

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

Juliano de Vargas Bittencourt

***BRINCANDO DE CONVERSAR NA
COOPERATIVA DO CONHECIMENTO:
O PROCESSO DE APROPRIAÇÃO DA INTERFACE DE CHAT POR
CRIANÇAS DE SÉRIES INICIAIS***

Porto Alegre

2004

Juliano de Vargas Bittencourt

***BRINCANDO DE CONVERSAR NA
COOPERATIVA DO CONHECIMENTO:
O PROCESSO DE APROPRIAÇÃO DA INTERFACE DE CHAT
POR CRIANÇAS DE SÉRIES INICIAIS***

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientadora:

Prof^a. Dr^a. Rosane Aragon de Nevado

Porto Alegre

2004

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO (CIP)

B548i Bittencourt, Juliano de Vargas

Brincando de Conversar na Cooperativa do Conhecimento: o processo de apropriação da interface de chat por crianças de séries iniciais / Juliano de Vargas Bittencourt. – 2006.

f.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, 2006, Porto Alegre, BR-RS.

Orientadora : Prof^a Dr^a Rosane de Aragon de Nevado.

1. Ambiente de aprendizagem – Computador na educação. 2. Alfabetização – Criança – Ensino fundamental. 3. Interação homem-computador. 3. Chat – Internet. 4. Epistemologia genética. 5. Piaget, Jean. I. Nevado, Rosane de Aragon. II. Título.

CDU – 371.694:681.3

Juliano de Vargas Bittencourt

BRINCANDO DE CONVERSAR NA COOPERATIVA

DO CONHECIMENTO:

**O PROCESSO DE APROPRIAÇÃO DA INTERFACE DE CHAT POR
CRIANÇAS DE SÉRIES INICIAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação.

Aprovada em 24 ago. 2004.

Prof^a. Dr^a. Rosane Aragon de Nevado - Orientadora

Prof^a. Dr^a. Marie Jane Soares Carvalho – PPGEDU/UFRGS

Prof^a. Dr^a. Léa da Cruz Fagundes – PGIE/UFRGS

Prof. Dr. Marcelo Soares Pimenta – PGCC/UFRGS

Para Silvia, minha amada, Julio, meu exemplo e Mara meu eterno retorno.

AGRADECIMENTOS

No final desta trajetória, são muitos os nomes que tenho a obrigação de lembrar, pois muitas foram as pessoas que, de alguma forma, contribuíram para a concretização deste trabalho. Alguns tiveram uma participação maior, fazendo-se presentes em todos os momentos ao longo destes dois anos. Outros tiveram não mais que o tempo de um cafezinho, mas deixaram profundas repercussões.

Primeiro, devo dirigir-me à equipe do Laboratório de Estudos Cognitivos – LEC, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, que abriu as portas para mim e para minhas idéias. Eles, principalmente a Professora Léa Fagundes e o Professor Marcus Vinicius Basso, disponibilizaram seu tempo, seus conhecimentos, sua paciência e seus recursos de pesquisa no projeto que possibilitou a realização desta dissertação. Por isso, e pela amizade de todos vocês, eu agradeço.

Dentre todos os membros do LEC, devo agradecer, em especial, à equipe de programação, que participou comigo da grande batalha que foi desenvolver o *software* utilizado nesta investigação. Robson Mendonça, Maicon Brauwere, Cristiano Lima, Raffaello Perotto e Vanessa Oliveira começaram comigo neste caminho como um grupo de desconhecidos. Mas, em algum momento, durante as madrugadas

frias e os intermináveis finais de semana, programando, transformamo-nos em uma verdadeira família de *hackers*. Para vocês minha eterna amizade.

Agradeço a Professora Patrícia Behar por me oportunizar as chances para iniciar minha caminhada como pesquisador e me acolher como seu orientando no início desta trajetória. Também devo agradecimentos à Professora. Maria Luiza Becker e ao seu grupo de orientandas que, durante a construção do projeto desta dissertação, ajudaram-me a resgatar meu objetivo primeiro como pesquisador, motivo pelo qual escolhi realizar o mestrado em Educação. Isso deixou mais claro minha trajetória necessária, e colocou-me novamente no rumo que desejava.

Às escolas onde realizei o trabalho de campo, que tão bem me acolheram, proporcionando-me as condições para a realização da coleta de dados e, principalmente, aos alunos que participaram dos experimentos, que não foram apenas sujeitos, mas sim inspiração no início do projeto e fôlego novo em seu final, meus agradecimentos.

Para meus pais, Julio Bittencourt e Mara Rejane de Vargas Bittencourt, meu agradecimento pela confiança que depositaram em mim e pela oportunidade que propiciaram de estudar em uma das maiores instituições de ensino do país, a Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Agradeço, acima de tudo, por me incentivarem, desde criança, a sonhar tão alto quanto conseguisse, pois, somente aqueles que assim o fazem, conseguem “viver uma

vida que vale a pena ser vivida”.

E, por último, agradeço às duas pessoas que mais contribuíram para a conclusão desta investigação: à Professora Dra. Rosane Aragón de Nevado, minha orientadora, por sua infinita paciência, por suas palavras de sabedoria e por entender que a trajetória de construção deste trabalho coincide com minha iniciação enquanto investigador, educador e cientista, assim respeitando minhas idéias e motivações. Mesmo conseguindo olhar muito além do que minha visão conseguia alcançar, ela soube respeitar o meu tempo, permitindo que construísse meu caminho sobre bases sólidas. Tudo isso, sem ausentar-se ou omitir-se de uma participação ativa no processo. Quando iniciei esta dissertação, possuía apenas muitas idéias possíveis e ela ajudou-me a encontrar as que eram efetivamente importantes para mim e, então, adotou-as como um pouco suas também. Por tudo isso, e muito mais, minha eterna gratidão.

Finalmente, para minha esposa Silvia de Oliveira Kist. Ela participou de tantas formas do trabalho que seria impossível enumerá-las. De igual forma, meu sentimento de agradecimento é de tal tamanho, que seria impossível expressá-lo nestas linhas. Portanto, restrinjo minhas palavras a uma frase: Muito obrigado, meu amor.

Don't worry about what anybody else is going to do... **The best way to predict the future is to invent it.** Really smart people with reasonable funding can do just about anything that doesn't violate too many of Newton's Laws! - Alan Kay

Este trabalho foi redigido utilizando-se somente *softwares* livres.

RESUMO

O presente estudo desenvolveu-se na perspectiva de entrelaçar as pesquisas em Interação Humano-Computador – IHC com a Epistemologia Genética de Jean Piaget, visando delinear possíveis intersecções entre esses dois domínios no contexto de uma investigação prática.

Para tanto, esta dissertação, elegeu o desenvolvimento de um chat com uma interface 3D isométrica, destinado à crianças em processo de alfabetização, denominado Cooperativa do Conhecimento, como um problema interessante em IHC e, que poderia ser investigado sob a perspectiva da teoria piagetiana.

O estudo baseou-se na investigação dos processos cognitivos dos sujeitos em interação tanto com a Cooperativa do Conhecimento, quanto com o chat de interface tradicional. Foram realizados um total de 18 experimentos, cada um consistindo de uma sessão de chat, envolvendo, no total, 32 crianças do ensino fundamental.

A análise dos dados foi desenvolvida considerando a evolução do processo de construção dos necessários, pelas crianças, em relação a interface dos softwares. Como resultado, foram elaboradas duas microgêneses da conceituação das atividades e dos mecanismos funcionais da Cooperativa do Conhecimento e do chat tradicional.

Os resultados indicam que a proposta de interface para a Cooperativa do Conhecimento, elaborada neste estudo, favorece o desenvolvimento do processo de conceituação, tanto das atividades quanto dos mecanismos funcionais, ocasionando, que, os sujeitos consigam, muito mais cedo, estabelecerem a conversão como um possível dentro do ambiente, bem como, compreender as relações necessárias para tal ação.

PALAVRAS-CHAVE: Ambiente de aprendizagem: Computador na educação: Alfabetização – Criança – Ensino fundamental: Interação homem-computador: Chat – Internet: Epistemologia genética

ABSTRACT

The present study was developed with the goal of braiding the research in Human Computer Interaction – HCI with the Genetic Epistemology of Jean Piaget, in order to outline possible intersections between these theories in the context of a practical investigation.

For this purpose, this thesis, elected the development of a *chat* tool, with an isometric 3D interface, for children in the acquisition process of written language, named *Cooperativa do Conhecimento*, as an interesting problem in the field of HCI, that could be investigated with the piagetian theory.

The study was based in the investigation of the child's cognitives process while in interaction with *Cooperativa do Conhecimento* and with a traditional chat. It was made a total of 18 experiments, each one consisting of a chat session, in a total of 32 primary school children.

The results indicate that the interface proposal for *Cooperativa do Conhecimento*, developed in this study, fostered the development of the conceituation process, making, that the children stabilished the conversation as a possibility inside this environment earlier than in the traditional chat and understood the necessary relations for this

action.

KEYWORDS: Virtual Learning Environments. Computers in Education. Children. Human-Computer Interaction. Chat-Internet. Genetic Epistemology.

LISTA DE FIGURAS

- Ilustração 1: Captura da tela de um diálogo utilizando o Chat Circles...
p.35
- Ilustração 2: Três telas capturadas da plataforma Sitecria.....p.38
- Ilustração 3: À esquerda, tela do jogo Monkey Island 2 - Le Chuck's
Revenge e, à direita, tela do jogo The Legend of Zelda – The
Ocarina of Time..... p.39
- Ilustração 4: Acima o jogo Warcraft 2, abaixo o jogo SimCity 2000.....
p.40
- Ilustração 5: Tela capturada do chat 3D isométrico Dubit.....p.42
- Ilustração 6: Bule de Café para Masoquistas de Carelman.....p.49
- Ilustração 7: Partes de um Sistema Interativo.....p.51
- Ilustração 8: Diferentes tópicos de interesse de IHC. Adaptado de
(HEWETT et al, 2002)..... p.53
- Ilustração 9: Visão de três janelas e da ferramenta de visualização dos
eixos cartesianos no AquaMOOSE. Extraído de (BRUCKMAN;
ELLIOTT, 2002)..... p.72
- Ilustração 10: Relações entre o possível e o necessário lógico e físico.
Adaptado de (MURCHO, 2003).p.87
- Ilustração 11: Representação como mapa conceitual da teoria
piagetiana do possível e do necessário.....p.93
- Ilustração 12: Tela inicial da Cooperativa do Conhecimento.....p.106
- Ilustração 13: Tela de cadastro de usuários na Cooperativa do
Conhecimento..... p.107
- Ilustração 14: Tela principal do chat, com os principais elementos em
destaque..... p.108
- Ilustração 15: À esquerda, a parede em estado normal, já à direita,
quando o usuário entra na lanchonete ela torna-se translúcida....
p.109
- Ilustração 16: Exemplo de uma mensagem enviada pelo usuário.....
p.110

Ilustração 17: Smile para a seqüência de caracteres " :)".....	p.111
Ilustração 18: Exemplo de funcionamento do círculo de proximidade. À esquerda, quando um usuário está dentro do círculo, é possível ver o conteúdo de sua mensagem. Já, à direita, a situação inverte, pois como o usuário está fora do círculo, não é possível ver o que ele falou, mas apenas que ele o fez.....	p.112
Ilustração 19: Na esquerda, quando o usuário clica sobre a carrocinha de cachorro-quente, surge o diálogo com as opções possíveis de serem realizadas. Já na direita, o usuário possui um cachorro-quente em sua mochila (inventário) e, depois, "come" outro.....	p.114
Ilustração 20: Imagem que destaca o aparelho de som, o qual é um exemplo de um objeto que pode sofrer ações dos usuários.....	p.115
Ilustração 21: Diagrama representando os quatro grupos que participaram do estudo de caso.....	p.130
Ilustração 22: Estrutura dos encontros realizados com os grupos participantes da investigação.....	p.132
Ilustração 23: (A) na esquerda a interface do AMADIS na direita o seu chat. (B) na esquerda a interface do AMADIS Massinha e na direita o seu chat.....	p.134
Ilustração 24: Tela de um chat capturada com mensagem em destaque.....	p.139
Ilustração 25: Representação de CAR sobre o espaço da Cooperativa...	p.191
Ilustração 26: Representação de MAT sobre o espaço da Cooperativa...	p.192
Ilustração 27: Representação de STE sobre o espaço da Cooperativa...	p.198
Ilustração 28: Representação de VIC sobre o espaço da Cooperativa....	p.204
Ilustração 29: Representação de WIL sobre o espaço da Cooperativa...	

p.205

Ilustração 30: Arquitetura utilizada na implementação da Cooperativa do Conhecimento.....	p.232
Ilustração 31: Arquitetura interna do servidor da Cooperativa do Conhecimento.....	p.234
Ilustração 32: Um cubo 3D projetado em um plano 2D.....	p.235
Ilustração 33: Exemplo de uma projeção isométrica de duas esferas sobre um piso.....	p.238
Ilustração 34: Processo de construção de superfície isométrica com tiles quadrados.....	p.239
Ilustração 35: Exemplo da conversão de um mapa em um piso isométrico.....	p.240
Ilustração 36: Exemplo de construção de cenário.....	p.242
Ilustração 37: Alguns dos desenhos necessários para representar um avatar.....	p.244
Ilustração 38: Mapa isométrico representando o cenário utilizado no protótipo.....	p.248
Ilustração 39: Avatares disponíveis no protótipo.....	p.249
Ilustração 40: Smiles do Tipo Emoticon disponíveis no protótipo.....	p.250
Ilustração 41: Smiles genéricos disponíveis no protótipo.....	p.251

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Exemplo de quatro regras heurísticas (NIELSEN, 2004)

(Tradução Minha). p.59

Quadro 2: Exemplo de recomendações pertencentes a um Guideline.

p.60

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	13
LISTA DE QUADROS.....	16
1.APRESENTAÇÃO.....	20
2.INTRODUÇÃO.....	25
2.1. ANTECEDENTES PARA BUSCAR UMA PROPOSTA DE AMBIENTE DE CHAT PARA CRIANÇAS EM PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO.....	33
2.2. QUESTÕES E OBJETIVOS DA INVESTIGAÇÃO.....	43
3.EMBASAMENTO TEÓRICO.....	47
3.1. INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR.....	47
3.1.1. Processo de Desenvolvimento de Interfaces.....	54
3.1.2. Avaliação de Interfaces.....	57
3.1.3. IHC, Crianças e Adolescentes.....	64
3.2. A EPISTEMOLOGIA GENÉTICA.....	74
3.2.1. O Necessário, o Possível e o Impossível.....	86
3.3. AMBIENTE DE CHAT E A ANÁLISE DA CONVERSAÇÃO.....	93
4.O PROTÓTIPO DA COOPERATIVA DO CONHECIMENTO.....	104
4.1. UMA VISÃO DO PROTÓTIPO.....	105
5.MÉTODO.....	116
5.1. DELINEAMENTO DO ESTUDO DE CASO.....	117
5.2. COLETA DE DADOS.....	120
5.2.1. Método Clínico.....	120
5.2.2. Estrutura da Investigação.....	126

5.2.2.1. Os Sujeitos.....	126
5.2.2.2. O Experimento.....	131
6.ANÁLISE DOS DADOS.....	137
6.1. CONCEITUAÇÃO PELA CRIANÇA DO CHAT TRADICIONAL	137
6.1.1. Nível IA – As Explorações Iniciais sobre o Chat.....	140
6.1.2. Nível IB – As Primeiras Teorias em Ação sobre o Chat....	145
6.1.3. Nível IIA – O Surgimento da Mensagem e as Primeiras “Comunicações” Egocêntricas.....	155
6.1.4. Nível IIB – As Primeiras Trocas de Turno ou o Nascimento da Conversação no Chat.....	164
6.1.5. Nível IIIA – A Ampliação das Conversações e a Evolução na Compreensão dos Mecanismos Elementares do Chat.....	170
6.1.6. Nível IIIB – A Conversação Descentrada e a Compreensão dos Elementares do Mecanismos do Chat.....	178
6.2. A CONCEITUAÇÃO DO CHAT NA COOPERATIVA DO CONHECIMENTO.....	183
6.2.1. NÍVEL IA – As Explorações Iniciais e as Primeiras Diferenciações.....	183
6.2.2. NÍVEL IB – A Construção do Avatar.....	187
6.2.3. NÍVEL IIA - A Construção da Mensagem e a Exploração da Movimentação.....	193
6.2.4. NÍVEL IIB – A Proximidade física como condição necessária à troca de turnos.....	199
6.2.5. NÍVEL III – A Generalização da Proximidade Espacial a	

Outras Situações, a Compreensão do Círculo de Escuta e a Organização do Espaço em um Sistema de Referências.....	206
7.SÍNTESE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	210
7.1. CONSIDERAÇÕES PARA O REPROJETO DA INTERFACE E REFLEXÕES FINAIS.....	219
BIBLIOGRAFIA.....	226
APÊNDICE A - A IMPLEMENTAÇÃO DO PROTÓTIPO.....	232
ANEXO A – MAPA DO CENÁRIO.....	248
ANEXO B – AVATARES.....	249
ANEXO C – SMILES.....	250

1. APRESENTAÇÃO

Se tivesse que me definir utilizando um único termo, diria que sou um programador!

Programar computadores tem ocupado minha mente e meus sonhos desde os oito anos de idade. Nessa época, instigado pela imagem dos filmes de ficção científica, minha imaginação viajava à lugares distantes, outras galáxias, aonde eu chegaria com essa máquina mágica. Desejava tê-la acima de qualquer outra coisa. No entanto, computadores eram máquinas financeiramente caras, inacessíveis para mim. Em um mundo pré-Internet, onde o acesso à informação era mais difícil do que hoje, tinha que me contentar com recortes de jornal, programas de TV, manuais emprestados de um primo distante ou qualquer outro meio em que pudesse aprender algo sobre os computadores.

Quando completei doze anos, o primeiro curso de informática chegou à cidade onde morava. Fui um dos primeiros inscritos. Lá, na *Data Bios*, realizei um sonho: comecei a aprender a programar computadores. Não era uma atividade tão glamurosa quanto imaginava, mas era mágico. Gastava tanto tempo com os computadores quanto me permitissem e, ao ir para casa, continuava programando em folhas de papel.

Com o passar do tempo, ganhei meu primeiro computador, meu companheiro de inúmeras noites em que travei grandes batalhas com

comandos e *bits* rebeldes. Como não tinha possibilidade de acesso a livros e manuais, tive que aprender com base na tentativa e no erro. Nesses anos, vi a informática crescer e, cada vez mais, ocupar lugar na vida das pessoas. O computador não pertencia mais apenas aos filmes, mas começava a ocupar seu lugar na sociedade.

Em 1993, ingressei no ensino médio, então chamado de segundo grau. Naquele mesmo ano, a escola que freqüentava comprou doze poderosos PCs 386SX e montou um laboratório. No entanto, não existia alguém dentro daquele estabelecimento de ensino que soubesse como operar aqueles equipamentos. Como o objetivo era colocar os professores em contato com a “nova” tecnologia, a direção da escola teve a idéia de chamar alguns de seus alunos que já utilizavam computadores para ministrar um curso de dois meses. Assim, algo inusitado aconteceu, com 14 anos, fiz como Alice e cruzei para o outro lado do espelho, pois me tornei professor de meus próprios mestres.

Durante cerca de um ano, trabalhei no laboratório da escola, algumas vezes dando aulas, outras auxiliando os professores que tinham idéias e não sabiam como colocá-las em prática. Estive em sala de aula com adultos mais velhos do que eu e com crianças em processo de alfabetização e fui contagiado pelo sentimento de desafio que existe no processo de ensinar e aprender. Depois de certo tempo, acabei sendo substituído por um “professor de verdade”, mas uma semente ficou, plantada em terreno fértil.

Quando o ensino médio acabou, entrei para o curso de Ciências da

Computação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como desejava. Lá aprendi que Computação é uma ciência da qual o computador e a informática são apenas uma parte. Também me mostraram que programar é muito mais do que construir programas, é uma arte, muitas vezes, uma experiência estética assim como a pintura ou a escultura. Tive meu pensamento e minha imaginação desafiados e, de certa perspectiva, visitei as distantes galáxias com que sonhara quando garoto. Vi com orgulho que havia me tornado um programador.

No entanto, passada a euforia inicial, de forma inconsciente, retomei à trajetória iniciada no laboratório do ensino médio e, cada vez mais, interessei-me pela área de Informática na Educação. Determinada tarde, em uma conversa de dia chuvoso, um afortunado colega apresentou-me de maneira informal meu primeiro Piaget, que, para mim, mostrou-se como um “pedagogo construtivista”. As idéias desse senhor suíço eram tão revolucionárias, quase obscenas, logo deveriam conter alguma verdade profunda.

Este renovado interesse pela pedagogia e minha vontade de programar acabaram por levar-me a uma bolsa de Iniciação Científica na Faculdade de Educação da UFRGS. Lá, tornei-me um construtor de plataformas para Educação a Distância, *softwares* que possibilitam ambientes, na *Internet*, nos quais muitos sujeitos habitam, conversam, brigam, namoram, divertem-se e também aprendem. Foi nesse período que fui apresentado ao meu segundo Piaget, o psicólogo. Com ele compreendi melhor seu antecessor e aprendi como o pensamento das

crianças é diferente em relação ao dos adultos. Vi que existiam estágios de desenvolvimento cognitivo e que cada um de nós passa obrigatoriamente por eles, o que é denominado um processo de gênese. Pela primeira vez, questionei-me sobre aquilo que parecia estabelecido: Como as pessoas aprendem?

Em paralelo, continuei com minha graduação, decidido a terminar o bacharelado para poder dedicar-me à pesquisa em Informática na Educação. Entretanto, quando fiz o curso de Interação Homem-Máquina, um novo interesse surgiu, a Interação Humano-Computador – IHC. Como um usuário antigo do computador, já havia observado as dificuldades que as pessoas enfrentam ao utilizarem-no. Mas, para mim, um filho da geração ATARI, o problema sempre estava na falta de aptidão das pessoas em utilizarem as “novas” tecnologias. Essa disciplina mostrou-me a ingenuidade de minhas concepções e, então, despertei para a falácia de meus próprios pensamentos, pois, da mesma forma que eu culpava os usuários ao invés da máquina, a educação que aprendi a questionar culpa a incapacidade dos alunos e não o sistema de ensino.

Passado o choque inicial dessa descoberta, passei a tentar compreender o papel que a psicologia piagetiana desempenhava nesse contexto. Aparentemente, existiam alguns conflitos a respeito do que Piaget dizia sobre o pensamento humano e alguns conhecimentos e práticas de IHC. Pareceu surgir, aí, um terreno fértil onde plantar meus esforços. Com o final da graduação, realizei minha primeira incursão nesse novo campo, realizando para o meu trabalho de conclusão uma

investigação sobre os problemas de interação de crianças no estágio Piagetiano operatório-concreto com um *site* infantil (BITTENCOURT, 2001). Apesar de ser um trabalho ainda incipiente, essa brincadeira ajudou-me a construir a convicção de que desejava tornar-me um pesquisador dessa área.

Com a formatura, o mestrado seria o próximo passo. No entanto, duas possibilidades se mostravam disponíveis: por um lado, tentar o curso de mestrado em Ciências da Computação e continuar um trabalho já iniciado em “terreno seguro”; por outro, aventurar-me em um pós-graduação em Educação, como forma de descentrar-me de minha posição de tecnólogo e atravessar, novamente, para o outro lado do espelho de Alice. Cheguei à conclusão de que, se realmente desejava investigar uma área interdisciplinar como IHC utilizando a psicologia de Piaget, a resposta era clara, mesmo com os perigos envolvidos.

E, apesar dos sobressaltos da jornada, ela foi frutífera, pois aprendi como observar o mundo com “óculos” novos e também conheci meu terceiro Piaget, o epistemólogo, que me convidou a refletir sobre o ato de conhecer.

E aqui estou, não no fim da jornada, mas no início dela, pois ao construir minha dissertação no âmago destes dois domínios, IHC e a teoria de Piaget, apenas comecei minha trajetória enquanto pesquisador. Entrelaçar estas áreas é uma tarefa complexa que demandará ainda muitas outras investigações. Cabe a este texto apenas inaugurá-la.

2. INTRODUÇÃO

As questões relativas ao desenvolvimento de *softwares* para crianças têm ocupado as mentes de muitos pesquisadores ao redor do mundo já há algumas décadas. Nomes conhecidos como Seymour Papert estudam o uso pedagógico da informática desde o final da década de 1960, em uma época na qual os computadores *mainframes* eram soberanos, e os custos envolvidos eram tão elevados que imaginar o uso desse tipo de equipamento em escolas poderia parecer utópico.

Apesar disso, os resultados dessas pesquisas exploratórias eram tão positivos que Papert vislumbrou como a inserção do computador dentro do contexto escolar poderia gerar profundas mudanças nas formas tradicionais de se ensinar e aprender. Em seus experimentos, o computador possibilitou que crianças programassem *softwares* complexos, envolvendo conceitos matemáticos sofisticados como funções e recursão, tarefa essa até então reservada aos cientistas e engenheiros.

Papert publicou tais idéias em 1980 na obra "*Mindstorms: children, computers and powerful ideas*" (PAPERT, 1985). Tal fato ocorreu apenas dois anos depois que o Apple II, o primeiro computador pessoal, entrou em produção e um ano antes da IBM lançar seu primeiro PC baseado em um processador Intel. Além disso, somente quatro anos mais tarde, em 1984, é que a Apple disponibilizaria a primeira interface gráfica comercial com seus computadores Macintosh.

As discussões realizadas por Papert e outros autores nessa época

estavam focadas no impacto das novas tecnologias nas crianças enquanto aprendizes (DRUIN, 2002). Entretanto, no início da década de 1990, cresceu uma nova vertente de investigações envolvendo computadores e crianças. Desta vez, as questões não estavam mais centradas no desenvolvimento cognitivo desses sujeitos, mas eram influenciadas por uma área da Ciência da Computação¹ denominada Interação Humano Computador – IHC.

Em linhas gerais, a IHC tem como objetivo estudar a interação entre o homem e os artefatos tecnológicos de forma a tornar o uso desses equipamentos mais simples e “fácil”. Nessa perspectiva, quando um sujeito tem dificuldades para utilizar um *software* ou um *hardware*, o problema não está na inaptidão do usuário, mas no projeto do sistema. As pesquisas em IHC muitas vezes investigam formas de aprimorar os mecanismos de avaliação e de projeto das interfaces dos *softwares*, atividade usualmente denominada de **engenharia de usabilidade**.

O interesse dos pesquisadores pela área de crianças e IHC pode ser visto como uma consequência da explosão que a informática teve durante a década de 1990, tanto nas residências, quanto nas escolas. Nesse período, um número muito maior de sujeitos teve acesso aos computadores, o que ocasionou um aumento na demanda pelo desenvolvimento de novos *softwares* para o público infantil. Com isso, vieram a tona preocupações sobre como elaborar processos de

1 A Ciência do Computação é a ciência que estuda os problemas que podem ser tratados por modelos computacionais, e os algoritmos para resolvê-los. O computador não é o foco principal de estudos, mas sim o que é possível realizar com ele. Para tanto, desenvolveram-se modelos matemáticos, como a máquina de Turing, que representam tudo o que um computador pode fazer, ou seja, o que é computável.

desenvolvimento de programas para crianças, nos quais os sistemas resultantes fossem compreensíveis e usáveis. Demonstrando tal inquietação, Bruckman e Bandlow começaram um de seus textos com a seguinte questão:

How is designing computer software and hardware for kids different from designing for adults? At the time of this writing, little formal research has been done on this topic².(BRUCKMAN; BANDLOW, 2002)

O processo de desenvolver interfaces de *softwares* ou *hardware* é uma tarefa desafiante, mesmo quando se trata de adultos, pois o desenvolvedor normalmente é um especialista em tecnologia trabalhando em sistemas que pessoas leigas utilizarão. A sua perspectiva sobre o desenvolvimento é totalmente distinta da de seu público alvo, o que lhe exige um exercício contínuo de descentração do seu próprio ponto de vista. Mesmo que o seu produto seja testado antes de ser efetivamente utilizado, quanto mais próximo ele conseguir chegar do ponto de vista do usuário de seu sistema, maior será a usabilidade do *software* resultante. Para alcançar tal meta, muitas vezes o projeto das interfaces de um sistema é realizado por um especialista em IHC, que tem experiência sobre a forma como usuários leigos “tendem” a interagir com os computadores. Esse conhecimento é normalmente adquirido empiricamente ao longo de vários anos no desenvolvimento de interfaces.

Quando o objetivo é desenvolver *softwares* para crianças, o problema adquire uma nova complexidade, pois, mesmo para um

² Projetar software e hardware de computadores para crianças é diferente de projetá-los para adultos? No momento em que isto é escrito, poucas pesquisas formais foram realizadas sobre esse assunto. (Tradução Minha.)

especialista em IHC, é difícil “olhar uma interface” sob a perspectiva de uma criança. Isso faz com que muitos projetos de programas sejam desenvolvidos não conforme os desejos e necessidades das crianças, mas sim de acordo com os estereótipos dos adultos sobre o que elas deveriam desejar e necessitar.

Esse tipo de problema tem levado à inserção de crianças nos processos de projeto e de teste de *softwares*, como forma de evitar o desenvolvimento de sistemas difíceis ou impossíveis para elas. Assim, torna-se possível detectar quais problemas de usabilidade são recorrentes e, então, corrigi-los e evitá-los nos próximos projetos.

Essa abordagem, entretanto, acaba limitando-se a constatar as situações de sucesso e de falha das crianças utilizando determinado *software*, tendo dificuldades em explicar os motivos do êxito ou do fracasso. Isso ocorre pela uso ainda tímido em IHC de teorias sobre os processos cognitivos desses sujeitos, que auxiliem na compreensão de como diferem as formas de pensamento nas crianças e nos adultos.

A questão torna-se ainda mais complexa quando se deseja unir ambas as vertentes de pesquisas com crianças e computadores (a de construção de conhecimento defendida por Papert e as pesquisas em IHC) em um único projeto de *software*, devido às diferentes perspectivas assumidas pelos trabalhos dessas áreas. Talvez a principal questão que as afaste sejam os diferentes significados atribuídos ao erro e à “facilitação”.

Em IHC, o erro, enquanto oposição ao acerto, por um lado é tido como um fenômeno a ser evitado, pois confunde e prejudica o usuário no

uso do *software*. As interfaces mal projetadas são aquelas que invariavelmente levam seus usuários ao erro e, consecutivamente, à frustração. Por outro lado, errar é uma característica do ser humano, e o sistema deve estar preparado para lidar com essas situações, tanto evitando-as quanto as tornando reversíveis (NORMAN, 1998).

Também podem-se observar essas posições nos métodos de avaliação de interfaces, que, freqüentemente, utilizam o número médio de erros do usuário como métrica de qualidade. Nessa perspectiva, o objetivo de um pesquisador de IHC é o de alterar as formas como as interfaces são construídas de maneira a torná-las mais usáveis, ou seja, mais “fáceis” e simples de utilizar, assim minimizando os erros.

Dentro do contexto escolar, também se encontram essas duas posições antagônicas, pelas quais deve-se ser exigente, e ao mesmo tempo, benevolente frente ao erro. Essas posições estão relacionadas com as tradições epistemológicas gregas do empirismo (Aristóteles) e do pré-formismo (Platão). O empirismo está centrado na idéia da transmissão, feita pela experiência e pela linguagem, na qual o erro não é perdoado, pois decorre de uma falha no ato de transmitir. Já o pré-formismo é mais complacente com o erro, pois o vê como inerente ao ser humano, sendo a perfeição algo que só se revela em aparência (MACEDO, 1994).

Em uma posição construtivista, o erro e o acerto são vistos como parte de um processo de auto-regulação que, por meio de sucessivas compensações, levam o sujeito tanto ao sucesso na ação imediata quanto à construção do conhecimento. Nessa perspectiva, “facilitar” pode ser

visto como retirar do sujeito oportunidades de aprendizagem, sem as quais ele não consegue avançar em seu processo de desenvolvimento.

Ora, há uma idéia de que os objetos sociais ou artificiais têm plasticidade, benevolência ou complacência quase infinitas. Acreditamos que é possível oferecer um objeto cultural subordinável ou redutível àquilo que pensamos que a criança é. [...] A produção de cartilhas chegou a um tal reducionismo, ou simplificação que, para ensinar famílias silábicas, por exemplo, autores criaram frases que seriam totalmente absurdas em nossa realidade. [...] Por um lado é exigido da criança que escreva ortograficamente bem, independente de seu nível. Por outro, é exigido que os textos didáticos sejam sempre acessíveis à (“ou complacentes com a”) criança. (MACEDO, 1994, pág. 66.)

Tendo em vista que uma interface também é um objeto socialmente construído, pode-se observar uma situação semelhante àquela da cartilha didática. Por um lado, deseja-se que o usuário utilize o computador como uma ferramenta para executar uma tarefa, sem ter que se preocupar em como utilizá-lo, como se ele fosse “invisível”. Por outro, deseja-se que ele compreenda o computador de tal maneira que o utilize para realizar suas atividades de forma mais criativa, dinâmica e lúdica.

Contudo, usabilidade ainda é uma condição para a aprendizagem utilizando o computador, pois, se a criança não conseguir utilizar o *software*, ela nem mesmo iniciará a exploração de seus aspectos pedagógicos (BRUCKMAN; BANDLOW, 2002).

É justamente no tensionamento dessas áreas que se insere esta dissertação, buscando a construção de uma perspectiva para as pesquisas com interfaces de *software* para crianças que una a noção de usabilidade com a de construção do conhecimento. Para tanto, tenta-se superar uma perspectiva dominante na IHC, para a qual o erro é um fenômeno que deve ser necessariamente evitado, e optar por uma visão que privilegia a

compreensão dos processos cognitivos envolvidos na apropriação do computador pela criança. Isso implica a mudança das abordagens metodológicas tradicionalmente utilizadas nesta área, uma vez que o objeto de estudo amplia-se do sujeito enquanto usuário de uma interface para o sujeito em interação com a interface.

Assim, buscam-se na Epistemologia de Genética de Jean Piaget, as referências teórica e metodológica para a realização deste estudo. Isso significa não apenas constatar os problemas de usabilidade, mas também olhar o caminho de apropriação da interface e do *software* pelo sujeito, como um processo psicogenético.

Para tal, optou-se por realizar um estudo de caso que constituísse um problema difícil de ser abordado pelos métodos tradicionais de IHC e em que a investigação dos processos cognitivos do sujeito em interação com determinado *software* pudesse realimentar o projeto de sua interface. O caso que se desejava foi encontrado no âmbito de um projeto desenvolvido na própria Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS.

O Programa ECSIC, iniciado em março de 2003, constitui-se numa parceria entre a UFRGS e a Prefeitura de Porto Alegre, com o apoio financeiro do BNDES, para elaborar, aplicar e testar modelos de metodologias, recursos pedagógicos e recursos informáticos para a educação, introduzindo inovações na Escola.

Existem várias linhas de ação no programa que envolvem a rede municipal de ensino de Porto Alegre e os pesquisadores e bolsistas do

LEC/UFRGS. Uma dessas linhas é disseminar entre alunos e professores o uso de Ambientes Virtuais de Aprendizagem – AVAs, com o objetivo de promover *“a intercomunicação coletiva e ajudar a criar e a desenvolver comunidades de aprendizagem que possam se tornar tecnologicamente autônomas”* (FAGUNDES; BASSO e NEVADO, 2002).

Entretanto, nos meses que antecederam o início do projeto, surgiu, entre a equipe de pesquisadores do LEC/UFRGS, o questionamento de como trabalhar dentro dessa proposta com crianças que estão apenas iniciando sua trajetória de alfabetização, uma vez que os AVAs disponíveis tinham interfaces construídas para sujeitos que já dominassem o código escrito.

Considerando que as escolas envolvidas no projeto atendem principalmente a crianças das periferias sociais, é possível presumir que muitas delas teriam dificuldades para apropriarem-se dos AVAs devido a uma defasagem na aquisição da língua escrita. Extirpar desses sujeitos, já socialmente marginalizados, a possibilidade de apropriar-se do computador seria submetê-los a uma nova exclusão.

Para incluir essas crianças no mundo digital, optou-se por construir um novo ambiente, chamado de Cooperativa do Conhecimento, que levasse em consideração suas necessidades. Entretanto, essa tarefa era demasiado grande não só para o tempo, mas também para os recursos disponíveis do programa e desta dissertação. Logo, o desenvolvimento de uma única ferramenta seria um objetivo possível para a presente pesquisa e, simultaneamente, traria resultados para o programa ECSIC.

O *chat* foi eleito como essa ferramenta, por entender-se que ele pode constituir um espaço privilegiado para a construção do conhecimento sobre a língua escrita em situações de comunicação e, conseqüentemente, para a socialização.

O foco desta investigação é o projeto de uma interface para a Cooperativa do Conhecimento que possibilite a sujeitos em processo de alfabetização apropriarem-se dela do conceito de chat. Para tanto, ela não se vale apenas do código escrito como única referência, mas da sua utilização como uma possibilidade. Além de propor-se uma interface alternativa, almeja-se estudá-la em ação com as próprias crianças, de forma a compreender “como ocorre” essa interação e como ela se diferencia daquela que acontece com o *chat* tradicional.

2.1. ANTECEDENTES PARA BUSCAR UMA PROPOSTA DE AMBIENTE DE CHAT PARA CRIANÇAS EM PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO

O uso de um *chat* pode parecer uma tarefa simples para um adulto habituado ao uso da Internet. Entretanto, essa ferramenta esconde uma complexa construção conceitual para qualquer sujeito, mas que se torna particularmente difícil para as crianças.

Em um *chat* tradicional³, tarefas como identificar as pessoas

³ Ao longo deste trabalho, toda a vez que o termo *chat* tradicional for utilizado, ele significará um *chat* com uma interface tradicional, semelhante àquela utilizada nos programas de IRC.

presentes em uma “sala de *chat*”, reconhecer a autoria de uma mensagem ou mesmo diferenciar onde termina uma mensagem e começa a seguinte, exigem que o sujeito construa alguns conceitos que só são representados por meio da língua escrita. Observe-se que tais construções são “necessárias” e anteriores à leitura de qualquer mensagem enviada por um outro sujeito.

Uma vez que os sujeitos desta investigação ainda estavam em processo de alfabetização, não foi possível valer-se do código escrito como uma única referência para a compreensão da interface. Então, onde se deviam buscar os elementos para uma interface que possibilitassem às crianças realizarem a construção conceitual necessária para o uso da ferramenta de *chat*?

O *software Chat Circles* (VIEGAS; DONATH, 1999), desenvolvido no *Media Lab* do *Massachusetts Institute of Technology* – MIT, forneceu o ponto de partida para essa busca. Ele tem como objetivo utilizar gráficos não só para representar a dinâmica da conversação mas também para revelar os padrões da interação entre os usuários (VIEGAS; DONATH, 1999). Para tanto, sua equipe de desenvolvimento criou um cliente de *chat* gráfico utilizando a linguagem de programação Java, no qual a lógica das interações está sustentada pela manipulação direta⁴ e pelas relações espaciais. Na Ilustração 1, podem-se observar em ação alguns dos conceitos que tornam esta proposta distinta das demais.

4 Manipulação direta é a técnica de IHC na qual objetos visíveis na tela são manipulados diretamente pelo usuário por meio de um dispositivo apontador, como o mouse. Ações como selecionar um texto, clicar em um ícone, arrastar e colar são exemplo clássicos de manipulação direta. Esse conceito foi desenvolvido por Ivan Sutherland durante o seu Phd em 1963 e, hoje, fundamenta a maioria das interfaces de computadores.

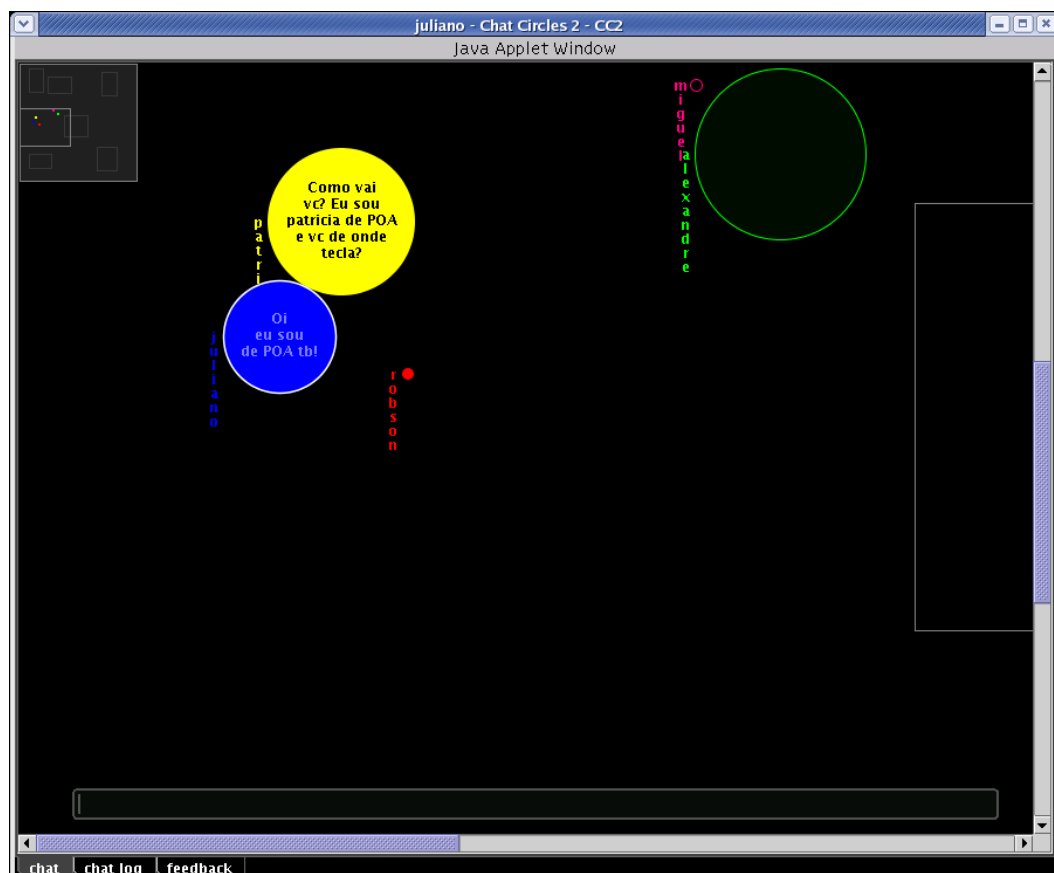


Ilustração 1: Captura da tela de um diálogo utilizando o Chat Circles.

No *Chat Circles*, o usuário é representado por um pequeno círculo colorido, inserido dentro de um espaço bidimensional. O nome do usuário também é utilizado para diferenciar usuários com cores semelhantes.

Além de identificar os usuários, o círculo é utilizado para relacionar as mensagens com seus autores, pois toda a vez que uma nova mensagem é enviada, o círculo de seu remetente altera o seu tamanho de forma a comportar o conteúdo dessa em seu interior. Ele permanece nesse estado durante alguns segundos e depois volta ao seu tamanho original. Tanto o tamanho do círculo quanto o tempo que permanecerá visível são

determinados pelo comprimento da mensagem. Aquelas cujos textos são maiores, terão círculos com raios maiores e permanecerão mais tempo visíveis. À medida que uma mensagem “envelhece”, ela se torna progressivamente transparente, até que desaparece.

Outro recurso inovador do *Chat Circles* é denominado filtro de proximidade, que permite ao usuário apenas visualizar o conteúdo das mensagens de outros sujeitos cujos círculos encontram-se espacialmente próximos ao seu enquanto os círculos dos sujeitos que estão afastados do círculo do usuário, têm apenas o seu perímetro exibido. Assim, quando um usuário envia uma mensagem, o perímetro do círculo altera o seu tamanho, mas o seu conteúdo fica oculto, o que torna possível acompanhar a atividade dos demais sujeitos mesmo a uma certa distância.

Essa restrição traz algumas conseqüências, como a necessidade da formação de vários grupos de discussão menores em detrimento de um grande grupo. Isso ocorre, pois o espaço necessário para que os usuários vejam as mensagens dos demais membros de um grupo é restrito, o que força a divisão em grupos menores. Outra conseqüência é a possibilidade de diálogos privados em *chats* espaciais, pois, para que dois sujeitos mantenham uma conversa reservada, basta que afastem seus respectivos círculos dos demais, de uma forma muito semelhante ao que acontece em uma situação do mundo físico.

Isso evidencia a possibilidade de se realizarem tarefas que antes se mostravam complexas, de forma simples, por meio de uma mudança de

proposta da interface. No caso do *Chat Circles*, o uso de uma lógica centrada sobre as relações espaciais também minimizou a necessidade do uso do código escrito, o que o torna interessante para os propósitos desta investigação.

No entanto, o *software* em questão foi desenvolvido visando ao público adulto, o que pode ser observado pelo uso de figuras abstratas, como o círculo, e pelo espaço que não foi projetado privilegiando o lúdico.

Esse último é um aspecto importante do desenvolvimento da criança, sendo ele um momento privilegiado em que o sujeito interage com o mundo, exercita sua imaginação e socializa-se. Considerando isso, um *chat* destinado a esse público deve conter elementos lúdicos que possam resultar em um maior engajamento do usuário na interação com o sistema e, consecutivamente, na atividade pedagógica.

Uma experiência que utilizou o lúdico como elemento central da interface foi realizada por Sato(2001), no desenvolvimento do ambiente virtual de aprendizagem Sitecria. No Sitecria existem cinco espaços diferentes: o campo, o espaço, a montanha, o oceano e a cidade. A navegação acontece por meio de uma tela principal que leva o usuário a cada um dos espaços (ver Ilustração 2). Ao cadastrar-se no ambiente, pode-se escolher o local onde se irá morar: no espaço, no campo, no oceano ou na montanha. Depois da escolha, o sujeito “ganha” um casa que, na realidade, constitui um *link* para sua página pessoal. A cidade é reservada às atividades de interação entre os sujeitos, tal como o *chat*, o fórum e o jornal.



Ilustração 2: Três telas capturadas da plataforma Sitecra.

É possível afirmar que o Sitecra possui uma clara influência dos jogos eletrônicos. Pode-se então, utilizar essa mesma referência para a definição da proposta da interface do chat.

Entre os diversos tipos de jogos eletrônicos disponíveis, duas categorias exerceram influências sobre este trabalho. A primeira categoria é usualmente denominada de *Adventures* e é constituída por jogos em que o usuário comanda um personagem inserido em um enredo, que pode ser desde um aspirante a pirata em busca de um tesouro, em *Monkey Island*, até um menino duende tentando evitar a destruição de sua terra encantada, em *The Legend of Zelda* (ver Ilustração 2).

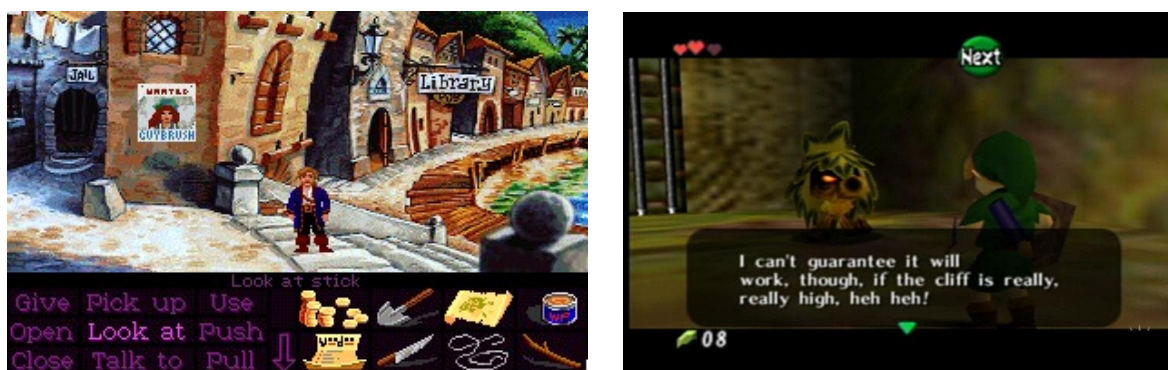


Ilustração 3: À esquerda, tela do jogo *Monkey Island 2 - Le Chuck's Revenge* e, à direita, tela do jogo *The Legend of Zelda – The Ocarina of Time*.

A história do jogo apresenta-se como um “mundo virtual” que deve ser explorado pelo usuário. Nele, o jogador pode obter objetos que o ajudarão no futuro, conversar com outros personagens, acionar mecanismos secretos, etc. As decisões, ações e diálogos que o usuário realiza, alteram dinamicamente o próprio universo da trama. Assim, o enredo assemelha-se a uma rede, na medida em que não existem início, meio e fim constantes, mas, um ponto de partida pré-determinado, vários finais possíveis e inúmeros caminhos entre eles.

Essa proposta de um universo dinâmico a ser explorado é interessante na medida em que confronta o sujeito com desafios lógico-matemáticos durante o ato de jogar. Se esse “universo virtual” for “habitado” por outras crianças, o sujeito pode ser motivado a ingressar em diálogos escritos sobre a própria brincadeira. Se ele não desejar participar da atividade proposta, pode simplesmente ignorá-la e utilizar a ferramenta como um *chat*.

Nos meados da década de 1990, popularizou-se uma outra categoria

de jogos, os quais, de forma distinta dos *Adventures*, interessam a esta investigação não pela sua proposta enquanto jogo, mas por serem os primeiros a utilizarem técnicas de gráficos 3D.



Ilustração 4: Acima o jogo Warcraft 2, abaixo o jogo SimCity 2000.

Na época, a técnica mais comum era o 3D isométrico. Ela era preferida, pois possibilitava que os diversos elementos, como os cenários, os personagens e os objetos fossem pré-desenhados e, depois, só posicionados no cenário. Em um jogo que utiliza técnicas de 3D perspectivas, como os atualmente desenvolvidos, a maior parte do processamento deve ser realizado no momento em que o *software* está sendo executado, o que lhe confere maior realismo, mas demanda poder de processamento inexistente nos computadores pessoais da época. Mesmo hoje, é muito comum a necessidade de se utilizarem equipamentos especializados, como aceleradoras 3D, para executar tais

jogos.

A utilização de técnicas 3D isométricas possibilitam a criação de cenários complexos por meio da utilização de um conjunto fixo de objetos, que são dispostos nesse universo tendo como referência um mapa, fato que acaba por diminuir o trabalho artístico necessário para o desenvolvimento do *software*.

Esta investigação retira dos *softwares* apresentados elementos para construir uma proposta de interface para o *chat* destinada às crianças em processo de alfabetização. Dos jogos *Adventures*, utiliza-se o conceito de um personagem, chamado aqui de avatar, que está inserido em um “mundo virtual”. No *Chat Circles*, busca-se a idéia do uso das relações espaciais análogas às do cotidiano dos sujeitos como referência para representar conceitos complexos da ferramenta de *chat*. Já nos jogos 3D isométricos, busca-se a técnica de computação gráfica para concretizar essa interface.

A implementação de *chats* 3D isométricos, não constitui uma novidade em si própria. Existem atualmente vários *sites* na Internet que disponibilizam esse tipo de ferramenta. No início desta investigação, o mais conhecido entre eles era o Dubit⁵ (ver Ilustração 4).

Apesar de semelhante em sua concepção, o Dubit está voltado para um público adolescente de nacionalidade americana. Portanto, sua interface está repleta de orientações escritas em língua inglesa. Além disso, ele não utiliza as relações espaciais como elemento principal da

5 Disponível em <http://www.dubit.co.uk>.



Ilustração 5: Tela capturada do chat 3D isométrico Dubit.

interface, limitando-se a exibir os usuários presentes em um determinado cenário e suas respectivas falas. Um exemplo disso, é observado na movimentação do avatar pela ilha (o Dubit utiliza a metáfora de uma ilha para delimitar o seu mundo virtual), que não utiliza as relações de vizinhança entre os vários cenários como forma possível de navegação. Para mudar de cenário, o usuário deve acessar um mapa e então efetuar a mudança.

Esta investigação propõe expandir o uso de técnicas de 3D isométricas para a lógica que media a interação entre o usuário e a ferramenta de *chat*, o que a diferencia do Dubit, que as utiliza com um objetivo estritamente lúdico e estético.

2.2. QUESTÕES E OBJETIVOS DA INVESTIGAÇÃO

Nesta investigação tem-se como proposição que:

- (a) a interação de crianças de séries iniciais com distintas interfaces de *chat* – a interface tradicional e a Cooperativa do conhecimento – geram estratégias de exploração e criação de sentidos, que podem ser identificadas mediante estudos microgenéticos, relativos tanto a compreensão dos mecanismos de funcionamento das interfaces, quanto ao processo de conceituação das atividades de *chat*;
- (b) a interface da Cooperativa do Conhecimento pode alavancar processos construtivos de conceituação das atividades de *chat*, dada a sua característica de contextualização das comunicações em cenários que as aproximam das situações de conversação ou trocas cotidianas;
- (c) a compreensão do processo de evolução ou microgênese da conceituação das atividades de *chat* de crianças das séries iniciais, poderá fundamentar o reprojeto da interface da Cooperativa do Conhecimento, bem como, adicionalmente, contribuir para a construção de novas conceituações de interfaces de *chat* para crianças.

Para tanto, este estudo elege como questões de pesquisa:

1 Como ocorre a interação de crianças de séries iniciais com duas interfaces distintas de *chat* – a interface tradicional e a Cooperativa do conhecimento, nas perspectivas da compreensão dos mecanismos de funcionamento dessas interfaces e do processo de conceituação das atividades de *chat*?

1.1 Quais são as estratégias de exploração e de invenção que as crianças constroem para compreender os mecanismos funcionais dessas duas interfaces?

2 Quais são as aproximações e diferenciações nos processos microgenéticos de construção de conceitos relativos aos mecanismos das interfaces e quanto a conceituação das atividades de *chat*, considerando essas diferentes interfaces?

3 Que contribuições a compreensão desses processos podem trazer para o reprojeto da interface da Cooperativa do Conhecimento e, adicionalmente, para a construção de novas concepções de interfaces de *chat* para crianças?

Para responder as questões acima propostas, o presente projeto de pesquisa traçou três objetivos:

(a) Analisar a evolução das condutas cognitivas de crianças das séries iniciais na interação com diferentes ambientes de *chat* identificando os processos construtivos de conceitos sobre os

mecanismos funcionais dessas interfaces, bem como a conceituação das atividades de *chat*;

- (b) Levantar, a partir das análises realizadas, as aproximações e diferenças existentes entre as duas interfaces investigadas, de forma a observar as possibilidades e limites da Cooperativa do Conhecimento no favorecimento de processos cognitivos e comunicacionais de crianças das séries iniciais;
- (c) Gerar conhecimento para fundamentar o re-projeto da interface da Cooperativa do Conhecimento, bem como levantar elementos teóricos e tecnológicos que contribuam para a construção de novas concepções de interfaces de *chat* para crianças.

Para viabilizar tais objetivos, foi implementado um protótipo de ambiente de *chat*, denominado Cooperativa do Conhecimento, utilizando técnicas de visualização 3D isométrica não-imersiva para a construção da interface, uma vez que não existiam *softwares* disponíveis que reunissem as características levantadas na seção anterior.

Até este momento foi realizado um esboço do contexto no qual esta dissertação insere-se, bem como foram expostas as questões e objetivos deste estudo. No próximo Capítulo serão revisadas as teorias que embasam esta investigação. No Capítulo 4 será descrito a implementação da interface da Cooperativa do Conhecimento. Segue-se no Capítulo 5 uma explanação da metodologia empregada na investigação. No Capítulo 6 é realizada a análise dos dados obtidos nos experimentos com o chat

tradicional e com a Cooperativa do Conhecimento. Finalmente, no Capítulo 7, será apresentada a síntese e discussão dos resultados.

3. EMBASAMENTO TEÓRICO

Neste capítulo, são abordados os três aspectos teóricos mais importantes para esta investigação: IHC, Epistemologia Genética e Análise da Conversação. Primeiro, faz-se uma rápida explanação de alguns conceitos importantes da área de IHC, então, direcionando a discussão para as pesquisas de interfaces para crianças. Após, são resumidos alguns dos conceitos fundamentais na obra de Piaget, privilegiando sua teoria sobre a evolução do possível e do necessário. Por último, vêm uma explanação sobre a teoria da Análise da Conversação que, figura neste trabalho como parte importante da análise dos dados.

3.1. INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR

É muito difícil medir o impacto que as tecnologias relacionadas à informática e à eletrônica têm na vida cotidiana da humanidade atualmente. Raros são os momentos em que uma pessoa, vivendo em uma grande metrópole, consiga afastar-se dos vários equipamentos projetados para a vida contemporânea. No entanto, não é incomum ver essas máquinas transformarem-se em inesgotáveis fontes de frustração e aborrecimentos devido à impossibilidade de operá-las corretamente. Muitas vezes, esses problemas são atribuídos à falta de familiaridade do usuário com o uso dos artefatos tecnológicos, mas, como se pode ver no trecho abaixo, esse não é problema exclusivo dos usuários leigos.

Keneth Olsen, the engineer who founded and still runs Digital Corp., confessed at the annual meeting that he can't figure out how to heat a cup of coffee in the company's microwave oven.⁶ (NORMAN, 1998, pág. 1)

Segundo Norman(1998), a mente humana tem um surpreendente potencial de organizar e dar sentido ao mundo que a rodeia. Ela consegue lidar com situações em que as informações são poucas ou ainda incompletas e, mesmo assim, explicar, racionalizar e compreender. Objetos com um bom *design* utilizam-se dessa enorme capacidade prevendo boas pistas sobre o seu funcionamento. Entretanto, muitos dos artefatos produzidos pela sociedade contemporânea, principalmente aqueles que envolvem alta tecnologia, têm um *design* pobre que os torna difíceis de entender e, conseqüentemente, utilizar. Eles não disponibilizam pistas sobre o seu funcionamento, ou o que é pior, provêm pistas falsas que levam o usuário a um estado de confusão.

Na Ilustração 6, pode-se observar uma situação cômica, mas que reflete muito bem a idéia apresentada. Pode parecer impossível para qualquer empresa séria fabricar um bule em que o usuário deverá exercitar sua habilidade motora para conseguir servir uma xícara de chá. No entanto, existem vários programas para computadores em que o usuário deve realizar ações complicadas para desempenhar atividades relativamente simples.

⁶ Keneth Olsen, o engenheiro que fundou e ainda digire a Digital Corp., confessou, no encontro anual, que não tem idéia de como aquecer um copo de café no forno de microondas da empresa.(Tradução Minha.)



*Ilustração 6: Bule de Café para
Masoquistas de Carelman*

Essa situação é comum, pois muitas vezes os projetistas estão mais interessados em agregar novas funcionalidades a um produto do que efetivamente verificar se seus usuários precisam delas. Esse desenvolvimento centrado sobre a tecnologia aumenta a complexidade do sistema, o que dificulta significativamente a possibilidade de desenvolver-se um produto fácil de utilizar. Nesse caso, estabelece-se o **Paradoxo da Tecnologia**, pois objetos criados para o conforto dos sujeitos tornam-se um problema que levam à frustração e ao erro (NORMAN, 1998).

Apesar deste tipo de problema não ser um privilégio dos equipamentos de alta tecnologia, pois exemplos de *designs* problemáticos podem ser encontrados até mesmo em maçanetas e interruptores de luz, eles apresentam dificuldades peculiares à maior parte dos sujeitos. Norman(1998) defende que os sujeitos têm dificuldade em construir

modelos conceituais adequados para os objetos tecnológicos na medida em que não tem acesso aos seus mecanismos funcionais, mas apenas às representações oferecidas pelo projetista. Uma bicicleta, por exemplo, tem aparente suas diversas partes mecânicas, fato que possibilita ao sujeito realizar induções sobre seu possível funcionamento. Já quando utilizamos um programa de computador, é impossível para o usuário observar ou operar diretamente sobre o *software* ou a máquina. Essa impossibilidade exige que o programador crie elementos compreensíveis pelo sujeito que possam ser mapeados para as funções oferecidas pelo software. Dentro desta investigação, denominar-se-ão como interfaces, pois estão situados entre o homem e a máquina, onde atuam como mediadores no processo de interação.

Essa idéia pode parecer inicialmente estranha, pois, para os usuários que apenas têm acesso à interface, ela é o programa e, sendo assim, é indistinguível deste. Entretanto, para cada ação observável ao usuário, existem muitas outras ocultas que as decompõem em operações mais próximas àquelas compreensíveis pelo computador. Um programa é um sistema maior que uma interface, que, dependendo do contexto, pode não possuir uma. Nesse caso, denomina-se **sistema interativo** todo o programa que possui uma interface e, portanto, pode interagir com um usuário.

Segundo Cybis(2003), um sistema interativo pode ser decomposto em duas partes: o núcleo funcional e a interface.

O núcleo funcional executa o processamento do programa,

gerenciando atividades ocultas ao usuário como acesso ao banco de dados, comunicação com a rede, cálculos, acesso ao sistema operacional, etc, ou seja, todas as atividades do sistema que não são relativas à interação com o usuário.

Já a interface, como anteriormente visto, media a interação entre o usuário e o núcleo funcional. Como está representado na Ilustração 7, a interface pode ser decomposta em dois componentes principais: o de **diálogo**, que é responsável por receber os comandos do usuário por meio de uma linguagem de ação e repassá-la ao núcleo funcional e o de **apresentação** que dá o *feedback* para o usuário das alterações do sistema exibindo-as com uma linguagem de apresentação.

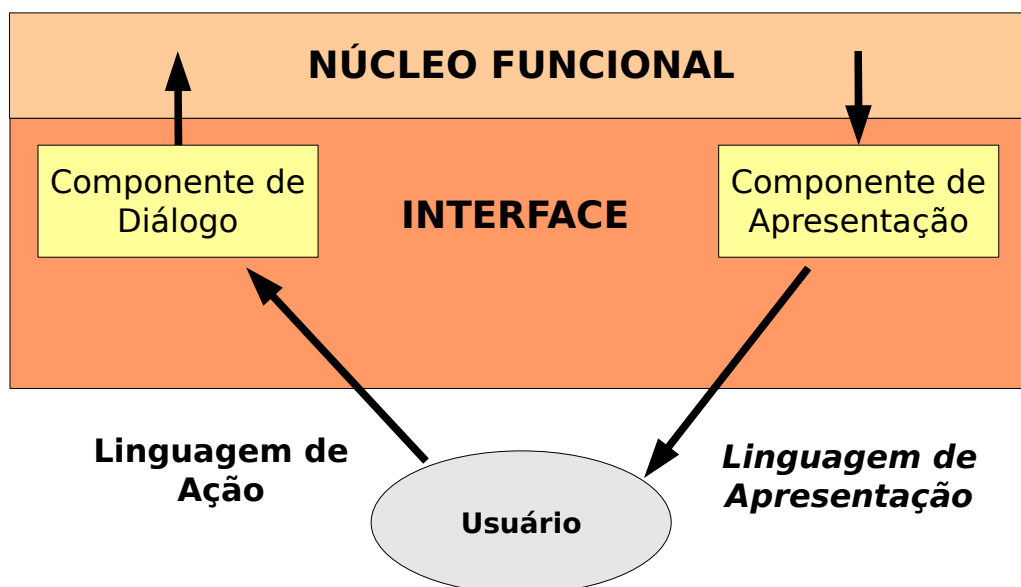


Ilustração 7: Partes de um Sistema Interativo

É a interface que define o quão complicado é o uso de determinado sistema interativo por um usuário. No entanto, tal definição é complexa, pois depende de muitos fatores. Para tanto, define-se o termo **usabilidade**, que é a qualidade que representa a adequação de uma

interface ao usuário para a realização de uma determinada tarefa. Ela pode ser mensurada, utilizando-se vários critérios que variam de autor para autor. No entanto, alguns deles aparecem com maior frequência, como por exemplo eficiência, eficácia, satisfação pessoal do usuário, facilidade de aprendizado, taxa de erros e capacidade de retenção.

A Interação Humano-Computador – IHC é o domínio da Ciência da Computação que estuda esses processos de interação entre o homem e a máquina. Seu objetivo é não apenas compreendê-los mas também desenvolver técnicas que melhorem a usabilidade das interfaces . Pode-se encontrar uma definição mais formal no trecho abaixo.

*Human-computer interaction is a discipline concerned with the design, evaluation and implementation of interactive computing systems for human use and with the study of major phenomena surrounding them.*⁷ (HEWETT et al, 2002)

Como o próprio autor do trecho acima explica, essa definição é baseada em critérios da Ciência da Computação, e várias outras são possíveis, mas não existe nenhuma consensual. Isso demonstra a complexidade do campo, devido principalmente ao seu caráter multidisciplinar, pois o objeto em questão não pode ser contido nos limites de apenas uma ciência e demanda um local privilegiado na intersecção entre várias delas, tais como Inteligência Artificial, Computação Gráfica, Psicologia, Artes Plásticas, etc.

O processo de desenvolvimento de interfaces, como mostra a Ilustração 8, não pode considerar apenas elementos relativos ao

⁷ Interação Humano-Computador é a disciplina preocupada com o projeto, avaliação e implementação de sistemas computacionais interativos para o uso humano e com o estudo dos fenômenos que os cercam. (Tradução minha.)

computador, mas deve também privilegiar o contexto social do usuário, tanto quanto suas possibilidades enquanto sujeito biológico e psicológico, com o objetivo de desenvolver interfaces mais usáveis.

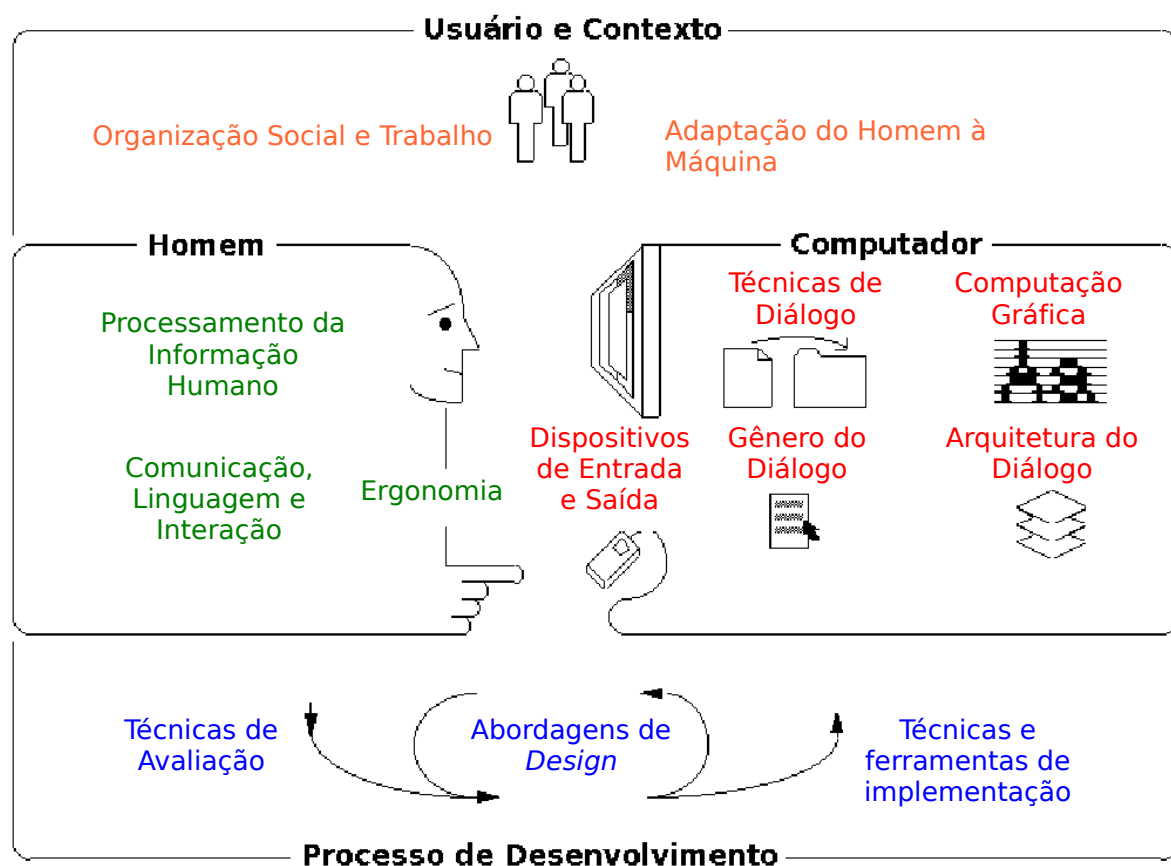


Ilustração 8: Diferentes tópicos de interesse de IHC. Adaptado de (HEWETT et al, 2002).

Esta dissertação encontra-se em um campo de intersecção nesse esquema. Como sua proposta é investigar o processo de interação de crianças com uma interface mediante a teoria de Piaget, ela situa-se muito mais próxima à área do Homem do que em à área do Computador ou do contexto social, conforme definido pela área de IHC. Esse referencial piagetiano possui uma abordagem diferente daquela proposta pela teoria do Processamento da Informação, apresentada na ilustração. Esta, utiliza um modelo em que o processo cognitivo pode ser explicado por meio de

inputs, que alteram estados internos e geram *outputs* (TEIXEIRA, 1998, pág. 11). Já Piaget tem uma teoria interacionista de construção do conhecimento. Para ele, o sujeito conhece o mundo através de sua ação sobre os objetos. Essa ação pode tanto ter o sentido de agir fisicamente sobre um objeto quanto pensar sobre ele. Sendo assim, o objeto a que se refere Piaget não é estritamente um objeto físico, mas é qualquer coisa sobre a qual recai a pensamento do sujeito. Pode-se falar até mesmo no próprio ato de pensar como um objeto para o pensamento. Para Piaget, a comunicação não é a simples transmissão do sentido, mas dá-se como trocas de significações mediante a linguagem.

Dentro dessa perspectiva, a interação homem-máquina seria estudar o processo de construção de conhecimento que o homem(sujeito) realiza sobre as interfaces com a máquina(objeto).

Esta pesquisa também tem intersecções com o processo de desenvolvimento e avaliação de interfaces, pois qualquer conhecimento obtido sobre os processos cognitivos do homem deve servir de heurística para a forma como são construídas as interfaces.

Considerando esse recorte, a discussão que se segue sobre os conceitos de IHC, irá restringir-se aos tópicos referentes ao processo de desenvolvimento de interfaces e às pesquisas específicas com crianças, pois esses são elementos fundamentais para a construção do argumento desta investigação.

3.1.1. Processo de Desenvolvimento de Interfaces

O desenvolvimento de um programa para computador é um processo que cresce em complexidade em função de sua envergadura, e vários fatores podem influenciar no seu sucesso. Não são raros os casos de projetos mal sucedidos devido à desorientação da equipe de desenvolvimento frente ao grande número de atividades a serem realizadas.

Para lidar com a questão, a disciplina da Engenharia de *Software* tem pesquisado modelos metodológicos, conhecidos como ciclo de vida do sistema, cujo objetivo é o de ser referência organizadora para o processo de desenvolvimento. Neles, o projeto de um *software* é decomposto em diversas atividades que devem ser desempenhadas até o produto final.

Os pesquisadores de IHC têm utilizado e adaptado esses modelos de ciclo de vida para o *design* de interfaces como forma de buscar um nível maior de usabilidade. Assim, têm surgido variações que se diferenciam ao privilegiar este ou aquele aspecto do processo de desenvolvimento. Entretanto, todas elas têm em comum a mudança da perspectiva centrada no núcleo funcional, predominante na Engenharia de *Software*, para uma que tem o usuário em foco.

Além disso, independente do modelo de ciclo de vida do sistema utilizado, as atividades por ele definidas podem ser classificadas em três categorias: Análise, Síntese e Avaliação (CYBIS, 2003, pág. 83).

A Análise é o processo que busca compreender os diversos elementos que podem refletir no uso de um *software*. Ela busca tentar entender melhor quem são os usuários desse *software*, que tarefas

realizarão com ele e em que contexto. Cada um desses elementos pode influenciar significativamente o resultado final da interface. Por exemplo, se o público-alvo de um *software* é formado principalmente por adolescentes, o projetista provavelmente privilegiará um conjunto de fatores em detrimento de outros. Já, se os usuários forem pessoas idosas, o sistema terá novos requisitos que exigirão uma mudança nos fatores considerados.

A Síntese utiliza as informações obtidas pela análise com o objetivo de transformá-las efetivamente em uma interface. No entanto, esse processo não é um simples mapeamento, mas sim uma reconstrução dos diversos elementos analisados em um novo patamar. Por exemplo, podem-se sugerir algumas mudanças nos processos levantados com o objetivo de melhorar sua eficiência ou de melhor aproveitar os recursos disponíveis no *software* sendo desenvolvido. Para tanto, é comum contar com a participação de usuários durante essa fase de concepção da interface como forma de orientar a equipe de desenvolvimento.

A avaliação tem despertado um grande interesse por parte dos pesquisadores nos últimos anos. O grande número de investigações e publicações sobre esse tema em relação a outras áreas de IHC, praticamente a elevam ao *status* de uma área. Considerando esse fator e a relevância que a avaliação tem para a discussão desta dissertação, optou-se por lhe conceder um lugar de destaque no texto, que, apesar de não corresponder a uma organização hierárquica do campo de IHC, destaca-a como objeto importante para esta investigação.

3.1.2. Avaliação de Interfaces

A avaliação é o processo utilizado para levantar os possíveis problemas de usabilidade que uma interface apresenta. São considerados problemas de uma interface os elementos que impeçam ou dificultem o processo de interação entre o sujeito e a máquina.

Segundo Cybis(2003), existem duas categorias de técnicas para a análise de interfaces: as técnicas preditivas ou diagnósticas e as técnicas objetivas.

As técnicas preditivas ou diagnósticas são aquelas em que não existe a participação direta do usuário, pois a avaliação ou é realizada por um especialista em interfaces ou pelos próprios projetistas com auxílio de um documento de referência. Essas técnicas podem ser divididas em três subcategorias: as analíticas, as heurísticas e as inspeções via *checklists*.

As técnicas analíticas utilizam métodos formais, tais como GOMS(Goals, Operators, Methods and Selection rules) e CGL(Command Grammar Language), como forma de descrever e explicitar as relações entre os diversos elementos da interface. Através dessa descrição, é possível, por exemplo, realizar cálculos para verificar o tempo médio que será gasto em uma tarefa, ou mesmo se os diversos elementos da interface são consistentes internamente. Para que esse tipo de avaliação seja conduzida, não é necessário que exista já um protótipo da interface; por isso, o seu caráter preditivo.

As técnicas heurísticas são atualmente as mais utilizadas para a análise de interfaces devido a sua conveniência e ao baixo custo quando comparado a outras técnicas. Ao contrário das técnicas analíticas, elas não possuem um caráter preditivo, mas diagnóstico, pois necessitam de, ao menos, um protótipo da interface para proceder à avaliação. Nelas, um experiente especialista percorre a interface procurando por problemas, utilizando uma lista de princípios denominadas heurísticas (cf. Quadro 1). A partir dessa análise, eles redigem um relatório com os problemas encontrados e, muitas vezes, apontam possíveis soluções. O principal problema da avaliação heurística é que a experiência do avaliador determina a qualidade do resultado obtido, pois, mesmo utilizando as heurísticas como referência, o processo é substancialmente subjetivo. Pode-se tentar contornar a situação com vários avaliadores, mas, mesmo assim, não existe garantia sobre o resultado final do trabalho.

A inspeção via *Checklist* ou *Guideline* também é uma técnica muito difundida para a avaliação de interfaces devido ao seu baixo custo. O *Guideline* é uma lista de recomendações pontuais elaborada por especialistas sobre como uma interface deve ser construída, e o *Checklist* é uma série de questões para verificar essa adequação (cf. Quadro 2). Tais recomendações devem ser seguidas pelos projetistas do sistema a fim de garantir uma interface com maior usabilidade. A vantagem desse tipo de abordagem sobre as técnicas heurísticas é que a qualidade do resultado final não está diretamente vinculada ao avaliador, mas ao próprio *Guideline*. Logo, existe uma tendência para a criação desses documentos

Visibilidade do Estado do Sistema

O sistema deve sempre manter o usuário informado do que está acontecendo, por meio de um *feedback* apropriado dentro de um tempo razoável.

Relação entre o sistema e o mundo real

O sistema deve falar a linguagem do usuário, com palavras, frases e conceitos familiares a ele, ao invés de termos orientados ao sistema. Seguir as convenções do mundo real, fazendo a informação aparecer em uma ordem natural e lógica.

Controle e liberdade do usuário

Usuários usualmente escolhem funções do sistema por engano e irão precisar de uma “saída de emergência” claramente marcada, para deixar o estado não desejado sem ter que passar por um diálogo extenso. Suportar “desfazer” e “refazer”.

Consistência e Padrões

Usuários não devem ter que adivinhar que qualquer palavra, situação ou ação diferente significam a mesma coisa. Seguir as convenções da plataforma.

Quadro 1 Exemplo de quatro regras heurísticas (NIELSEN, 2004) (Tradução Minha).

para áreas cada vez mais especializadas, como por exemplo, para o projeto de *sites* institucionais (BÄRWALDT, 2002) ou de *softwares* educacionais (VALIATI, 2000).

Apesar de serem extremamente adequadas para a avaliação de interfaces dentro do contexto da indústria de *software*, deve-se ter uma determinada cautela com o uso deste tipo de abordagem dentro das pesquisas acadêmicas. Não se pode perder a perspectiva que quaisquer heurísticas ou *guidelines* propostos devem estar embasados sobre fortes evidências empíricas, que lhes confirmam validade. Heurísticas propostas com base na experiência de reconhecidos profissionais de IHC, por exemplo, têm obtido bons resultados para melhorar a usabilidade de

Agrupamento por Localização

Justificativa(s):

A compreensão de uma tela pelo usuário depende, entre outras coisas, da ordenação dos objetos (imagens, textos, comandos, etc.) que são apresentados. Os usuários irão detectar os diferentes itens mais facilmente se eles forem apresentados de uma forma organizada (em ordem alfabética, frequência de uso, etc.). Além disso, a aprendizagem e a recuperação de itens será melhorada. O *Agrupamento/distinção por localização* leva a uma melhor *Condução*.

Exemplos de Recomendações:

1. Organizar os itens em listas hierárquicas
2. Organizar as opções de um diálogo por menus, em função dos objetos aos quais elas se aplicam.
3. Quando várias opções são apresentadas, sua organização deve ser lógica, isto é, a organização deve representar uma organização funcional relevante ou significativa (ordem alfabética, frequência de uso, etc.).

Quadro 2: Exemplo de recomendações pertencentes a um Guideline.

algumas interfaces. No entanto, só se conseguiu afirmar isso, devido à comparação da usabilidade pré e pós-avaliação, não existindo elementos que expliquem com exatidão os motivos da melhora.

A segunda categoria utilizada por Cybis(2003) são as técnicas objetivas. Bem menos numerosas que as técnicas preditivas ou diagnósticas, elas se caracterizam pelo seu caráter empírico, pois contam com a participação direta do usuário no processo de avaliação da interface. As principais representantes são os sistemas de monitoramento e os ensaios de interação.

Os sistemas de monitoramento ou, como são conhecidos, sistemas

espões, são pequenos programas instalados no computador do usuário que recolhem dados sobre a interação dos usuário com o software monitorado. Os dados obtidos variam de acordo com o objetivo do experimento e vão desde elementos discretos, como o *click* do mouse sobre determinadas partes da tela, até mesmo uma gravação completa do que é visualizado na tela do usuário. A principal vantagem desse tipo de abordagem é a facilidade de utilização em uma situação real de uso. No entanto, normalmente a quantidade de dados obtidos é alta, o que pode inviabilizar o processo de análise.

Ensaio de interação é considerado como o mais importante método de avaliação objetiva de interfaces. Sua essência está em simular uma situação real de uso do sistema, seja em campo ou em um laboratório, com a participação de usuários representativos da população-alvo com o objetivo de investigar os problemas decorrentes do uso do sistema interativo. Esse tipo de abordagem, apesar de apresentar bons resultados, exige um nível de preparação e investimento que nem sempre são possíveis.

O método consiste em estudar o *software* a ser avaliado diante do usuário o que se destina a fim de levantar os possíveis focos de problemas. Além disso, o avaliador deve também estudar o usuário-alvo do sistema tentando compreender quais são as principais tarefas nos quais o *software* será utilizado e em que contexto. Considerando essas informações, são preparados conjuntos de tarefas representativas das atividades dos usuários com o sistema, denominados **cenário de uso**.

Durante o experimento, o usuário realiza as atividades descritas pelo cenário enquanto é observado por um avaliador que anota suas ações ou as filma. Além de sua interação direta com o *software*, vários outros fatores são relevantes, como as falas espontâneas do sujeito, seu desconforto, o tempo de execução das tarefas, etc.

Outro procedimento comum é a verbalização simultânea (*Think Aloud*), que consiste em pedir ao sujeito que verbalize suas ações durante a interação, como forma de o analista “saber o que o usuários estão pensando e não apenas o que eles estão fazendo” (CYBIS, 2003, pág. 122). Caso o usuário seja introvertido, pode-se recorrer à verbalização consecutiva que consiste em realizar um entrevista com o usuário no final do experimento sobre as suas ações durante o mesmo.

Mas, da mesma forma que deve existir cautela com o uso dos métodos diagnósticos para pesquisas em IHC, é possível delinear restrições quanto às técnicas objetivas. A principal questão é sobre o tipo de análise efetuada a partir dos dados empíricos recolhidos e que tipo de conhecimento pode ser obtido nesse processo. Muitas pesquisas analisam os dados empíricos por meio de um levantamento estatístico, apenas enumerando os problemas encontrados, classificando-os segundo alguma escala de gravidade e enumerando suas ocorrências.

Os métodos estatísticos são muito úteis para se encontrarem os problemas de usabilidade de uma interface, o que os torna válidos dentro de uma perspectiva de evitar o erro do usuário. No entanto, essa abordagem não permite a construção de conhecimento sobre os processos

cognitivos do sujeito que utiliza o computador. Isso só pode ser alcançado por meio de métodos que possibilitem a criação de explicações causais para o fenômeno, que mostrem **como e por que** o sujeito erra.

A partir de uma maior compreensão sobre o processo de interação entre o homem e a máquina, pode-se buscar uma nova abordagem de IHC que vá além da perspectiva de evitar o erro. Isso significa abandonar parcialmente a visão do computador como uma ferramenta para executar uma tarefa, em que a interface deve ser invisível (NORMAN, 1990,1999) e começar a vê-lo como Alan Kay propõe: uma mídia que molda a forma do pensamento dos sujeitos (*cf. KAY, 1990*).

Nessa perspectiva, a interface muda o seu papel de algo que fica entre o homem e a tarefa a ser executada, para transformar-se naquilo que Papert denomina um **“objeto-de-pensar-com”** (PAPERT, 1985,pág. 25). Isso significa compreender a interface de um programa como um objeto do conhecimento que auxilia o sujeito a “conquistar” objetos mais complexos e abstratos. Por exemplo, uma interface 3D para um *software* de astronomia sobre o sistema solar pode possuir uma usabilidade bem menor que uma equivalente 2D. Porém, ela possibilita a construção de conhecimentos sobre fenômenos complexos que, na segunda interface, exigiria um esforço de abstração muito grande, provavelmente inatingível para uma criança. Dessa forma, um projetista não se preocuparia apenas em aumentar a usabilidade de uma interface, mas também em ativar determinados processos cognitivos no sujeito que o auxiliassem no processo de construção do conhecimento. A interface, nesse caso, pode

deixar de ser apenas uma interface entre a criança e o núcleo funcional do *software*, e transforma-se em uma interface que liga a criança a um conhecimento anteriormente inatingível.

Isso, porém, não significa abandonar a construção de interfaces que sejam mais “usáveis”, mas ampliar a visão sobre o processo de interação entre o homem e a máquina. É olhar IHC mais pela perspectiva de uma ciência da interação do que de uma engenharia da usabilidade.

3.1.3. IHC, Crianças e Adolescentes

Falar em computação e crianças não é possível sem citar os trabalhos de Seymour Papert. Esse pesquisador sul-africano foi um dos pioneiros na utilização do computador dentro do contexto educacional, em uma época em que essa máquina era restrita às grandes empresas e aos laboratórios de pesquisa. Sua trajetória começa como um matemático que vai aprofundar seus estudos sobre epistemologia e lógica formal no Centro de Epistemologia Genética, junto com Jean Piaget, durante a década de 1960. Lá, Papert foi profundamente influenciado pela teoria construtivista e pela psicologia de Piaget, que o fizeram mudar o rumo de suas pesquisas.

No final da mesma década, Papert foi trabalhar no *Artificial Intelligence Laboratory* do *Massachusetts Institute of Technology* – MIT, onde, em 1968, adaptou a linguagem de programação LOGO sustentado pela psicologia piagetiana com o objetivo de que crianças aprendessem a

programar. Como o objetivo era trabalhar com sujeitos muito jovens (de 5ª e de 3ª série), ele inseriu o conceito da Tartaruga, que deveria ser “ensinada” a realizar atividades através de comandos, assim tornando concretos conceitos abstratos envolvidos no ato de programar (cf. PAPERT, 1985, pág. 26).

Entretanto, as idéias de Papert não dizem respeito apenas a mais uma linguagem de programação, mas versam sobre uma profunda mudança que está ocorrendo nas formas tradicionais de como as crianças aprendem, onde o principal pivô é o computador.

Vejo as salas de aula como um ambiente de aprendizado artificial e ineficiente que a sociedade foi forçada a inventar porque seus ambientes informais de aprendizado mostram-se inadequados para a aprendizagem de domínios importantes do conhecimento, como a escrita, gramática ou matemática escolar. Acredito que a presença do computador nos permitirá mudar o ambiente de aprendizagem fora das salas de aulas de tal forma que todo o programa que as escolas tentam atualmente ensinar com grandes dificuldades, despesas e limitado sucesso, será aprendido como a criança aprende a falar, menos dolorosamente, com êxito e sem instrução organizada. Isso implica, obviamente, que escolas como as que conhecemos hoje não terão lugar no futuro. (PAPERT, 1985, pág. 23)

A teoria de Papert está centrada na idéia de que conhecimentos complexos podem ser aprendidos por crianças pequenas expondo-as a um meio social onde existam materiais adequados a essa aprendizagem.

Apesar de nunca ter realizado pesquisas diretamente em IHC, esse autor influenciou as idéias de outros pesquisadores da área sobre aprendizagem e sobre funcionamento do pensamento da criança. Nomes importantes para as pesquisas de IHC com crianças como Alan Kay, Cynthia Solomon e Paul Goldenberg, entre outros, tiveram seus trabalhos orientados por ele. Como um respeitado pesquisador na área de

inteligência artificial⁸, ele constituiu um caminho, que não podia ser ignorado, para que as idéias de Piaget encontrassem uma abertura no círculo acadêmico da computação.

Segundo Druin(2002), o desenvolvimento da linguagem LOGO constituiu a principal discussão sobre o uso da informática por crianças durante toda a década de 1970 até o início da de 1980. Ainda segundo essa autora, esses trabalhos iniciais, como o de Papert, estavam interessados em como as “novas” tecnologias iriam influenciar as crianças enquanto aprendizes.

Dentro da comunidade de IHC, ela destaca que o primeiro trabalho foi publicado por Tom Malone em 1982 e constituía uma análise de como as crianças utilizavam os jogos de computador e propunha heurísticas para a construção dos mesmos. No entanto, após esse artigo, passaram-se outros cinco anos até que Fry e Soloway publicassem um outro trabalho sobre o assunto. A área de IHC e crianças não cresceu muito até a metade da década de 1990, quando começaram a surgir publicações com certa regularidade.

Atualmente, existem várias pesquisas sendo conduzidas sobre o tema, mas os trabalhos de Alisson Druin e Amy Bruckman possuem especial interesse para esta dissertação, tanto por representarem o estado da arte nesta área, quanto por utilizarem um referencial teórico construtivista.

Alisson Druin é pesquisadora da *University of Maryland* onde

⁸ Papert junto com Marvin Minsky propôs o *Perceptron*, que foi o primeiro modelo de neurônio artificial e, portanto, fundou a área que hoje é denominada de Redes Neurais.

trabalha em uma perspectiva inovadora de projeto de interfaces para *software* educacional, no qual as crianças têm um papel ativo, que ela denomina de **parceiros de design** (*design partners*). Ela desenvolveu um método denominado *Cooperative Inquiry* (DRUIN, 1999) pelo qual as crianças são imersas em um ambiente de alta tecnologia e onde se espera que elas ajam como pesquisadores no desenvolvimento de uma interface. Tanto os pesquisadores adultos quanto seus pares infantis registram as atividades de outras crianças ou adultos interagindo com um protótipo do *software* sendo desenvolvido que, no início, é simulado em papel. A partir das informações coletadas, tanto crianças quanto adultos trabalham no desenvolvimento da próxima versão da interface cooperativamente, por meio de um processo chamado *design* participatório. No final do processo, os adultos utilizam todo o material produzido pelas crianças, incluindo suas anotações, para projetar uma versão final do sistema.

Para ela, é possível inserir as crianças de quatro formas no processo de desenvolvimento do *software*: usuário, avaliador, informante e parceiro de design (DRUIN, 2002). O usuário é a mais antiga das formas e consiste no adulto observar as crianças utilizando os programas já prontos. Como um avaliador, ela utiliza protótipos desses programas ainda na fase de desenvolvimento, o que possibilita a correção dos problemas encontrados. Quando a criança é um informante, o desenvolvedor observa e conversa com ela em várias fases do desenvolvimento, até mesmo antes da existência de um protótipo, como base para tomar decisões sobre o projeto. Entretanto, ainda cabe ao desenvolvedor decidir os momentos

oportunos para a participação das crianças. Quando se torna um parceiro de *design*, a criança assume um papel tão importante quanto qualquer outro pesquisador no processo de desenvolvimento. Assim como um artista gráfico ou um pedagogo, participam de uma equipe contribuindo com suas habilidades diferenciadas, a criança é vista como um membro da equipe, com um ponto de vista singular.

Druin utilizou o *Cooperative Inquiry* em um trabalho de três anos com crianças entre 5 e 7 anos, no desenvolvimento de um programa para autoria de histórias cooperativas, denominado KidStory (DRUIN; FAST, 2002). Nesse projeto, ela buscava estabelecer uma parceria com as crianças desde os primeiros estágios do desenvolvimento; no entanto, demorou algum tempo até que ela conseguisse o seu engajamento desejado. Ao analisar os papéis que as crianças desempenharam no desenvolvimento do *software*, ela os classificou em quatro categorias: aprendiz, crítico, inventor e parceiro de *design*. Em sua visão, as crianças passam por esses papéis até conseguirem trabalhar de forma cooperativa na invenção das interfaces, que é a sua definição para um parceiro de *design*.

O trabalho de Druin é claramente influenciado pelas idéias construtivistas, como ela mesmo afirma em Druin(2002, 1999) e Druin e Fast(2002), principalmente por meio dos trabalhos de Papert, apesar de citar Piaget. Ela se destaca por tratar a criança como sujeito capaz, que tem opinião e que, portanto, deve ser ouvido. Entretanto, a influência piagetiana em sua obra é muito tímida restringindo-se apenas às idéias

pedagógicas do construtivismo. Ela não utiliza as teorias psicológicas de Piaget para sustentar a sua metodologia de coleta ou análise em seus dados nestes trabalhos, o que lhe restringiu um aprofundamento na compreensão de algumas condutas das crianças.

O construtivismo pedagógico é uma extensão das descobertas de Piaget no campo da psicologia. Apesar de ser possível compreender superficialmente as idéias gerais dessa pedagogia sem debruçar-se sobre os aspectos cognitivos do sujeito, acaba-se por perder a base que lhe garante a sustentação.

Outro trabalho que merece destaque, é aquele que está sendo conduzido por Any Bruckman no *Eletronic Learning Communities Group* no *Georgia Tech*. Essa pesquisadora norte-americana investiga o desenvolvimento de comunidades *online* por meio da aplicação da filosofia educacional do construcionismo⁹ (BRUCKMAN, 2004).

Seguindo essa proposta pedagógica, suas investigações centram-se na idéia de construir ambientes, denominados de *kits* de construção computacionais¹⁰, que permitam aos sujeitos expressarem-se de forma cada vez mais complexas, possibilitando assim que eles aprofundem sua compreensão nas áreas de conhecimento envolvidas (RESNICK; BRUCKMAN; FRED, 1996). Um *kit* de construção pode ser tanto uma peça de *hardware*, como os tijolos programáveis *Lego Mindstorms*, quanto um programa, como o LOGO.

Would you rather that your children learn to play the piano, or

9 O construcionismo é uma extensão que Papert realizou sobre a teoria construtivista de Piaget.

10 Traduzido do termo em inglês "computational construction kits".

learn to play the stereo?

The stereo has many attractions: it is easier to play and it provides immediate access to a wide range of music. But "ease of use" should not be the only criterion. Playing the piano can be a much richer experience. By learning to play the piano, you can become a creator (not just a consumer) of music, expressing yourself musically in ever-more complex ways. As a result, you can develop a much deeper relationship with (and deeper understanding of) music.

So too with computers. In the field of educational technology, there has been too much emphasis on the equivalent of stereos and CDs, and not enough emphasis on computational pianos¹¹. (RESNICK; BRUCKMAN; FRED, 1996.)

Juntamente com seus colaboradores, Bruckman, na transcrição acima, problematiza a forma como são desenvolvidas novas tecnologias educacionais, com demasiada ênfase na facilidade de uso, ou seja, no desenvolvimento de interfaces que levem o usuário a não cometer erros. Neste mesmo texto, afirma-se que o desenvolvimento desses *kits* de construção computacionais devem seguir dois princípios, cada um representando um tipo diferente de conexão.

O primeiro princípio é a conexão pessoal, que afirma que os *kits* devem conectar-se aos interesses, paixões e experiências dos usuários. Isso não significa apenas construir atividades mais "motivantes", mas entender que essa conexão é imprescindível ao ato de aprender.

O outro princípio é a conexão epistemológica. Nesse, o *kits* deve conectar-se a importantes domínios do conhecimento e acima de tudo,

¹¹ Você preferiria que seus filhos aprendessem a tocar um piano ou a usar um aparelho de som? O aparelho de som tem muitos atrativos: ele é mais fácil de utilizar e ele proporciona acesso imediato a uma grande variedade de músicas. No entanto, "fácil de usar" não deve ser o único critério. Tocar piano pode ser uma experiência muito mais rica. Ao aprender a tocar piano, você pode tornar-se um autor (não apenas um consumidor) de música, expressando-se musicalmente de maneiras muito mais complexas. Como um resultado, você pode desenvolver uma relação muito mais profunda com (e uma compreensão muito maior da) música. Da mesma forma com computadores. No campo da tecnologia educacional, tem existido muito mais ênfase no equivalente de aparelhos de som e Cds, e insuficiente ênfase em pianos computacionais.

encorajar novos caminhos para o pensamento.

Desde 1997, Bruckman trabalha no desenvolvimento de um desses *kits* de construção sob a forma de um ambiente para a aprendizagem de funções paramétricas denominado AquaMOOSE 3D.

A abordagem utilizada pelo AquaMOOSE é semelhante à do LOGO, pois existe um avatar comandado pelo usuário que, ao movimentar-se, deixa um rastro. Enquanto o LOGO utiliza uma tartaruga, este sistema utiliza um peixe. Mas as diferenças não se restringem à mudança do avatar, mas afetam os aspectos matemáticos envolvidos. No LOGO, Papert propôs uma geometria de “primeira pessoa”, que ele denominou de geometria da Tartaruga, na qual o centro do sistema de coordenadas 2D é a própria tartaruga e cujo objetivo é proporcionar à criança a possibilidade de estabelecer relações entre a tartaruga e alguns aspectos matemáticos por meio do próprio corpo. Já no AquaMOOSE, deseja-se que o usuário compreenda um sistema de coordenadas cartesianas 3D semelhante àquele que faz parte dos currículos escolares (BRUCKMAN; ELLIOTT, 2002, pág. 5) e, para tanto, utiliza-se um modelo no qual as coordenadas estão em relação com cenário (universo 3D). Além disso, o AquaMOOSE não possui nenhuma linguagem de programação específica e utiliza funções matemáticas paramétricas na forma $x(t)$, $y(t)$, $z(t)$ para representar a trajetória a ser percorrida pelo avatar.

O objetivo deste programa não é o de ser um *software* para ensinar matemática, mas o de constituir-se em um ambiente onde o sujeito apreenda conceitos matemáticos complexos, as próprias funções

paramétricas ou coordenadas polares, como em um jogo. Além disso, existe a possibilidade de utilizar o sistema como forma de expressão artística, estabelecendo relações entre a matemática e as artes, o que seria difícil alcançar através de um currículo tradicional.

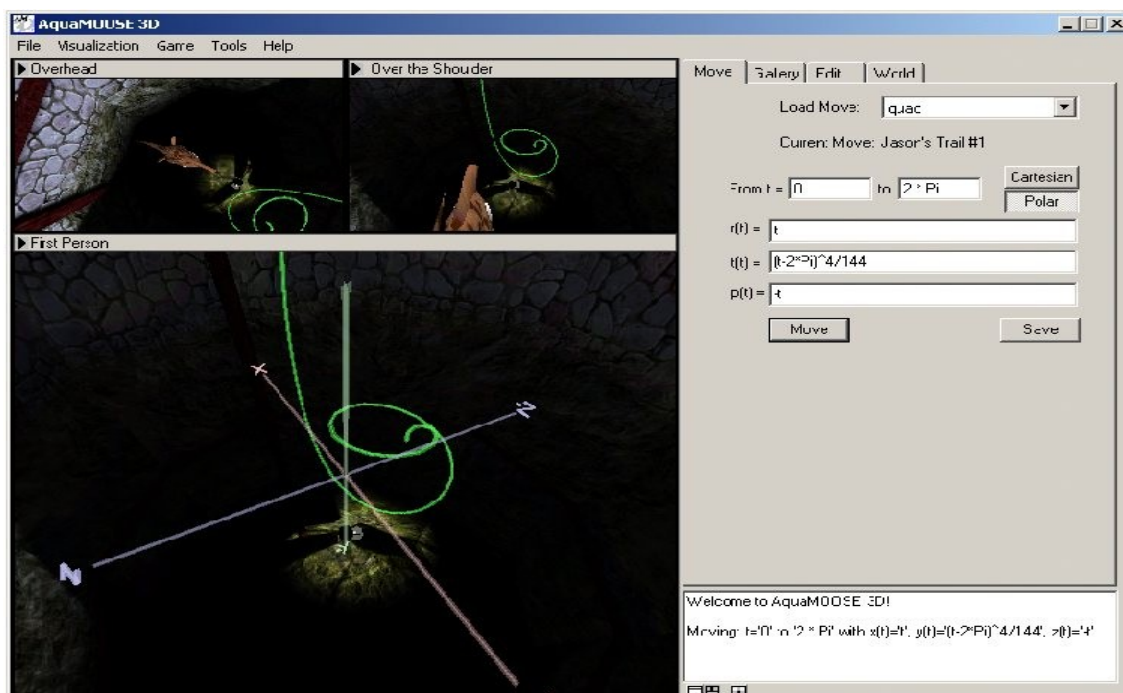


Ilustração 9: Visão de três janelas e da ferramenta de visualização dos eixos cartesianos no AquaMOOSE. Extraído de (BRUCKMAN; ELLIOTT, 2002).

Bruckman e Elliott(2002) realizaram um estudo com um protótipo do AquaMOOSE para observar como os sujeitos interagem com o sistema. Para tanto, organizaram um experimento com 105 sujeitos entre 12 e 17 anos durante o período de seis semanas em um acampamento de verão. Inicialmente, os sujeitos receberam apenas uma pequena instrução de 45 minutos sobre as funcionalidades básicas do programa e, em seguida, tiveram 31 computadores disponíveis para utilizá-lo livremente durante seis semanas.

Durante o experimento, foi gerado um histórico de todas as ações

que os sujeitos realizavam com o *software*. Além disso, também foram feitos questionários e entrevistas estruturadas com uma pequena amostra de sujeitos.

Com base nesses dados, os autores afirmam que o sistema tem grandes potencialidades para o aprendizado de matemática e que alguns sujeitos desenvolveram conceitos complexos por meio da interação com o AquaMOOSE. Também concluíram que os sujeitos tiveram muitas dificuldades para interagir com a visualização do mundo em 3D, devido a um problema conhecido, o de utilizar um dispositivo apontador 2D, no caso o *mouse*, para manipular um ambiente de três dimensões.

Como já foi visto, o AquaMOOSE constitui um ambiente computacional que está de acordo com o construcionismo de Papert, que, por sua vez, baseia-se no construtivismo de Piaget. No entanto, parece haver um hiato entre essas referências teóricas e a forma como os dados da investigação acima relatada foram coletados e analisados, com o predomínio de estatísticas e de relatos de uso. Apesar de essa pesquisa possuir inegável valor, ela não alcança conclusões relativas aos processos de construção de conceitos matemáticos pelos sujeitos, o que poderia ter sido atingido com uma análise dos dados sustentada pela psicologia piagetiana. A compreensão desses processos poderiam ajudá-la a aprofundar suas reflexões sobre a interface do AquaMOOSE.

Até então foram revisados conceitos relativos à área de IHC, principalmente aqueles ligados às pesquisas com crianças. Na próxima seção, será realizado um recorte sobre a teoria de Piaget, com o objetivo

de sustentar a definição do objeto desta investigação, o que ocorrerá no próximo capítulo.

3.2. A EPISTEMOLOGIA GENÉTICA

O **problema do conhecimento** tem instigado e desafiado há milênios muitas das maiores mentes da civilização ocidental. Desde a Antigüidade, inúmeros pensadores têm refletido sobre essa questão, a qual se entrelaça com a própria história da origem da filosofia e da ciência.

Tal problema vem sendo tradicionalmente estudado dentro de um ramo da filosofia conhecido como “Teoria do Conhecimento” ou Epistemologia, que discute a natureza do conhecimento, as condições necessárias para se atingir o “conhecimento verdadeiro”, ou mesmo “se” existe conhecimento. Para tanto, muitos filósofos têm refletido acerca da origem do conhecimento, buscando-a ora no **sujeito** cognoscente, como um desdobramento de suas estruturas pré-formadas (inatismo), ora no **objeto** “conhecido”, por meio de uma simples cópia apreendida pela percepção no real (empirismo).

Foi essa complexa questão que seduziu um promissor jovem suíço de nome Jean Piaget, que, em meio às crises existenciais da adolescência, buscava conciliar fé e razão.

Piaget era um cientista natural precoce¹², que, desde muito cedo,

¹²Piaget nasceu na pequena cidade suíça de Neuchâtel, em 1896, filho de uma mãe protestante convicta, e de um pai, historiador e cético. Devido à influência do pai, desenvolveu um pensamento rigoroso desde a infância que o aproximou da ciência. Por volta dos 11 anos, Piaget começou a trabalhar após a aula com Paul Godet, que

dedicou-se à biologia. Justamente devido à sua iniciação científica, como declara em um de seus textos autobiográficos (PIAGET, 1980), Piaget desconfiava do aspecto especulativo, sem evidências empíricas, com que os filósofos abordavam o problema epistemológico. Isso fez com que construísse sua teoria do conhecimento “como ciência de forma independente da filosofia” (PIAGET, 2002, pág. 3).

Devido à sua formação como biólogo e influenciado pelas idéias de Bergson, Piaget viu, já em sua adolescência, a possibilidade de unir o problema do conhecimento ao da organização biológica. Iniciou, então, uma jornada rumo à construção de uma epistemologia biológica, cujas investigações estenderam-se por quase 60 anos, até sua morte em 1980.

Na epistemologia de Piaget, uma das idéias mais fecundas é que, assim como existem estruturas no organismo para cada função do corpo (respiração, digestão, transmissão genética, etc), existem estruturas específicas para o ato de conhecer, as quais ele denomina **estruturas mentais**, que seriam como órgãos de adaptação da inteligência às coisas (RAMOZZI-CHIAROTTINO, 1984,1988).

No entanto, quando Piaget fala de suas estruturas mentais, ele não está referindo-se “exclusivamente” ao sistema neuronal e ao seu principal

dirigia o Museu de Ciências Naturais de Neuchâtel, ajudando a catalogar a coleção de moluscos do museu. Quando o velho zoólogo morreu, Piaget, com apenas 15 anos, publicou uma série de artigos como suplementos no Catálogo de Moluscos de Neuchâtel. Quando adolescente, Piaget viveu um dilema ao tentar conciliar seu pensamento religioso (influência da mãe) com a ciência e a razão. Esse fato aproximou-o da filosofia, na medida em que ele acabou lendo tudo que existia na biblioteca de seu pai: Kant, Spencer, Comte, Durkheim, etc. Mas foi um afortunado tio, que durante um período de férias, apresentou Piaget à obra *La evolución creadora* de Bergson. Para o jovem em conflito, surgiu aí um caminho para a conciliação por meio da biologia, “pela certeza de que Deus era a vida, sob a forma de um impulso vital” (PIAGET, 1980).

representante, o cérebro. É evidente que esse órgão, “material”, sustenta por meio de seus processos físico-químicos o pensamento, mas as **estruturas mentais** são, antes de mais nada, estruturas cognitivas propriamente ditas, ou seja, estruturas abstratas.

Para Piaget existe uma continuidade entre a vida e o pensamento, que explicaria a existência das estruturas mentais. Como elas não são observáveis, ou seja, não puderam ser diretamente detectadas nos processos do cérebro, Piaget teve que proceder como um físico, que não podendo observar diretamente a dinâmica de um sistema subatômico, tem que proceder criando modelos e vendo o quanto eles descrevem do seu “comportamento observável” (RAMOZZI-CHIAROTTINO, 1988).

Seu método foi tentar estabelecer a “filiação das estruturas” desde o plano ontogenético até o cognitivo, mostrando, assim, quais estruturas eram necessárias para o surgimento de outras. Por exemplo, a conduta de fechar a mão, no recém-nascido, é um ato reflexo que estende diretamente o biológico como uma ação totalmente automática. Logo nas primeiras horas de vida, esse reflexo dá lugar a uma estrutura um pouco mais complexa que é a de pegar qualquer coisa que toque a mão do bebê. Ao longo dos primeiros meses de vida, essa conduta vai se diferenciar em outras mais **adaptadas** e complexas como a ação de “puxar algo”, que futuramente se transforma por meio de coordenação com outras estruturas em “puxar algo para destapar um objeto interessante”. Assim, Piaget mostra como uma conduta reflexa do organismo transforma-se em uma estrutura complexa puramente cognitiva.

Da mesma forma como estabelece a “filiação das estruturas” no recém-nascido, Piaget faz com os níveis mais elaborados do conhecimento. Por exemplo, em torno dos 5 anos a criança é capaz de realizar seriações e classificações empíricas. Entretanto, essas duas estruturas são dissociadas, ou seja, não estão engendradas entre si em uma totalidade. Com o seu desenvolvimento, a criança começa a, progressivamente, coordenar essas duas estruturas até o momento em que elas se fundem em uma nova estrutura que é o número¹³. O surgimento dessa nova estrutura representa o momento em que a coordenação das duas estruturas iniciais em uma nova totalidade atinge um equilíbrio no qual as estruturas, antes dissociadas, agora só podem ser evocadas em conjunto. A nova estrutura, como um sistema relacional, não pode ser reduzida a soma de suas subestruturas geradoras; pelo contrário, a totalidade resultante é maior, e esse fato leva a uma ampliação dos poderes de suas partes.

No entanto, para Piaget, mostrar a relação de filiação entre as estruturas não era aspecto suficiente para sustentar sua teoria, pois faltava a explanação de por que as estruturas mentais estendem as orgânicas. A resposta a essa pergunta pode ser encontrada no funcionamento das próprias estruturas, orgânicas ou mentais, quando em **interação** com o meio.

Para Piaget, o mecanismo do funcionamento das estruturas, tanto no

¹³Esse momento é marcado pelo surgimento da conservação do número, em que a criança percebe que $A=A$, ou seja, que determinado número de objetos permanece constante indiferente de sua disposição espacial. Ao perceber isso, ela está classificando determinada quantidade à um número, e simultaneamente inserindo esse dentro de um série de outros números.

plano biológico quanto cognitivo, é o mesmo, ou seja, é um invariante funcional entre os dois planos. Essa invariância está presente em todos os níveis da vida e seria transmitida de um patamar de complexidade do sistema vivo ao próximo por meio do próprio funcionamento do sistema¹⁴.

Para Piaget, existem duas invariantes funcionais indissociáveis em todos os planos do organismo: **a organização e a adaptação**.

A definição de organismo na obra de Piaget é a de um sistema aberto, que está em constante interação com o meio, ou seja, efetuando trocas. Tal sistema engendra-se como uma estrutura que é dada não apenas por seus elementos mas também pelas relações existentes entre eles, as quais, por sua vez, também podem formar subestruturas. Entretanto, as constantes trocas com o meio exigem também um aspecto de fechamento do sistema, de forma que o organismo consiga manter sua identidade em relação ao ambiente no qual está inserido. Tal fechamento é dado pelo aspecto de **organização** do sistema, o qual engendra os elementos de uma estrutura em uma totalidade.

À medida que interage com o meio, o organismo efetua trocas (sejam materiais no plano biológico ou simbólicas no cognitivo), as quais incorporam elementos do ambiente no organismo vivo. Os elementos incorporados, por sua vez, geram desequilíbrios, pois constituem corpos estranhos à estrutura e devem ser “compensados” de maneira a manter o

¹⁴Para Piaget, essa transmissão não é uma simples transmissão de caracteres hereditários, como a cor dos olhos ou o formato do nariz, pois tanto o sistema epigenético quanto o *pool genéticos* de uma população são estruturas que funcionam segundo as mesmas invariantes funcionais. Como mostra em sua obra *Biologia e Conhecimento* (PIAGET, 1996), os genes formam um totalidade organizada a qual se adapta às variações do meio onde está inserido.

todo organizado. Esse movimento de mudança do próprio sistema diante das pressões do ambiente é uma **adaptação** do organismo ao meio. Assim, a **organização** piagetiana não é um estado, mas um ciclo organizador que está em constante movimento de incorporação dos elementos do meio às suas próprias estruturas.

Logo, como o cognitivo prolonga o biológico, para Piaget, a “inteligência é uma adaptação” (PIAGET, 1987, pág. 15). A adaptação visa manter o organismo coerente, ou seja, organizado diante das mudanças do meio e, para tanto, apresenta dois movimentos solidários e indissociáveis: **assimilação** e a **acomodação**.

A **assimilação** é a incorporação dos dados externos provenientes do meio às estruturas então presentes no sujeito, enquanto a acomodação é a alteração dessas estruturas frente a esse novo dado incorporado de forma a comportá-lo e manter a totalidade organizada. Retome-se o exemplo do recém-nascido, que, nos primeiros dias de vida, possui poucas estruturas mentais provindas dos reflexos. Esse pequeno conjunto é tudo que ele possui para conhecer o mundo, na medida em que o sujeito só consegue assimilar os objetos do real quando já possui estruturas para fazê-lo. No entanto, mesmo aquilo que é assimilado nunca o é de forma ideal, e sempre insere uma certa inadaptação da totalidade. Logo intervém o movimento de **acomodação** que diferencia ou integra as estruturas mentais do sujeito de forma a manter a totalidade organizada. A solidariedade entre os dois movimentos ocorre na medida em que nenhum dado do real apreendido pela percepção consegue ser

perfeitamente assimilado às estruturas do sujeito, e, por menor que seja essa discrepância, ela já define a necessidade de uma acomodação. Segundo Piaget(1987), a “adaptação intelectual, como qualquer outra, é um equilíbrio progressivo entre um mecanismo assimilador e uma acomodação complementar”.

A adaptação cognitiva amplia os poderes da adaptação biológica, pois liberta o indivíduo das trocas meramente materiais (como a alimentação) e abre as possibilidades para interações mais sofisticadas entre o organismo e o meio, como as trocas intencionais e, posteriormente, simbólicas.

Logo, essas duas invariantes funcionais evidenciam o caráter sistêmico da noção de inteligência piagetiana que está sempre engendrada em uma totalidade, pois, como ele mesmo expõe (PIAGET, 1987), a **organização** é a concordância do pensamento consigo mesmo enquanto a **adaptação** é a concordância do pensamento com as coisas.

Assim, a grande novidade da obra de Piaget é ver a relação sujeito-objeto, que a epistemologia discute no plano especulativo da argumentação filosófica, como um caso particular da relação organismo-meio, e investigá-la à luz da psicologia, pois “a relação fundamental própria do conhecimento, [...] é a relação entre o pensamento e as coisas” (PIAGET 1987, pág. 14). Na teoria piagetiana, o problema epistemológico é indissociável da questão da evolução da inteligência, e, para investigá-lo não basta ater-se às formas mais estáveis do pensamento, como o lógico-matemático, mas deve-se recorrer à gênese do pensamento da criança,

acompanhando seu desenvolvimento até suas formas mais elaboradas no adulto. Esse aspecto no qual estruturas não estão pré-formadas no organismo, mas são construídas progressivamente pelo sujeito em interação com o meio, ou seja, tem uma gênese, é que faz Piaget batizar sua teoria do conhecimento de Epistemologia Genética.

Para definir sua própria teoria, Piaget posiciona-se com essas palavras:

[...] uma epistemologia que é naturalista sem ser positivista, que coloca em evidência a atividade do sujeito sem ser idealista, que se apóia igualmente no objeto ao mesmo tempo que o considera um limite (portanto existindo independentemente de nós mas sem ser completamente alcançado) e que, sobretudo, vê o conhecimento como um construção contínua [...] (PIAGET, 2002, pág. 6)

Em seus primeiros estudos, na década de 1930, Piaget inicia investigando as relações entre lógica, pensamento e linguagem. Ele acreditava que a linguagem pudesse revelar a lógica do pensamento da criança. No entanto, no curso dessas investigações, ele observa que existe uma lógica subjacente às ações que escapa à consciência da criança, e que, portanto, não pode ser verbalizada. Dedicou-se, então, a estudar a vida da criança desde seu nascimento, iniciando assim uma empreitada de observações de seis anos com seus próprios filhos. Nessa investigação, percebe que as ações da criança não se estruturam aleatoriamente, mas constituem verdadeiros sistemas lógicos que regem o seu comportamento. Assim como um sujeito adulto normalmente não conhece as leis que regem o seu sistema respiratório, por exemplo, a criança não tem consciência dessa organização subjacente às suas ações (RAMOZZI-

CHIAROTTINO, 1984).

Essa falta de consciência do sujeito sobre a ação própria é um fato que se constitui de especial interesse para o domínio da IHC e seus métodos. Essa idéia está presente em várias obras de Piaget, mas é nas obras *Fazer e Compreender* (PIAGET, 1978b) e *Tomada de Consciência* (PIAGET, 1978), que ele estuda efetivamente as relações entre as ações do sujeito e sua consciência sobre seus processos, ou seja, sua compreensão.

Em um dos experimentos descritos, ele estuda a compreensão das crianças ao utilizarem uma “funda de Davi” para arremessar uma bola em um alvo que está na sua frente. Para ter sucesso na ação, a bola deve ser girada sobre a cabeça e arremessada em um momento em que se encontre do lado do sujeito, pois devido ao movimento de rotação ela deve descrever uma trajetória tangencial até o alvo. Piaget observou que, apesar de acertarem o alvo desde muito cedo, ou seja, terem sucesso na ação, as crianças afirmavam que largavam a bola quando esta se encontrava na frente do alvo, explanação que não condizia com suas próprias ações. Somente com o avançar da idade, as crianças conseguiram chegar a uma compreensão equilibrada com sua própria ação.

Assim Piaget conclui que a ação e a compreensão não são um mesmo sistema, apesar de estarem inseridos em um mesma totalidade, e que tudo aquilo que é construído no patamar da ação deve ser reconstruído posteriormente no da compreensão (PIAGET, 1978).

Ora, muitos dos métodos de investigação em IHC baseiam-se no pressuposto de uma indissociabilidade entre a ação e a compreensão. Por exemplo, o *Think Aloud* (verbalização) pede que o sujeito diga aquilo que está pensando enquanto executa determinada ação sobre uma interface, como forma de compreender seus processos de pensamento. Esse método, muito semelhante aos métodos introspectivos do início da psicologia experimental, falha ao não considerar que aquilo que o sujeito está verbalizando não é nada senão uma “re-interpretação” de suas próprias ações segundo suas próprias estruturas cognitivas e que, possivelmente, pode não corresponder aos reais processos que regem suas ações enquanto interage com a interface.

Piaget dá à ação um *status* privilegiado em sua teoria colocando-a como mecanismo do processo de adaptação e, portanto, como fonte dos processos inteligentes. Para ele, toda ação sempre é um “inter-ação” entre o sujeito e o objeto que é conhecido. Esse objeto é um objeto do conhecimento e pode ser um elemento material, como um fio que é puxado pelo bebê tanto quanto uma idéia abstrata, sobre o qual o sujeito reflete. Nesse caso, a ação também deixa de ser material e passa a ser uma ação exclusivamente intelectual.

Piaget deposita na ação todo esse “poder”, pois ele vê nela o elo de ligação entre o orgânico e o cognitivo. Em seus estudos sobre o nascimento da inteligência (*cf.* PIAGET, 1987), ele observa que as ações que o sujeito realiza com o próprio corpo são a única forma que o recém-nascido tem para conhecer o real, ou seja, de assimilá-lo às suas

estruturas reflexas inatas.

No centro de ação, existe o conceito de **esquema de ação** que é definido pelo próprio Piaget,

Chamaremos *esquemas* de ações o que, numa ação, é assim transponível, generalizável ou diferenciável de uma situação à seguinte, ou seja, o que há de comum nas diversas repetições ou aplicações da mesma ação. (PIAGET, 1996, pág. 16)

Os esquemas de ação são as estruturas mentais iniciais que o recém-nascido tem para agir sobre o mundo, sendo a preensão e a sucção seus principais representantes. Ao longo de seu desenvolvimento inicial, o sujeito assimila o real aos seus esquemas, diferenciando-os, por acomodação, em novos esquemas mais adaptados. Posteriormente, o sujeito por meio de uma assimilação *recíproca* começa a coordenar mais de um esquema em uma mesma ação, o que significa começar a construir estruturas mentais formadas por mais de um esquema.

Nesse momento, o sujeito deixa de agir como um simples exercício de seus reflexos inatos, mesmo que agora adaptados em novos esquemas, e passa a diferenciar os meios dos fins e agir de forma intencional de maneira a fazer perdurar “os espetáculos interessantes”, que são as situações ou objetos que lhe interessam em uma situação. Com essa diferenciação de meios e fins e com o advento da ação intencional, Piaget marca o surgimento das primeiras adaptações inteligentes do sujeito, as quais não são uma simples extensão de suas estruturas hereditárias.

Piaget diferencia a inteligência do recém nascido, que constitui uma inteligência prática em que os esquemas são sensório-motores e ainda não surgiu a capacidade representativa, e a do adulto, que é uma

inteligência reflexiva em que predominam os esquemas conceituais executados em pensamento. Entre esses dois pólos, Piaget cria estádios do desenvolvimento que mostram o movimento de passagem das ações materiais sensório-motoras para as ações hipotético-dedutivas realizadas no pensamento, ou seja, operações.

As operações são ações interiorizadas (executadas em pensamento) e reversíveis (que podem ser feitas e desfeitas mediante uma ação inversa preservando a identidade do objeto). Antes das operações, as ações da criança são estáticas, no sentido, de que elas não comportam uma transformação efetiva, mas dois estados distintos, um antes e um depois da ação. Com a operação, o sujeito torna-se apto a compreender a transformação em si, o que une o antes e o depois em um único sistema de relações. Entretanto, a operação não é a representação de uma ação, mas é efetivamente uma ação que ocorre no plano simbólico.

Para ilustrar essa situação, pode-se recorrer ao célebre experimento da conservação do líquido. Nele, são utilizados três copos, dois idênticos e um de tamanho e formato distinto. Pede-se à criança que encha com a mesma quantidade de líquido os dois copos iguais. Quando ela concorda que ambos possuem a mesma quantidade de líquido, pede-se que ela transvase o líquido de um dos copos para o terceiro copo de formato distinto. Ao se questionar a criança sobre a ação que ela realizou, as mais novas espantosamente afirmam que existem diferentes quantidades de líquido nos copos de formato distinto. Analisando essa situação pelo prisma dos processos operatórios, Piaget define que a criança não

compreende a transformação ocorrida, só os diferentes estados antes e depois de sua ação e, por isso, não admite necessariamente a identidade dos líquidos ($A=A$) depois da ação. Com a operação, a ação física é precedida de uma ação mental, que comporta a transformação e admite sua reversibilidade. Portanto, a identidade dos objetos não é um dado *a priori*, mas uma necessidade lógica que só é alcançada pelo sujeito após ele percorrer um longo caminho de construção.

Com a capacidade operatória (de realizar operações), a criança liberta-se progressivamente do real e torna-se capaz (no estágio das operações formais) de pensar em termos de hipóteses, ou seja, de estabelecer relações entre relações (RAMOZZI-CHIAROTTINO, 1988).

Isso abre possibilidades ao sujeito para um novo mundo de ações possíveis, muitas das quais, impossíveis no plano do real que só existem no plano da lógica.

As linhas acima inserem-se nesta dissertação com o objetivo de mostrar que apesar de ser celebrado como psicólogo da infância, o grande objetivo de Piaget sempre foi o epistemológico. Esse objetivo orientou as questões estudadas nas pesquisas psicológicas de Piaget ao longo de seus quase 60 anos de produção. Sem entender o epistemólogo, torna-se muito difícil compreender o psicólogo em toda sua complexidade.

3.2.1. O Necessário, o Possível e o Impossível

Para compreender as pesquisas de Piaget, não é possível restringir-

se ao campo da psicologia, pois o velho sábio encontrava na filosofia as questões que orientariam seus estudos. Portanto, não é possível entender o psicólogo sem olhar o filósofo (FERREIO, 2001).

Não foi diferente o percurso das pesquisas sobre o possível, o impossível e o necessário realizadas por Piaget. O problema das relações entre o possível e o necessário é tradicionalmente filosófico, abrangendo várias áreas como a Lógica e a Metafísica.

Em suma, essa problemática centra-se no estabelecimento das verdades possíveis e necessárias, que podem ser de três tipos: físicas, lógicas e metafísicas (MURCHO, 2003). Para esta dissertação, as relações possíveis e necessárias entre as verdades lógicas e físicas são as mais importantes, e, portanto, serão ignorados os pontos de vista essencialistas sobre o possível e o necessário metafísico.

Observem-se as seguintes ilustrações.

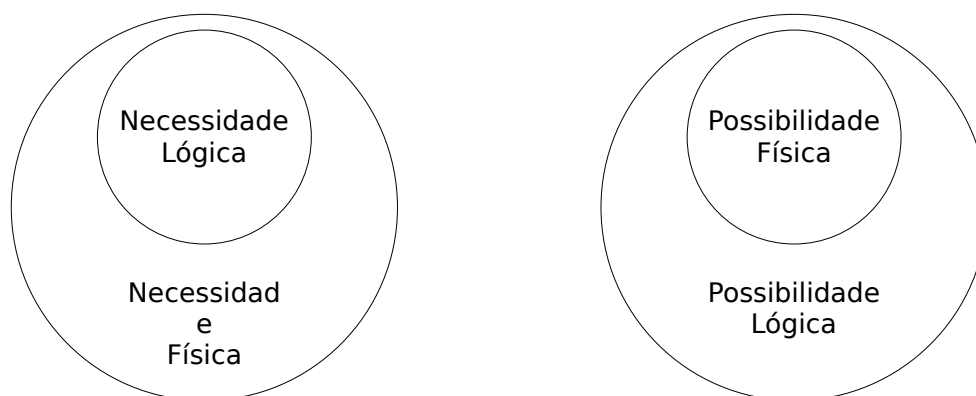


Ilustração 10: Relações entre o possível e o necessário lógico e físico. Adaptado de (MURCHO, 2003).

Esses dois círculos representam as relações entre a possibilidade e a necessidade lógica e a física. Para ilustrar essas relações, pense-se no

caso de alguém viajar mais rápido do que a luz. Considerando os conhecimentos atuais da ciência, isso é uma impossibilidade física, ou seja, viajar abaixo dessa marca é necessário. No entanto, viajar mais rápido do que a luz não é uma necessidade lógica, pois não existe contradição entre as premissas e as conclusões.

Esse exemplo ilustra um caso de necessidade física que não é lógica; portanto, o conjunto das necessidades físicas é maior que o das necessidades lógicas. No entanto, um maior conjunto de verdades necessárias implica um menor conjunto de verdades possíveis. A viagem acima da velocidade da luz é uma possibilidade lógica, mas, no entanto, não é uma possibilidade física.

Piaget ao abordar esse problema, busca compreender como os sujeitos constroem seus possíveis e necessários ao longo de seu desenvolvimento. Nessa investigação, ele chega a uma conclusão importante.

Enquanto solidária da integração, a necessidade consiste, pois, numa auto-organização *causa sui* e **a necessidade não constitui um observável dado no real**. Ela resulta de sistemas de composições e implica uma dinâmica de processos necessitantes sem se reduzir a estados. (Negrito nosso) (PIAGET, 1986, pág. 123)

Para Piaget, o necessário não se encontra nos objetos, mas é construído pelo sujeito em um processo de necessidade ao longo de seu desenvolvimento. Essa visão condiz com sua posição epistemológica de construção do conhecimento. Os observáveis do sujeito são definidos pela construção das relações possíveis e necessárias, ou seja, o sujeito deforma sua percepção para que o que “enxerga” seja coerente com seus

conceitos. Ou seja, seus conceitos são como óculos para observar os objetos.

Sendo assim, o necessário não tem fonte puramente exógena, ou seja, não emana dos fatos objetivos. Para que algo seja necessário, deve estar integrado em um modelo dedutivo, do qual o sujeito tenha construído suas razões. Em outras palavras, não basta que o sujeito julge P necessário apenas pela constatação de não-P, mas pela contradição de não-P (PIAGET, 1986, pág. 122) .

Por exemplo, nos experimentos sobre o corte realizados por B. Inhelder (PIAGET, 1987), em que se pede que corte uma folha de papel em N pedaços, inicialmente, o sujeito infere que, para N pedaços, ele deve realizar N cortes, não compreendendo que obterá N+1. O resto do papel não é observável como um pedaço para o sujeito e é descartado. Com o passar do tempo, a criança toma consciência da contradição e então consegue ver o elemento “restante” também constituir-se como um elemento válido e, portanto, infere a necessidade de que com N cortes obterá N+1 pedaços.

Ao estudar o desenvolvimento do possível e do necessário, Piaget constata a existência de três níveis na evolução da necessitação e da criação de novos possíveis, que são solidários aos níveis do desenvolvimento da criança. Nesta investigação, serão focalizados os processos de necessitação na medida em que eles são uma representação do esforço do sujeito em compreender a lógica de uma interface. Essa, por sua vez, por tratar-se de um objeto socialmente construído, possui um

determinado nível de arbitrariedade na definição de suas relações necessárias.

No primeiro nível do desenvolvimento do necessário, existe uma indiferenciação entre o possível, o real e o necessário. Ela coincide com a fase pré-operatória e é marcada pelas pseudonecessidades, que impõem restrições coercivas aos possíveis do sujeito. Nesse tipo de necessidade, “o real é concebido como o que deve ser” (PIAGET, 1986, pág. 126), e o possível limita-se a prolongar umas poucas variações do fato constatado.

Isso causa uma confusão entre o geral e o necessário. Se, por exemplo, um triângulo é usualmente desenhado com a base paralela à borda da mesa, então, ele só é um triângulo se for desenhado dessa forma, e é impossível representá-lo de outra maneira. Também ocorre uma indiferenciação entre o factual e o normativo, por uma espécie de necessidade tanto lógica quanto moral (PIAGET, 1987, pág. 63).

Essas pseudonecessidades limitam o número dos possíveis e engendram uma série de impossíveis subjetivos, que não correspondem aos fatos “objetivos” do real.

Nesse nível, os necessários dos sujeitos não estão ainda em uma estrutura dedutiva, o que se constata pela falta de razões para explicá-lo. “É” porque “deve ser”.

O segundo nível, o das co-necessidades, é marcado pela diferenciação entre o possível, o impossível e o necessário, coincidindo com a fase das operações concretas no sujeito. A capacidade do sujeito de realizar transformações em pensamento engendra o necessário em um

sistema dedutivo, o que lhe permite aumentar seu número de possíveis. No entanto, ainda se encontram aqui resquícios de pseudonecessidades, o que limita ainda os possíveis em algumas combinações. A integração da necessidade em uma totalidade faz-se notar pela presença de razões para explicar as relações necessárias que agora se libertam parcialmente do real.

O terceiro nível é o das co-necessidades ilimitadas. Ilimitadas, pois o sujeito, agora hipotético-dedutivo, consegue lidar com números infinitos de combinações. Aqui, o real aparece para o sujeito como uma atualização de possíveis, mas, simultaneamente, é subordinado ao conjunto dos necessários (PIAGET, 1987, pág. 8). Logo, agora o necessário não é mais uma extensão do real, mas é obtido de um modelo dedutivo. Assim, o sujeito é capaz de proceder como um cientista, cujos conhecimentos não são diretamente observáveis no real, mas construídos por meio do teste de suas hipóteses.

Em relação aos possíveis, agora o sujeito toma consciência do número infinito de variações em certas situações nas quais, anteriormente, só conseguia distinguir algumas poucas.

Até aqui, o possível e o necessário organizam-se no sujeito ao longo de seu desenvolvimento. No entanto, Piaget não se restringe a esse aspecto estrutural nos estudos dessa problemática, também criando uma outra classificação de caráter funcional, a qual está definida não mais em termos dos níveis do desenvolvimento do sujeito, mas, sim, das etapas de solução de um problema (PIAGET, 1986, pág. 124).

O primeiro desses níveis é o da *determinações prévias*, em que o sujeito pesquisa as condições necessárias e suficientes de um problema. Após, ocorre o nível do *aprofundamento* que é definido pela busca do sujeito das razões da necessidade e pela composição dos necessários em um sistema dedutivo. A terceira etapa da construção da necessidade na solução de um problema é chamada de *amplificação* e consiste na dedução, por parte do sujeito, das conseqüências necessárias de uma construção já necessitada.

Para ilustrar as relações entre o processo de necessitação e o possível, o impossível e o real, elaborou-se um mapa conceitual envolvendo os principais conceitos relativos ao necessário.

rivalizada pelo *e-mail* e pela própria Web. ao contrário de outras ferramentas que, durante a década de 1990, acompanharam a enorme evolução das tecnologias da informação decorrentes da “explosão” do número de usuários da rede mundial de computadores, o chat pouco mudou em sua essência.

Desde o aplicativo *Talk*, que acompanhava os primeiros *UNIX* da Universidade de Berkeley, em uma época em que a Internet não existia nem na imaginação de seus próprios criadores, o *chat* tem se mantido fiel à idéia de troca de mensagens de texto entre dois ou mais usuários.

Com o avanço da tecnologia (tanto da informática quanto das telecomunicações) e, principalmente, com a maior disponibilidade de conexões de banda larga, até mesmo para os usuários domésticos, surgiram novas formas de comunicação, como a vídeo-conferência e o *voice-over-ip*¹⁵, que pareciam anunciar o fim do chat. No entanto, essa ferramenta transmutou-se em novas formas de comunicação como o *Instant Messaging* ou os Chats apoiados por imagens (como o *The Pallace*), assim recuperando o fôlego e mantendo-se ainda vivo.

Mesmo com o surgimento dessas novas variantes, o *chat* tradicional, cujas principais características foram definidas há muito pelos sistemas de *Instant Relay Chat – IRC*, continua sendo uma ferramenta de preferência dos usuários da Internet. Para tanto, não é necessário recorrer a estatísticas, basta entrar nas salas de *chat* disponibilizadas pelos provedores de acesso à Internet e verificar como estão “abarrotaadas” de

¹⁵ *Voice-over-ip* é uma tecnologia que permite a transmissão de comunicação verbal pela Internet de forma semelhante à um telefonema.

usuários na maior parte do tempo.

Essa popularidade, por si só, apresenta-se como um motivador para a realização de investigações sobre o *chat*. Entretanto, na perspectiva da IHC, compreender os processos de interação dos usuários com essa ferramenta é de suma importância para sustentar os processos de Engenharia de Usabilidade que, no futuro, definirão as interfaces para “novas ferramentas de *chat*”.

Dentro das plataformas virtuais, o *chat* apresenta uma “pré-disposição” para o diálogo. Apesar de ser possível utilizá-lo para a retórica, existem outras ferramentas e plataformas para a Internet que melhor atendem as demandas dessa forma de comunicação. Por exemplo, é muito mais fácil construir um documento Web dissertando sobre um tema e, posteriormente, responder às questões em um fórum do que digitar longos textos em um chat.

Esse fato faz com que o *chat* defina-se como um *locus* propício à interação entre os indivíduos, ou seja, à socialização, muitas vezes convertendo-se em um grande *playground* (REID, 1991). Levando em conta esse aspecto do *chat*, é necessário recorrer a construtos que auxiliem na compreensão do fenômeno que ocorre quando duas pessoas engajam-se em um diálogo e de como isso ocorre. Na teoria da Análise da Conversação – AC, encontra-se um suporte para construir uma análise dos diálogos ocorridos no *chat*. Estudos como o de Garcia e Jacobs(1998) atestam a fecundidade do uso dessa teoria para a análise dos processos de interação de estudantes em contexto de *chat*.

Deve-se destacar que não é objetivo deste trabalho realizar um entrelaçamento entre a AC e as teorias de Piaget sobre o diálogo infantil, mas “observar” os dados pela perspectiva dessa teoria e utilizar suas contribuições para a análise do fenômeno investigado. Sendo assim, serão “tomados emprestados” alguns conceitos da AC que se mostram pertinentes ao contexto desta dissertação.

Segundo Marcuschi(1991, pág. 6), a Análise da Conversação nasceu na linha da Etnometodologia e da Antropologia Cognitiva e “preocupou-se, até meados dos anos 70, sobretudo, com a descrição das estruturas da conversação e seus mecanismos organizadores” e atualmente “ultrapassa a análise de estruturas e atinge os processos cooperativos presentes na atividade conversacional: o problema passa da organização para a interpretação”. A AC tenta explicar os mecanismos pelos quais as pessoas entendem-se enquanto conversam, como reconhecem que estão se entendendo e como sabem que estão agindo de forma coordenada. Para esta análise, considerando os seus objetivos e particularidades, serão enfocados os modelos de organização da conversação . Destacam-se, dentro deste modelo, algumas características organizacionais e mecanismos da conversação, conforme será apresentado a seguir.

Baseados em Marchschi(1991), serão consideradas como principais características organizacionais da conversação:

- interação entre, pelo menos, dois falantes;
- ocorrência de, pelo menos, uma troca de falantes;
- presença de uma seqüência de ações coordenadas;

- execução de uma identidade temporal;
- envolvimento em uma “interação centrada”.

A unidade organizacional básica da conversação é o turno, que é, de forma simplificada, uma “fala” de um sujeito em uma conversação. Para que uma interação verbal constitua-se uma conversação, deve ocorrer ao menos uma troca de turno entre, no mínimo, dois participantes, ou seja, deve ocorrer ao uma alternância entre os falantes. Esse fato diferencia o sermão, o discurso e a conferência da conversação.

A identidade temporal define que a conversação não precisa necessariamente ocorrer no mesmo espaço físico, como no caso do *chat* e do telefonema, mas deve ocorrer ao mesmo tempo. Isso significa que a conversação pressupõe um aspecto síncrono na troca de turnos entre os participantes.

Baseados nessas características da conversação, Sacks, Schegloff e Jefferson (1974, *apud* MARCUSCHI, 1991), desenvolveram um modelo no qual o mecanismo central de uma conversação é a ação da *tomada de turno*. Para tanto, basearam-se na idéia de que “*fala um de cada vez*” é uma constante em toda a conversação. Pequenos silêncios ou sobreposições entre os falantes ocorrem com freqüência, mas, normalmente, eles são breves e acontecem nos momentos da troca do turno, sendo raras longas pausas e sobreposições. Nesse caso, os mecanismos que indicam que um sujeito “terminou de falar” e quem deve ser o próximo participante a deter o turno são estudados pela AC não como algo aleatório, mas como um fenômeno organizado por regras

tácitas, conhecidas por todos os participantes, e que formam um modelo ao mesmo tempo livre do contexto, mas extremamente influenciado por ele.

Um exemplo das regras que organizam a *tomada de turno* pode ser observado no modelo de Sacks, Schegloff e Jefferson (1974), no qual a escolha do próximo falante ocorre pelo uso de duas “técnicas”. Na primeira, o falante atual escolhe quem tomará o próximo turno, como na questão “João, você gostou da visita ao zoológico?”. Nesse caso, o falante atual escolheu João como o mais provável detentor do próximo turno. Na segunda técnica, o falante atual pára de falar, e o próximo falante se auto-escolhe e toma o turno para si.

Em ambas as técnicas, existem situações que podem levar ao conflito, como, por exemplo, o falante escolhido não tomar o turno, ou dois participantes se auto-escolherem simultaneamente como falantes. Assim, a AC estuda os mecanismos pelos quais os participantes “gerenciam” tais conflitos, de forma que a conversação possa prosseguir. Adicionalmente, deve-se destacar que esse “gerenciamento” não é pré-determinado, controlado por convenções ou indivíduos de fora da interação, mas negociado no contexto da conversa, o que Sacks, Schegloff e Jefferson(1974) chamam de *sistema localmente comandado de tomada de turnos*¹⁶.

Segundo Marcuschi(1988), existem situações, durante uma troca de

¹⁶ Existem interações verbais nas quais tanto as trocas como os tipos (por ex. perguntas e respostas) dos turnos são predeterminados antes do início do diálogo, como no caso das entrevistas e dos interrogatórios. Nesse caso, estas interações verbais não se enquadram na definição de conversação utilizada pela AC.

turnos, em que o tipo do primeiro turno praticamente estabelece uma relação de obrigatoriedade em relação ao tipo do turno seguinte. Por exemplo, após uma pergunta, espera-se que o próximo turno constitua uma resposta. Nesses casos, os turnos são usualmente denominados pares de adjacência ou conversacionais. Existem vários tipos desses pares, entre os quais ele lista:

- pergunta-resposta;
- ordem-execução;
- convite-aceitação/recusa;
- cumprimento-cumprimento;
- xingamento-defesa/revide;
- acusação-defesa/justificativa;
- pedido de desculpas-perdão.

Os pares de adjacência constituem um importante mecanismo de organização da conversação, pois estabelecem uma expectativa em relação ao próximo turno.

Além de uma organização por turnos, que regem a conversação de forma local, existem elementos globais que organizam a conversa. Por exemplo, usualmente uma conversação não termina por um longo silêncio, mas seu final é negociado pelos participantes e é marcado por despedidas. De forma semelhante, ela começa com cumprimentos, que podem ser dispensados, quando os participantes já se encontraram recentemente. Também podem surgir *marcadores conversacionais* que orientam a continuidade da conversação, como, por exemplo, aqueles que

denotam uma mudança do tópico em discussão. Tais elementos transcendem o simples mecanismo de tomada de turno, pois são utilizados para “negociar” as expectativas globais dos participantes sobre a conversação.

Garcia e Jacobs(1998) utilizaram esse modelo de *tomada de turnos* de Sacks, Schegloff e Jefferson(1974) para analisar *chats* entre estudantes universitários. Entretanto, esse modelo foi elaborado com base na conversação verbal, sendo necessário adaptá-lo para a comunicação via *chat*, fato que trouxe algumas conclusões inusitadas sobre como diferem esses dois tipos de comunicação (verbal e *chat*).

Em primeiro lugar, Garcia e Jacobs(1998) argumentam que o *chat* não pode ser classificado como um ferramenta nem síncrona nem assíncrona de comunicação mediada por computador¹⁷. Ele pressupõe determinado sincronismo entre os participantes, que devem estar engajados simultaneamente no mesmo processo de interação de maneira a construir uma conversação; portanto, não é possível classificá-lo como uma comunicação assíncrona. No entanto, essa identidade temporal do *chat* não é suficiente para dar-lhe o mesmo aspecto síncrono que é encontrado na conversação verbal. Para tanto, as pesquisadoras classificaram o *chat* como uma forma “quase-síncrona”¹⁸ de comunicação mediada por computador – QS-CMC.

Em uma conversação verbal, a posição de uma mensagem na seqüência dos turnos é “crítica” para sua interpretação. Por exemplo,

17 Computer Mediated Communication – CMS.

18 Traduzido do termo original em inglês, *quasi-synchronous*.

quando um turno ocorre logo após uma questão, ele é interpretado como uma resposta para aquela questão. O par pergunta-resposta, assim como o cumprimento-cumprimento, acusação-defesa/justificativa, etc, são o que Schegloff(1971, *apud*. MARCUSCHI, 1991) chama de *pares adjacentes*.

Par adjacente (ou par conversacional) é uma seqüência de dois turnos que coocorrem e servem para a organização local da conversação. Muitas vezes eles representam uma coocorrência obrigatória, dificilmente adiável ou cancelável [...] sendo inadequado introduzir algo entre um turno e outro neste caso (MARCUSCHI, 1991, pág. 35).

Os pares adjacentes demonstram a importância na seqüência dos turnos para a organização da conversação verbal, tanto que, quando um sujeito rompe tal seqüência, ele o faz por meio de *marcadores de deslocamento* para denotar que o turno está “fora do seu devido lugar”.

Segundo Garcia e Jacobs(1998), no *chat* o usuário não tem um controle exato do posicionamento de sua mensagem, na medida em que tal posição é parcialmente controlada pelo próprio *software*, que organiza a seqüência das mensagens segundo a ordem de chegada, e não de produção. Isso é causado pelo fato de, no *chat*, a produção e o envio da mensagem serem dissociados, ao contrário da conversação verbal.

Esse fato, segundo Garcia e Jacobs, faz que no *chat* o sistema de tomada de turnos seja localmente comandado apenas de forma parcial (*partially locally managed*). Essa falta de sincronia entre produção e emissão das mensagens torna o sistema de turnos do *chat* muito mais complexo e impossibilita reconstruí-lo apenas pela análise dos registros de uma sala (*logs*) devido aos *pares adjacentes fantasmas* (*phantom adjacency pair*). Garcia e Jacobs(1998) identificaram em sua investigação

esse fenômeno que ocorre devido à falta da possibilidade de posicionar exatamente a mensagem enviada com seu turno adjacente. Um par adjacente fantasma ocorre quando uma mensagem posicionada seqüencialmente abaixo de uma mensagem parece ser o turno seguinte a ela, mas relaciona-se com outro turno anteriormente enviado. Ao analisar-se os *logs* de um *chat*, sem recorrer ao contexto de produção das mensagens, pode-se facilmente interpretar uma resposta como par de uma questão diferente da que ela originalmente respondia.

Esse fato tem conseqüências sérias para a organização de um chat, como fica evidenciado no seguinte trecho:

Schegloff(1990) argues that “the structure of sequences in talk-in-interaction is a source of coherence in its own right” (p. 72). Thus in QS-CMC, where adjacency pairs can not reliably be used to create sequences, an important source of coherence is lost.¹⁹ (GARCIA; JACOBS, 1998, pág. 307)

Além dos problemas de seqüência, Garcia e Jacobs(1998) apontaram problemas relativos à interpretação do silêncio. Segundo Marscushi(1991, pág. 27), as pausas, silêncios e hesitações são “organizadores locais importantes” da conversação, podendo constituir locais propícios para a troca do turnos. Além disso, o silêncio, depois de uma pergunta, pode ser interpretado não como pausa, mas como sinal de falta de compreensão daquele que responde, de forma que o falante atual pode retomar a palavra ao inferir o problema do outro. Nesse caso, o silêncio é interpretado como um turno.

¹⁹Schegloff(1990) argumenta que “a estrutura das seqüências nas falas em interação é uma fonte de coerência à sua própria maneira” (pág. 72). Logo, em QS-CMC, onde os pares de adjacência não podem ser utilizados de forma confiável para criar seqüências, uma fonte importante de coerência é perdida. (Tradução Minha.)

Já no *chat*, o silêncio não pode ser interpretado como um problema de compreensão, mas usualmente é entendido como o tempo decorrente da digitação do próximo turno. No entanto, a demora no retorno da mensagem pode encorajar o falante atual a retomar o turno para si, sem esperar o retorno dos outros participantes, muitas vezes iniciando um novo tópico, assim criando uma confusão sobre o tópico corrente (SMITH; CARDIZ; BURKHALTER, 2000).

Segundo Noblia(1998), o *chat* apresenta a peculiaridade de simultaneamente conjugar dois aspectos até então antagônicos: a conversação e a língua escrita. Como foi visto, ele situa-se entre essas duas formas de comunicação, ora apresentando características de um, ora do outro. O objetivo desta análise é o de investigar como a criança constrói a conversação no contexto tanto do *chat* tradicional quanto da Cooperativa do Conhecimento, por meio da definição de níveis que demonstram como as condutas das crianças progressivamente se organizam de forma mais complexa e sofisticada, denotando, simultaneamente, uma maior diferenciação e integração de seus conhecimentos.

4. O PROTÓTIPO DA COOPERATIVA DO CONHECIMENTO

A proposta de construir um *chat* com uma interface 3D isométrica como alternativa para as interfaces tradicionais surgiu de um contexto mais amplo, que é o desenvolvimento da **Cooperativa do Conhecimento**. Esse é um projeto de uma plataforma de Educação a Distância voltada para crianças em processo de alfabetização, que vem sendo desenvolvida na UFRGS pela equipe do Laboratório de Estudos Cognitivos – LEC – desde 2001, dentro do projeto ECSIC.

Inicialmente concebida como um *site* dinâmico na WEB, a Cooperativa do Conhecimento foi sofrendo sucessivas mudanças de proposta devido a uma maior apropriação tecnológica de sua equipe de desenvolvimento, o que ampliou as possibilidades para o uso de tecnologias mais complexas. Considerando que o projeto trabalha com crianças ainda não alfabetizadas e em processo de alfabetização, fez-se necessário buscar interfaces alternativas.

A proposta da Cooperativa do Conhecimento utiliza a metáfora de uma cidade virtual, que já havia sido utilizada com sucesso (estudada e testada) por Sato e pela equipe do LEC na plataforma “Sitecria”.

Enquanto no Sitecria a navegação é baseada em um hipertexto, a Cooperativa do Conhecimento, com sua interface de *chat* 3D isométrica, insere-se nesse projeto, como alternativa para um sistema implementado

como página Web, constituindo uma proposta mais próxima daquela encontrada nos *vídeo-games*. Nela, cada usuário comanda um avatar que se movimenta por um cenário representando a cidade. Nesse cenário, ele pode encontrar outros sujeitos, com os quais pode conversar por meio de “balões de diálogo”, semelhantes àqueles utilizados nas histórias em quadrinhos. Além disso, existe a possibilidade de interação com objetos dinâmicos, que alteram o estado do cenário para todos os usuários. Alguns desses objetos podem ser guardados ou combinados entre si.

Sobre esse *chat*, podem, então, ser acopladas outras funcionalidades características de uma plataforma como um fórum, um sistema de mensagens ou um aplicativo para autoria de páginas.

Atualmente, a Cooperativa do Conhecimento é um protótipo dessa plataforma, no qual as ferramentas básicas do *chat* 3D encontram-se em um estado funcional. Esse protótipo possui os elementos necessários para o propósito desta investigação e, portanto, foi utilizado nos experimentos anteriormente delineados. A seguir, apresenta-se uma breve descrição das funcionalidades básicas desse *software*.

4.1. UMA VISÃO DO PROTÓTIPO

Ao entrar no *software*, o usuário depara-se com um tela inicial onde existe a pergunta: “Você conhece a nossa cidade?” (ver Ilustração 12).



Ilustração 12: Tela inicial da Cooperativa do Conhecimento.

Duas possibilidades lhe são apresentadas como resposta: “Sim” e “Não”. Como muitos sujeitos do público-alvo estão em início do processo de alfabetização, a pergunta, além de ser exibida como um diálogo escrito, também é realizada por meio de uma gravação de áudio. Existem gravações de áudio que são executadas quando o usuário posiciona o *mouse* sobre os botões “sim” e “não”, as quais reproduzem de forma sonora o conteúdo escrito.

Caso escolha “sim”, o usuário informa ao sistema que já utilizou o programa antes e, portanto, é encaminhado para a tela de *logon*, na qual, depois de identificar-se, mediante seu nome de usuário e sua senha, entra no *chat*.

Caso a resposta escolhida seja “Não”, o usuário é encaminhado para

a tela de cadastro (ver. Ilustração 13), onde deve registrar-se para ter acesso ao *chat*.

The image shows a web browser window titled "Cooperativa do Conhecimento". The registration form has a yellow background with red text and input fields. The fields are: "nome de usuario" with the value "juliano", "nome completo" with "Juliano de Vargas", and "senha" with "12". Below these is a section for "meu avatar" showing a 3D character model of a man with yellow hair, a green shirt, and blue pants. There are navigation arrows (left and right) and a confirmation/cancel button (checkmark and X) below the avatar. The logo "Cooperativa do Conhecimento" is at the bottom.

Ilustração 13: Tela de cadastro de usuários na Cooperativa do Conhecimento.

O cadastro exige a entrada do mínimo de dados necessários, que são o nome de usuário, seu nome completo e uma senha. Além disso, o usuário deve escolher, entre doze disponíveis, a figura que representará o seu avatar.

Uma vez que tenha efetuado o cadastro ou realizado o *logon* com sucesso, o usuário entra no *chat* propriamente dito. Sua tela tem como elemento central o "Palco", que é uma janela para o cenário, na qual o avatar do usuário está sempre localizado no centro, como pode ser observado na Ilustração 14. Essa janela exhibe apenas a parte do cenário

próxima ao avatar e, quando ele se move, ela desliza revelando áreas que, até então, não estavam visíveis, e ocultando outras.

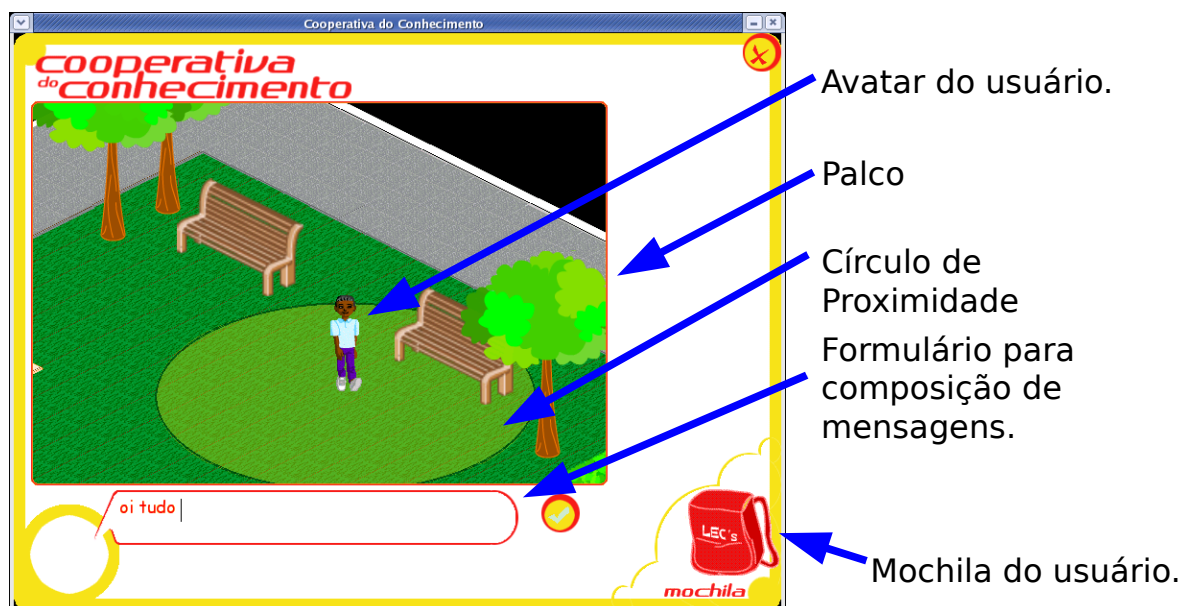


Ilustração 14: Tela principal do chat, com os principais elementos em destaque.

A movimentação do avatar pelo cenário acontece por meio do *mouse*. Quando o usuário clica sobre determinada posição do cenário exibida no palco, está na realidade enviando um comando para seu avatar mover-se até esse local. Para tanto, o *software* cria uma trajetória retilínea (e invisível) sobre a qual o avatar “caminha” até atingir a posição designada. Caso, durante o percurso, aconteça uma colisão entre o avatar e um objeto, esse cessa imediatamente o movimento. Cabe, então, ao usuário a tarefa de encontrar uma trajetória alternativa para que seu avatar que desvie do objeto.

Neste protótipo, foi construído um pequeno cenário que contém alguns elementos de uma cidade. Ele possui quatro espaços ligados por duas ruas: duas praças, uma lanchonete e uma sala de convivência (um

mapa do cenário pode ser observado no ANEXO 1). Como não há restrição de acesso, e o usuário pode mover-se livremente entre as áreas, existem determinadas posições dentro dos espaços fechados, como salas, nas quais a visão de algumas partes do cenário podem ficar bloqueadas. Eventualmente, até mesmo o próprio avatar poder ficar “escondido” atrás de uma parede. Para tanto, utilizou-se o artifício de tornar alguns objetos translúcidos quando o avatar entra em partes previamente delimitadas do cenário, como está representado na Ilustração 15.



Ilustração 15: À esquerda, a parede em estado normal, já à direita, quando o usuário entra na lanchonete ela torna-se translúcida.

Um outro elemento dessa interface é o formulário localizado abaixo do palco, utilizado para o envio das mensagens do *chat*. Quando o usuário envia uma mensagem, ela surge dentro de um “balão” sobre a cabeça de seu avatar, como está representado na Ilustração 16.

O tamanho desse “balão” é ajustado ao comprimento da mensagem,



Ilustração 16: Exemplo de uma mensagem enviada pelo usuário.

que pode conter no máximo cento e cinquenta caracteres. Depois que a mensagem é exibida, ela fica totalmente visível por alguns segundos e, depois, desaparece progressivamente. Esse tempo, chamado de tempo de desaparecimento, é determinado em função do número de caracteres da mensagem. Caso o usuário digite uma nova mensagem antes do desaparecimento da anterior, essa última tem seu tempo de desaparecimento diminuído para dez segundos além mudar de posição para um local acima da primeira.

Também existe uma funcionalidade que converte determinadas seqüências de caracteres de uma mensagem em imagens pré-definidas

denominadas *smiles*. Foram implementadas nesse protótipo duas formas de enviar um *smile*. A primeira é aquela na qual os *smiles* representam expressões do próprio rosto humano, tais como sorrisos, risadas, bocejos, etc. Eles são incorporados a mensagem pela composição de símbolos encontrados no teclado como “:)” (que é substituído pela Ilustração 17) ou “:O”, os quais lembram uma expressão facial. Já a segunda forma é utilizada para enviar imagens genéricas pré-determinadas. Quando uma palavra qualquer é pré-fixada com o símbolo “\”, o sistema procura em um banco de imagens um *smile* que corresponda à palavra. Por exemplo, a seqüência “\flor” é substituída pela imagem de uma flor.



Ilustração 17: Smile para a seqüência de caracteres " :)".

Apesar de o processo de envio de uma mensagem ser simples, para ser possível ver o seu conteúdo, é necessário que o avatar esteja dentro do **círculo de escuta** do usuário. Esse círculo, de cor amarela translúcida, é projetado sobre o chão do cenário no qual o avatar está localizado e representa sua capacidade de “audição”. Quando um outro avatar está posicionado dentro do círculo de proximidade do usuário, é possível ver uma mensagem que ele enviou. Já se esse usuário se afasta, o conteúdo de sua mensagem desaparece, e o balão torna-se parcialmente transparente, como pode ser observado na Ilustração 18.

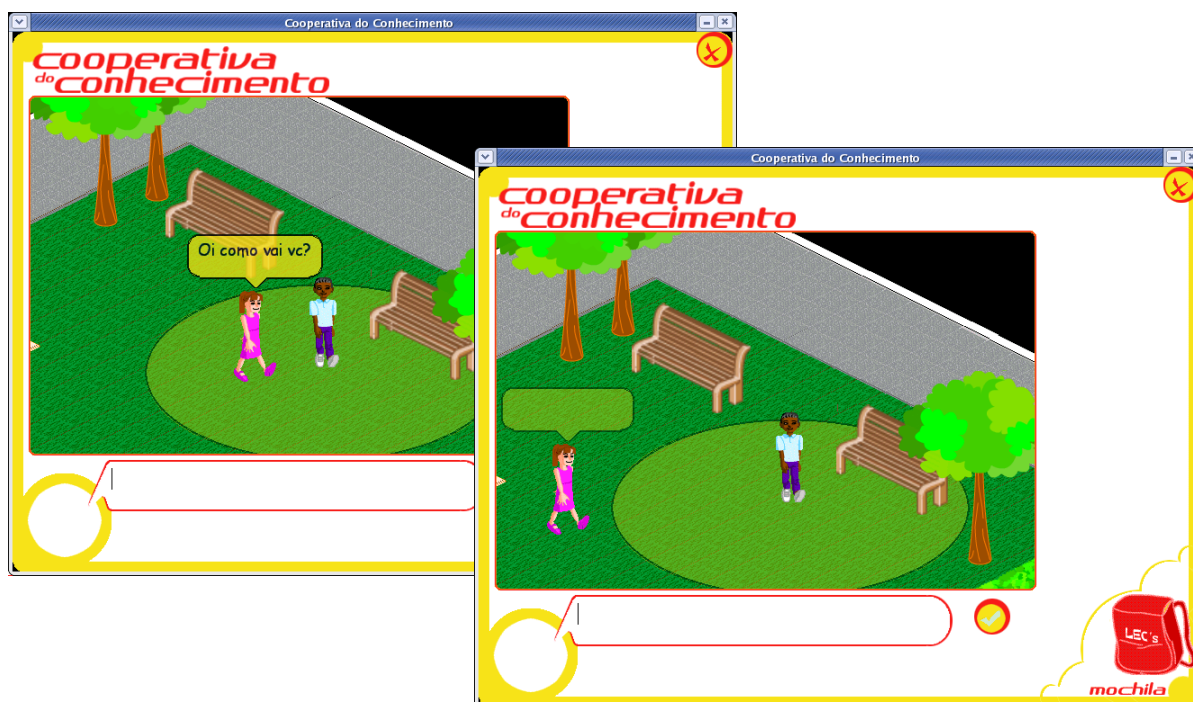


Ilustração 18: Exemplo de funcionamento do **círculo de proximidade**. À esquerda, quando um usuário está dentro do círculo, é possível ver o conteúdo de sua mensagem. Já, à direita, a situação inverte, pois como o usuário está fora do círculo, não é possível ver o que ele falou, mas apenas que ele o fez.

Isso implica que, apesar de ser possível observar que um outro usuário fora de seu círculo “falou” algo, é necessário aproximar-se dele para poder ver “o que ele falou”.

Esse artifício foi inserido na interface do *software* com o objetivo de criar um instrumento para o diálogo privativo, que existe em muitas interfaces do *chat* tradicional. Além disso, ele também facilita o processo de identificação, no banco de dados, dos diferentes diálogos que estão ocorrendo simultaneamente no *chat*, pois só podem conversar os usuários que estão próximos um do outro de forma semelhante ao que acontece no mundo real.

Existe um último elemento na tela principal do *chat* que é a mochila do usuário, a qual é utilizada como um inventário para objetos coletados

pelo usuário na interação com o cenário. Esses objetos que podem ser guardados são denominados itens.

A possibilidade de o sujeito guardar itens é inspirada em vários jogos de *Adventures* do início da década de 1990, tais como *Monkey Island* ou *Sam and Max*, e tem como objetivo transformar o *chat* em um ambiente mais lúdico ao oferecer elementos que proporcionem o jogo e o brinquedo.

Na Cooperativa do Conhecimento, o usuário pode ganhar itens na interação com outros objetos encontrados no cenário, como a “carrocinha de cachorro-quente”, onde obtém cachorro-quente, ou a geladeira da lanchonete que contém garrafas com água. Quando o usuário recebe um item, surge uma caixa de diálogo, com as possíveis ações que podem ser executadas sobre ele. Na Ilustração 19, o sujeito recebeu um cachorro-quente, com o qual pode realizar as ações de “guardar” ou “comer”. Caso ele escolha “guardar”, esse item vai para dentro da mochila; caso contrário, é exibida uma mensagem representando a sensação de satisfação, como se o avatar tivesse efetivamente ingerido o lanche.

Quando o *chat* inicia, a mochila está fechada. Clicando sobre ela, tornam-se visíveis cinco espaços, representados por pequenos quadrados, que podem ser ocupados por diferentes itens. Sobre eles o usuário pode exercer ações que variam de item para item, tais como comer, beber, jogar fora, etc. Existem também alguns especiais que, quando combinados entre si, formam um novo item. Por exemplo, quando o usuário sobrepõe o item laranja com a garrafa d'água surge um novo item, o “suco de laranja”.



Ilustração 19: Na esquerda, quando o usuário clica sobre a carrocinha de cachorro-quente, surge o diálogo com as opções possíveis de serem realizadas. Já na direita, o usuário possui um cachorro-quente em sua mochila (inventário) e, depois, "come" outro.

Além desses, existem objetos que mudam seu próprio comportamento na interação com o usuário. Um exemplo é o aparelho de som (ver Ilustração 20), que fica localizado no centro de convivência. Quando um usuário aproxima-se do aparelho, uma música torna-se audível²⁰. Caso clique sobre o aparelho, a música muda não só para ele mas também para os outros que estejam próximos ao objeto.

²⁰ O usuário só poderá escutar a música caso o seu computador possua um sistema que possibilite a reprodução de sons.



Ilustração 20: Imagem que destaca o aparelho de som, o qual é um exemplo de um objeto que pode sofrer ações dos usuários.

Nesta seção, foi realizado um apanhado das principais funcionalidades atualmente implementadas no protótipo da Cooperativa do Conhecimento. Uma descrição detalhada da arquitetura e da implementação do protótipo, pode ser encontrada no Apêndice A.

5. MÉTODO

A definição metodológica de uma pesquisa constitui uma de suas fases mais árduas já que ela não se refere apenas ao conjunto de técnicas utilizadas no trabalho de campo, mas tem relações teóricas com o desenho do estudo e com as teorias que o sustentam. Toda ferramenta de coleta e análise de dados possui “fortes laços” com os pressupostos epistemológicos do paradigma científico em que ela surgiu, e, portanto, não pode ser “tomado emprestado” por uma outra área sem uma criteriosa reflexão.

Como Lincoln e Guba (LINCOLN; GUBA, 2000) expõem, o problema é mais simples quando a pesquisa está circunscrita a um único paradigma científico. No entanto, quando ela se constrói nas fronteiras entre os paradigmas (como é o caso desta investigação), corre-se um grande risco devido às diferenças epistemológicas e ontológicas existentes entre eles. A validade do conhecimento gerado em um estudo pode ser questionado em uma tradição de pesquisa e laureado em outra, dependendo da forma como os métodos de coleta e de análise dos dados forem utilizados. Até mesmo uma questão de pesquisa considerada pertinente, quando olhada por um diferente prisma teórico pode levar a novas significações e perder seu valor.

Caberia, então, à parte metodológica de uma investigação deixar clara tais diferenças, tentando explicitar os pontos de aproximação possíveis entre os paradigmas, que seriam os locais ideais para o

desenvolvimento do estudo. Entretanto, compreender como as bases epistemológicas que sustentam a IHC relacionam-se com a Epistemologia Genética, com intuito de estabelecer a possibilidade de uma perspectiva construtivista para os estudos de interface, é uma tarefa muito laboriosa em esforço e ampla em tempo. Parte-se do pressuposto que tal intersecção é possível, deixando a tarefa de explicitá-la para futuras investigações.

Partindo-se deste ponto, elegeu-se o Estudo de Caso como modelo para o desenho metodológico desta investigação. Além dele, foi utilizado o Método Clínico-Crítico de Piaget como referência para as intervenções realizadas com os sujeitos, durante os experimentos, na fase de coleta dos dados.

5.1. DELINEAMENTO DO ESTUDO DE CASO

A presente dissertação constitui uma investigação exploratória realizada como um *estudo de caso único com múltiplas unidades de análise*. Nesta investigação, utiliza-se a definição de Estudo de Caso – doravante EC – proposta por Robert Yin, na qual

Um estudo de caso é uma investigação empírica que (a) investiga um fenômeno contemporâneo dentro do seu contexto da vida real, especificamente quando (b) os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos. (YIN, 2001, pág. 32)

Para Yin, o EC deve ser utilizado como estratégia de pesquisa quando o contexto é importante para o problema em estudo e, portanto,

procura diferenciá-lo de outros métodos de pesquisa como os *experimentos* (que controlam o contexto no laboratório), a *pesquisa histórica* (que estuda fenômenos não contemporâneos) e os *levantamentos estatísticos* (que possuem uma capacidade limitada de lidar com o contexto). Para ele, o EC preocupa-se em responder a questões do tipo “como” e “por quê”, em situações em que é muito difícil separar fenômeno e contexto, de forma que o uso de uma estratégia experimental separaria tanto estes dois pólos, que o objeto resultante perderia muito de sua correspondência com aquele que ocorre no “mundo real”.

A investigação de estudo de caso enfrenta uma situação tecnicamente única em que haverá muito mais variáveis de interesse do que pontos de dados, e, como resultado, baseia-se em várias fontes de evidências, com dados precisando convergir em um formato de triângulo, e, como outro resultado, beneficia-se do desenvolvimento prévio de proposições teóricas para conduzir a coleta e análise de dados. (YIN, 2001, pág. 32)

Esta investigação enquadra-se nesta definição do autor. Pois, aqui existem muitas influências distintas que se entrelaçam durante o processo de gênese do conceito de *chat* na criança. Também são utilizadas várias fontes de dados para comporem a análise do dados. Entre elas podem-se destacar os *logs* dos *chats*, os diários de campo, desenhos realizados pelas crianças, entrevistas com o método clínico-crítico pós e pré-*chat*, além das intervenções realizadas com os sujeitos durante os *chats*.

No entanto, este estudo não conseguiu formular um conjunto consistente de proposições teóricas antes de “ir a campo”, devido à falta de trabalhos semelhantes que orientassem as investigações. Essa falta de referências, com os quais esta dissertação pudesse traçar um “diálogo”,

faz com que ela adquira um aspecto exploratório. Nesse caso, o trabalho teve que refinar suas próprias proposições e questões à proporção em que os dados eram analisados.

Define-se este trabalho como um EC de caso único, já que não existe uma replicação do experimento de forma a fortalecer a construção teórica resultante. Apesar de se terem utilizado sujeitos de diferentes escolas, seus dados foram analisados de forma integrada. Para que esta investigação possuísse múltiplos casos²¹, seria necessário realizar uma primeira etapa, analisar seus resultados, e, então, partir para uma replicação na qual se aperfeiçoaria a teoria obtida.

Uma vez realizado o desenho global do EC, deve-se agora definir qual o caso a ser estudado e quais suas unidades de análise. Nesta investigação, o caso estudado é o processo de conceituação do *chat* por crianças das séries iniciais. Para tanto foram definidas duas unidades de análises: uma que pesquisa a gênese da conceituação de *chat* utilizando uma interface tradicional e outro que observa o mesmo processo com a Cooperativa do Conhecimento.

Pode parecer de início que se tratam de dois casos distintos, mas, na realidade, não o são, já que uma investigação não é replicação da outra. Trata-se de duas construções distintas mas solidárias que se engendram no final, para corroborarem as questões propostas.

Deve-se, também, destacar que o uso do EC implica que o processo

²¹O EC com múltiplos casos não segue a mesma lógica de uma pesquisa estatística, já que o objetivo não é o de construir-se uma amostra, mas de observar se a teoria construída mantém-se e explica os diferentes casos estudados. Para tanto, não se utiliza o termo “replicação do caso” ao invés de “repetição”, pois cada caso é diferente do outro, e portanto, deve ser encarado como um novo EC.

de análise e interpretação dos dados desta investigação não utilize processos de generalização estatística. Aqui o caminho para ampliar as fronteiras das conclusões para termos mais gerais passa por uma outra forma de generalização, a generalização analítica, *“na qual se utiliza uma teoria previamente desenvolvida como modelo, com o qual se devem comparar os resultados empíricos (...)”* (YIN, 2001, pág. 54). Neste caso, apesar de não existir uma teoria sobre a gênese do *chat*, utilizam-se as teorias de Piaget sobre o desenvolvimento da criança como referência para analisar e interpretar os dados. É claro que a falta de pesquisas anteriores ou de teorias concorrentes prejudica a discussão do fenômeno investigado. No entanto, o caráter exploratório desta investigação pressupõe a realização de futuros estudos para aprimorá-la.

5.2. COLETA DE DADOS

O processo de coleta de dados desta dissertação possui dois aspectos distintos, mas de igual importância. O primeiro, discutido na Seção 5.2.1, é relativo à abordagem teórica que guia o método de intervenção utilizado com as crianças e está relacionado com a própria tradição de pesquisa da Epistemologia Genética. O segundo, é de ordem estrutural e descreve, na Seção 5.2.2, como foi preparado e realizado o trabalho de campo.

5.2.1. Método Clínico

Quando decidiu dedicar sua vida para criar uma explicação biológica para um problema tradicionalmente filosófico, o do conhecimento, Piaget vislumbrou na Psicologia Experimental o caminho para discutir sobre bases experimentais, logo cientificamente, o seu audacioso projeto.

Para tanto, depois de doutorar-se em Biologia, em 1921, Piaget saiu de Nauchêl, sua cidade natal, rumo a Zurique, buscando uma iniciação em Psicologia Experimental. Entretanto, não encontrou nada que o satisfizesse, e, no ano seguinte, viajou para Paris. Lá, participou de vários cursos e teve oportunidade de realizar entrevistas clínicas com pacientes internados no Hospital Saint-Ane.

Em certa ocasião, foi apresentado ao Dr. Simon (que junto com Binet desenvolveu os conhecidos testes para a inteligência), que o convidou para dirigir o laboratório de Binet padronizando os testes de inteligência de Burt com as crianças parisienses.

Apesar de, inicialmente, Piaget não se sentir entusiasmado com a tarefa, seu ânimo logo mudou, pois ficou intrigado com as dificuldades das crianças para responder a questões “óbvias”, da perspectiva de um adulto, e com o porquê de isso acontece de forma tão sistemática.

Desde as primeiras entrevistas, compreendi que, enquanto os testes de Burt tivessem os seus méritos de diagnóstico, baseados nos números de sucessos e fracassos, **era muito mais interessante tentar descobrir o porquê das falhas**. Então ocupei os meus pacientes em conversações padronizadas por interrogatórios psiquiátricos, com o objetivo de descobrir algo sobre o processo de raciocínio, subentendido em suas respostas certas e, especialmente, nas erradas. Notei com surpresa que a simples tarefa de raciocinar, envolvendo a inclusão de uma parte no todo ou a coordenação de relações ou a “multiplicação” de classes (encontrar a parte comum a dois todos) apresentava, para

crianças normais até idade de 11 ou 12 anos, dificuldades insuspeitas pelos adultos. (PIAGET, 1980) (Grifo meu)

Foi nessa feliz situação que Piaget encontrou o seu problema de pesquisa dentro de uma “nova” psicologia na qual as questões de investigação são propostas por uma pauta epistemológica e cujas as descobertas realimentam a reflexão filosófica.

Para realizar seus estudos, Piaget não recorreu aos testes padronizados, em voga na década de 1920, mas teve que elaborar uma nova abordagem que lhe oportunizasse aprofundar as causas que estavam por detrás das respostas das crianças.

Desse modo, Piaget iniciou um método de conversas abertas com as crianças para tentar apreender o curso de seu pensamento. Não se tratava simplesmente de contar o número de sujeitos que respondiam de forma correta, mas de indagar as justificativas que as próprias crianças ofereciam de duas respostas. Esse foi o início do método clínico... (DELVAL, 2002, pág. 55)

Piaget não é o inventor do método clínico. Na realidade, esse termo provém da medicina e está relacionado com o exame minucioso do paciente para fins de diagnóstico. Na psicologia ele foi utilizado pela primeira vez por L. Witmer, um psicólogo americano, como forma de prevenir e tratar doenças mentais (DELVAL, 2002).

Piaget teve o primeiro contato com o método quando fez o curso de Psicologia Patológica na Sorbonne em Paris, no qual teve a oportunidade de entrevistar pacientes do hospital psiquiátrico Saint-Anne. A contribuição original de Piaget é a de utilizar o procedimento com crianças “normais” e, ao contrário do clínico que está preocupado com as particularidades de um sujeito único, no caso o paciente, procurar as regularidades das várias crianças, ou seja, os aspectos universais e

normativos que constituem o *sujeito epistêmico*.

A essência do método está na intervenção sistemática do entrevistador diante das respostas da criança com o objetivo de capturar seus processos de pensamento, que não são observáveis na ação imediata do sujeito e não são conscientes, logo não podem ser verbalizados diretamente. Por isso, o entrevistador deve possuir sempre uma hipótese de trabalho sustentada por um quadro teórico de referência que guia sua intervenção, na medida em que ele busca nas ações dos sujeitos elementos que a sustentem enquanto possível, ou a refutem. Tal procedimento deve ser revestido de cautela, pois o sujeito pode ser facilmente conduzido a dizer tudo que se deseja ouvir. De outro lado, se o investigador não tiver claramente definidos seus objetivos, acabará por nada procurar e, conseqüentemente, não encontrará nada. Devido a essas duas características, o método clínico é de difícil aprendizagem e aplicação, pois exige do pesquisador disciplina e consciência sobre suas próprias intervenções.

Por esse motivo, deve-se sempre manter em foco os aspectos de *exploração, justificação e controle* que devem existir nas questões do entrevistador; caso contrário, corre-se o risco de perder a natureza clínica do método. As questões de exploração visam a revelar a visão das crianças sobre o fenômeno estudado, e as de justificação obrigam-nas a legitimar o seu ponto de vista. Esses dois tipos de questões são difíceis de diferenciar, muitas vezes, e estão associadas a questões que começam com “Por quê?”, “Como você sabe?” e expressões semelhantes. Já as de

controle verificam a coerência ou contradição de suas respostas através da contra-argumentação. São utilizadas para observar a convicção da criança em sua resposta e são um valioso instrumento para se validarem as falas do sujeito. Quando a criança refuta a contra-argumentação e ainda dá argumentos para isso, tem-se um bom indicador de que a explicação reflete seus pensamentos. Já, se ela fica indecisa ou muda seu ponto de vista inicial, é possível que se a tenha sugestionado ou, até mesmo, que ela não esteja mais disposta a participar da entrevista (DELVAL, 2002).

Tais características definem as bases do método clínico. No entanto, ao longo do tempo, ele sofreu várias modificações para adaptar-se aos problemas que Piaget estava estudando. Vinh-Bang(1966 *apud* DELVAL, 2002) propõe quatro etapas do desenvolvimento do método clínico.

A primeira etapa é a *elaboração do método* e iniciou quando Piaget começou a publicar os resultados de suas pesquisas sobre as perguntas dos testes de Burt. Ela é marcada por um momento inicial de indefinição, no qual Piaget utiliza o método clínico junto a provas parcialmente padronizadas e observações. Em um segundo momento, existe um amadurecimento do método, que acontece na obra "*A representação do mundo na criança*". Segundo Delval(2002), essa pesquisa é de uma envergadura muito maior que as anteriores, pois pode ser considerada um estudo da *ontologia infantil*, o que exige uma reflexão mais aprofundada sobre o método empregado, o que acontece no capítulo inicial. Esses escritos , realizados pelo próprio Piaget, são sua exposição mais completa

sobre o método clínico.

A segunda etapa, a *observação crítica*, está relacionada com uma mudança no objeto de estudo, que, agora, são as origens da inteligência antes do surgimento da linguagem. Nessa pesquisa, que envolve sujeitos entre os primeiros dias após o nascimento aos dois anos de idade, cuja entrevista é uma impossibilidade, Piaget cria situações não-verbais para testar hipóteses concorrentes. Mas, mesmo sem o uso da linguagem, a essência do método permanece inalterada.

Na próxima etapa, denominada *Manipulação e formalização*, o método muda para que, durante o experimento, o sujeito realize alguma tarefa e explique sua ação. Nesse caso, a explicação é um complemento da ação. Durante esse período, o objeto de pesquisa está relacionado com a descoberta das estruturas lógicas subjacentes à ação dos sujeitos.

A última etapa da classificação de Vinh-Bang é dedicada aos desenvolvimentos posteriores. Nesse período, existe o surgimento de novos objetos de pesquisa e uma tendência à incorporação de elementos estatísticos como uma resposta às críticas recebidas por Piaget. Também podem-se destacar desenvolvimentos como a incorporação de filmagens realizadas por Inhelder e seus colaboradores como apoio ao método.

Deve-se observar que estas fases são relativas ao desenvolvimento cronológico do método e não ao seu nível de desenvolvimento. Por exemplo, pesquisadores que estudam fenômenos sociais por meio da teoria de Piaget, possivelmente utilizaram um método semelhante ao encontrado na primeira etapa, que foi o momento em que Piaget

concentrou seus estudos neste tipo de questão.

No contexto da Informática na Educação, o Laboratório de Estudos Cognitivos – LEC da Universidade Federal do Rio Grande do Sul vem trabalhando na adaptação do método clínico para as pesquisas que envolvem crianças e computadores (*cf.* NEVADO, 1989). No entanto, essas pesquisas estão voltadas principalmente para o estudo da linguagem LOGO ou de situações nas quais apenas uma criança é observada por vez. No contexto desta investigação, acompanha-se várias crianças simultaneamente, durante uma seção de *chat*, o que inviabiliza a utilização das mesmas práticas. Nesta perspectiva, o método clínico não é utilizado como um modelo de experimento, mas como uma referência para as intervenções com os sujeitos. Na medida em que as situações interessantes ocorriam durante o *chat*, utilizava-se o “espírito” do método clínico para questionar as crianças, tentando descobrir seus processos cognitivos não observáveis.

5.2.2. Estrutura da Investigação

5.2.2.1. Os Sujeitos

Como já apresentado, um dos objetivos desta pesquisa é o de investigar os processos cognitivos envolvidos na interação de crianças com a Cooperativa do Conhecimento. Para tanto, foram estudados vinte e seis sujeitos entre sete e nove anos, pertencentes a duas escolas públicas

na cidade de Porto Alegre, RS. Foram realizados dezoito encontros durante um período de dois meses.

As escolas que participaram do experimento foram escolhidas, pois possuíam perfis distintos. Em uma, a escola proporciona aos seus alunos uma cultura de uso do computador e da Internet por meio tanto das atividades curriculares quanto de projetos extraclasse. Na outra, a informatização é recente e estão ocorrendo os primeiros passos para a inserção do computador nas atividades escolares.

A primeira delas, que se denominará escola A, é uma escola pertencente à rede federal de ensino que se localiza no campus de uma universidade. Nessa escola, a admissão dos alunos é realizada por meio de sorteio, fato que ocasiona a presença de sujeitos pertencentes a diferentes classes socioeconômicas. Ela conta com uma estrutura física privilegiada, com um amplo espaço para a recreação, sala de música, laboratórios de ensino, laboratório de Matemática, entre outras instalações. A escola é formada por três prédios interligados, um dos quais é destinado aos alunos do ensino fundamental, que também contam com um pátio exclusivo.

Existem três laboratórios de informática que são utilizados pelos sujeitos desde o início de sua escolarização. Um laboratório conta com 10 computadores; outro, com 8, e, um terceiro, com 6. No entanto, os equipamentos existentes nesses laboratórios são antigos e defasados, o que acarreta uma alta taxa de manutenção e torna raros os momentos em que todos os equipamentos estão disponíveis para uso. Todos os

equipamentos estão ligados à *Internet* através do *link* da universidade, o que possibilita uma boa velocidade no acesso com baixos tempos de latência²². O sistema operacional de uso preferencial na escola é o Microsoft Windows, mas existem alguns equipamentos que utilizam exclusivamente GNU/Linux.

O currículo da escola é organizado por séries, e as primeiras quatro são destinadas ao ensino fundamental. Desde a primeira série, os alunos são incentivados a criarem uma cultura de uso do computador, pois, além das aulas semanais nos laboratórios e dos projetos eventuais que utilizam esse espaço, eles ganham um cadastro na rede interna da escola, o que lhes possibilita um e-mail.

A segunda escola, aqui referida como escola B, é uma escola pertencente à rede municipal de ensino, localizada na periferia urbana de Porto Alegre, em uma área onde a maior parte da população é socialmente marginalizada. Devido ao relevo da região, a escola foi construída sobre um aclave acentuado, fato que restringiu a possibilidade de construção de espaços de recreação e lazer. Apesar desse problema, a escola oferece muitos espaços tais como sala de artes, refeitório, laboratório de aprendizagem e uma sala informatizada com 16 computadores ligados à *Internet* rodando Conectiva GNU/Linux.

Os equipamentos, ao contrário da escola A, não são tão defasados. No entanto, o acesso à *Internet* é lento, pois, além de ser realizado através

²²Tempo de latência é o período entre a requisição de uma informação pelo usuário e sua exibição. No contexto dos *chats*, o tempo de latência é muitas vezes chamado de *lag*, e refere-se ao espaço de tempo que transcorre entre o envio de uma mensagem e sua exibição na tela.

de uma linha dedicada de baixa velocidade, o tráfego da escola concorre com o dos outros setores da administração municipal. Também existe um rígido controle sobre os serviços disponíveis para uso dentro da rede da escola, o que impossibilita tanto a instalação quanto o uso de programas não-autorizados. Como o uso da informática na escola está no seu início, não existe periodicidade no uso do laboratório por todas as turmas.

Essa escola conta com um currículo organizado em ciclos, com o ensino fundamental dividido em três ciclos: ciclos A, B e C. Cada um deles é subdividido nos níveis 10, 20 e 30. Traçando um paralelo com o ensino seriado, observa-se que os alunos do ciclo A20 têm uma idade semelhante aos de primeira série, enquanto os do B10 se equivalem crianças de terceira série. Também existem classes especiais denominadas turmas de progressão, cujo objetivo é trabalhar de forma diferenciada com os alunos que apresentam maior dificuldade no processo de aprendizagem até que possam ser reinseridos em suas classes convencionais. Essa turma diferenciada é uma estratégia alternativa à reprovação e à repetência, que são consideradas práticas exclusivas responsáveis pelos altos índices de evasão dos alunos da escola.

Buscando-se acompanhar a gênese da construção dos conceitos relativos ao *chat*, optou-se por investigar sujeitos com diferentes idades e em diferentes momentos do processo de alfabetização. Para tanto, elegeram-se alguns sujeitos que estivessem no início do processo escolar de alfabetização e outros em um momento supostamente mais avançado. Para tanto, utilizou-se uma amostra intencional de sujeitos da primeira e

terceira série na escola A e das turmas de A20 e B10 na escola B. Para a escolha dos sujeitos, pediu-se à professora responsável pela turma que escolhesse sujeitos com diferentes níveis de desempenho nas atividades curriculares, de forma a constituir um grupo heterogêneo.

Escolheram-se os sujeitos para o experimento de forma que o número não fosse tão grande que inviabilizasse a coleta de dados ou tão pequeno que limitasse suas interações. Portanto, foram constituídos dois grupos de oito sujeitos para cada uma das duas escolas, totalizando 32 crianças. Entretanto, em cada um dos grupos da escola B, ocorreu a desistência de um sujeito, o que diminuiu esse número para 7 alunos. Os grupos foram nomeados como está representado na Ilustração 21.

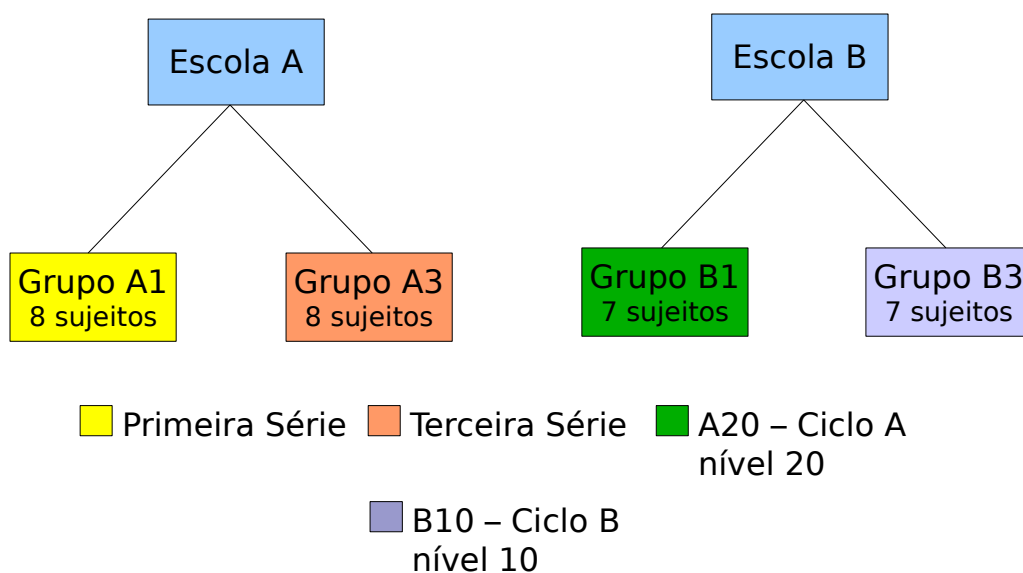


Ilustração 21: Diagrama representando os quatro grupos que participaram do estudo de caso.

Os grupos A1 e A3 eram constituídos por sujeitos pertencentes à mesma turma, pois na escola A existe apenas uma turma de primeira e

uma de terceira série. Já na escola B, existem 3 turmas de A20 e outras quatro de B10, o que levou a se elegerem alunos de todas as turmas para integrarem os grupos.

5.2.2.2. O Experimento

O experimento foi estruturado de forma que fossem realizadas quatro sessões de *chat* com cada grupo. As sessões foram realizadas nos meses de novembro e dezembro de 2003, e duraram entre 45min e 1h e 30min. As duas primeiras sessões destinaram-se ao uso de uma ferramenta de *chat* com interface tradicional, e as outras duas à Cooperativa do Conhecimento. A única exceção foi o grupo A1, que teve seis encontros divididos de forma idêntica entre as duas ferramentas. Uma representação gráfica da estrutura dos encontros pode ser observada na Ilustração 22.

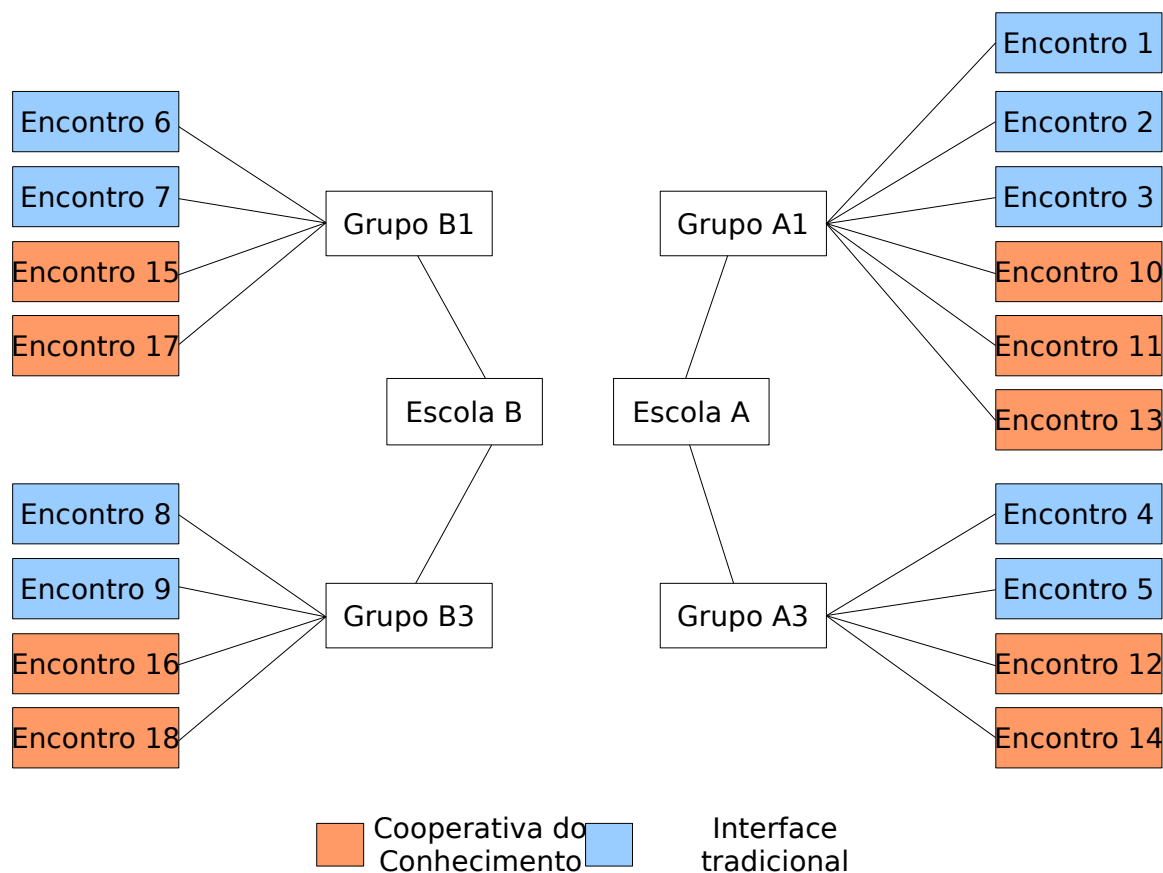


Ilustração 22: Estrutura dos encontros realizados com os grupos participantes da investigação.

Antes da primeira sessão de *chat*, foram realizadas entrevistas com os sujeitos, como forma de investigar suas concepções iniciais e experiências sobre o uso do computador, da Internet e especificamente da ferramenta de *chat*.

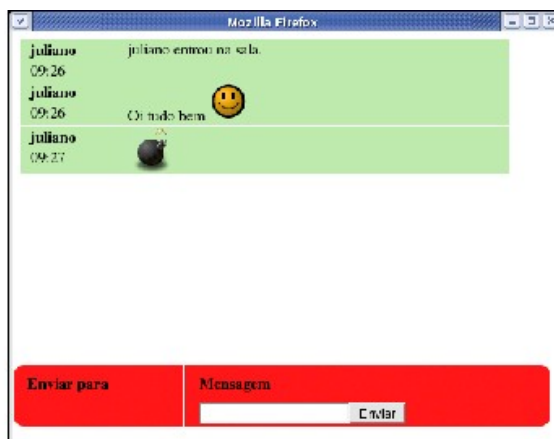
Finalizada a fase de entrevistas, começaram as sessões de *chat*. Cada uma delas ocorria durante o período de aula de cada escola (manhã para escola A e tarde para escola B), em que os sujeitos deixavam as atividades de suas turmas para se integrarem ao grupo. Na escola A, cada grupo era constituído por dois subgrupos que ficavam em laboratórios diferentes, para que fosse possível acompanhar suas interações. Como na

escola B, existia apenas um laboratório, todos os sujeitos ocupavam o mesmo espaço físico.

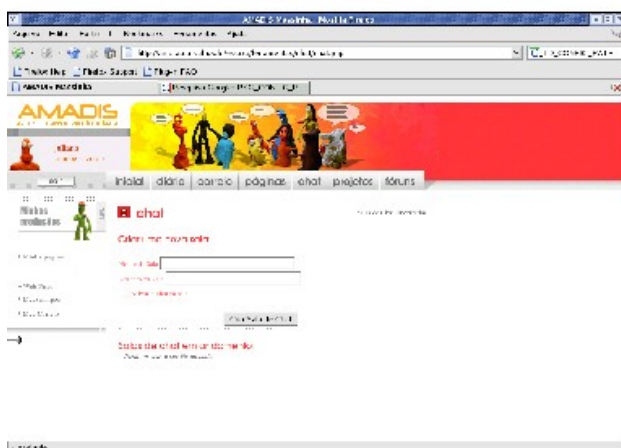
Para as primeiras sessões, foi utilizado o *chat* tradicional existente nas plataformas para Educação a Distância, AMADIS e AMADIS Massinha²³. Na escola A, foi utilizada a versão do AMADIS instalada nos servidores da própria escola. Os alunos já haviam utilizado esse sistema em outras atividades curriculares e, portanto, já possuíam cadastro no mesmo. No entanto, nunca haviam utilizado o *chat* nas atividades desenvolvidas pelos professores. Na escola B, a plataforma escolhida foi o AMADIS Massinha, uma versão do AMADIS que possui um *design* mais lúdico, desenvolvido para crianças. Esse sistema já era utilizado por outras turmas da escola, mas nunca pelos sujeitos desta investigação, fato que exigiu que fosse destinado um momento para os cadastros no primeiro encontro.

No início de cada sessão de *chat*, pedia-se que os sujeitos utilizassem a plataforma. No caso dos grupos A1 e B1, como os sujeitos eram mais novos, quando chegavam ao laboratório, o navegador WEB já estava “aberto” e direcionado para o endereço correto. Já nos grupos A3 e B3, os próprios sujeitos eram responsáveis por essa atividade. Indiferente do grupo, todos deviam efetuar o *logon* na plataforma e encontrar a ferramenta de *chat*. Durante esse processo, os sujeitos eram auxiliados pelos pesquisadores, mesmo porque alguns deles nunca haviam utilizado o computador e tinham dificuldades até mesmo para controlar o ponteiro do *mouse*. Por esse motivo, escolheu-se, como ponto de início do processo

²³A escolha dessas plataformas deve-se ao fato de o autor deste trabalho ter participado no desenvolvimento de ambas, fato que torna mais fácil o processo de compreensão dos mecanismos internos desses sistemas.



(A)



(B)

Ilustração 23: (A) na esquerda a interface do AMADIS na direita o seu chat. (B) na esquerda a interface do AMADIS Massinha e na direita o seu chat.

de análise dos dados, o momento da criação da sala de *chat* e da entrada dos sujeitos nela.

Como forma de contextualizar o *chat*, iniciava-se a sessão propondo um tema para a mesma. Como era época de final de ano, os temas propostos foram “O Natal” para o primeiro encontro e “As férias” para o segundo. No caso das turmas A1 e B1, as salas de *chat* eram criadas pelos pesquisadores enquanto nos outros grupos os próprios sujeitos realizavam a atividade.

Nas sessões em que foi utilizado o *chat* 3D isométrico, esperavam-se os sujeitos com o *software* rodando nos computadores. Como o programa utilizado era um protótipo, ele precisava ser inicializado por meio do *prompt* de comando²⁴, o que constituía um procedimento complicado para eles. No primeiro encontro, foi necessário realizar o cadastro dos sujeitos como forma de poderem ter acesso ao sistema. Ao contrário das sessões com o *chat* tradicional, não foi proposto nenhum tema para a discussão.

Durante as sessões, pedia-se que um pesquisador externo, não conhecido pelas crianças não, participasse do *chat*, em um local fisicamente separado quando possível. Não foram todos os encontros que contaram com a participação de um pesquisador, mas todos os grupos tiveram encontros virtuais com pessoas que não conheciam. O objetivo dessa intervenção era o de observar se a motivação e as condutas das crianças alteravam-se diante de uma pessoa que eles não conhecessem.

Tanto nas entrevistas iniciais quanto durante as sessões, a intervenção dos pesquisadores foi realizada por meio de uma abordagem clínico-crítica que buscava esclarecer as razões para determinadas condutas dos sujeitos e verificar o grau de estabilidade de suas respostas. Todas essas intervenções foram registradas em fitas de áudio. Além disso todas as mensagens enviadas pelas crianças durante os *chats* ficaram registradas em um banco de dados de maneira que pudessem ser recuperadas posteriormente. Outra forma de registro dos dados era os

²⁴*Prompt* de comando é o termo utilizado para se referenciar o modelo de comunicação com a máquina no qual as ações a serem executadas pelo computador são invocadas através de comandos digitados pelo teclado. Esse modelo contrasta, por exemplo, com a manipulação direta no qual os comandos são invocados, principalmente, através do uso de um dispositivo apontador como o *mouse*.

diários de campo, preenchidos pelos pesquisadores, logo após cada encontro, com base em suas observações e anotações.

6. ANÁLISE DOS DADOS

Para construção da microgênese da conceituação do *chat*, após uma primeira leitura dos dados, foram eleitas como “fios condutores da análise” duas perspectivas fundamentais: (a) para que serve o chat e (b) como ele funciona.

Em primeiro lugar, pode-se afirmar que o processo de conceituação das atividades e dos mecanismos funcionais do *chat* constituiu-se de vários conhecimentos que devem ser construídos ao longo do tempo e, que, progressivamente, engendram-se em uma totalidade. Portanto, buscou-se ,ao longo da análise dos dados, observar como a criança, por meio de suas ações, indicava a compreensão de “para que serve o chat?” e “como ele funciona?”. Aos olhos de um adulto, principalmente do engenheiro de usabilidade, a primeira questão pode parecer “estranha”. Mas como será vista nas condutas das crianças, a noção de “para que serve um chat” não é dada *a priori*, mas é construída solidariamente com o “como funciona”, e esse fato será determinante na elaboração, pelas crianças, de suas primeiras “teorias” a respeito do chat.

6.1. CONCEITUAÇÃO PELA CRIANÇA DO CHAT

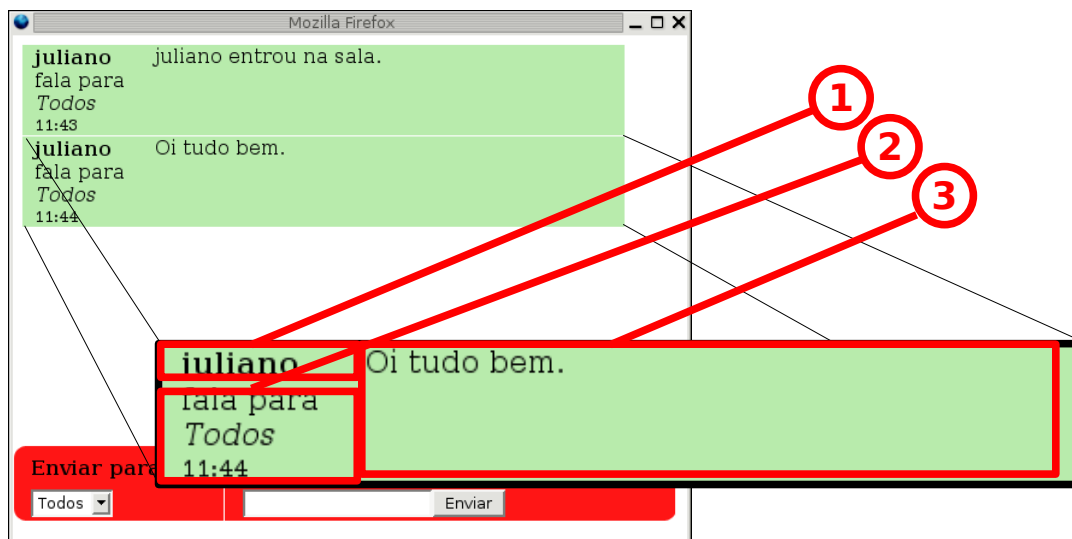
TRADICIONAL

O processo de conceituação das atividades e dos mecanismos

funcionais do *chat* tradicional pelo sujeito foi aqui organizada como um processo genético em que foi possível estabelecer três grandes níveis subdivididos por dois subníveis. No entanto, antes do início da análise dos dados, segue-se uma breve explanação sobre a interface do *chat* tradicional utilizado nos experimentos.

Ao entrar na ferramenta de *chat*, o usuário deve ingressar em uma “sala de *chat*”, que é a herdeira na *Web* do antigo canal (“channel”), ou criar a sua própria sala. Uma vez que tenha “entrado” em uma sala de *chat*, surge uma interface em que ocorre a interação, propriamente dita, entre os usuários. É esta interface que é usualmente referida como “interface do *chat*”. Ela constitui-se de duas partes principais: a parte inferior com um formulário para o usuário enviar mensagens e uma parte superior, chamada histórico, onde as mensagens enviadas pelos participantes são depositadas em ordem cronológica de chegada ao servidor.

Para enviar uma mensagem, basta que o usuário clique no formulário e digite seu texto. Uma vez que tenha terminado, basta clicar no botão “Enviar” ou pressionar a tecla “ENTER”, e a mensagem é “enviada” para o servidor que se responsabilizará em distribuí-la para os demais participantes.



- (1) Autor da Mensagem (2) Dados da mensagem
(3) Corpo da mensagem

Ilustração 24: Tela de um chat capturada com mensagem em destaque.

Cada mensagem do *chat* é formada pelo que doravante se denominará de “*espaço da mensagem*”, que se divide-se em três áreas. A primeira é a dedicada ao autor da mensagem, em que consta o nome de usuário do sujeito que a enviou. A segunda área são os dados da mensagem, que é constituída pelo horário em que a mensagem foi recebida no servidor e no caso do AMADIS Massinha, há também um indicador de destinatário. A terceira parte é o corpo da mensagem, com o texto da mensagem enviada pelo usuário. As duas primeiras áreas são geradas de forma automática pelo *chat*, enquanto a terceira é uma produção do usuário, excetuando-se as mensagens que indicam a entrada ou a partida dos participantes do *chat*.

O espaço de cada mensagem engendra-se no espaço do histórico, o qual as organiza como uma “*pilha invertida*” de maneira que as novas mensagens sempre se posicionem na parte inferior dessa área. Para

evidenciar uma mensagem das demais, cada uma possui um fundo de cor diferente, que é “sorteada” pelo *software* para cada usuário no momento que este entre na sala de *chat*.

6.1.1. Nível IA – As Explorações Iniciais sobre o *Chat*

O nível IA considera o primeiro contato da criança com o *chat*. Nele ainda se encontram indiferenciados tanto o uso (“para que serve”) quanto o funcionamento do chat (“como funciona”), sendo essas concepções iniciais dos sujeitos muito relacionadas a idéias “mágicas”. A criança ainda não concebe o *chat* como um “local” para a conversação e não compreende suas condições necessárias e, portanto, suas possibilidades. O assíncrono-síncrono (ou “quase-síncrono”) permanece indiferenciado, fazendo com que a identidade temporal dos participantes do *chat* não seja necessária. A própria construção espacial da mensagem, localizada no “espaço da tela” e em seqüência no tempo, ainda precisa ser construída.

Possivelmente a primeira descoberta da criança sobre o *chat*, ou ao menos a primeira que fica evidente nos dados analisados, seja a respeito da produção de escritas. A partir das primeiras explorações da criança, ela realiza suas primeiras inferências e constata uma primeira possibilidade de ação nesse ambiente: escrever. No entanto, na maior parte dos casos não se trata ainda de escrita *convencional*, pois muitos dos sujeitos encontram-se em processo de alfabetização e acabam recorrendo a seqüências de caracteres aleatoriamente digitados. Escrever ainda não possui intenção de comunicar algo e, portanto, seria inadequado utilizar o

termo mensagem ou turno para designar esses primeiros textos produzidos pelas crianças, uma vez que eles são produções aleatórias das explorações iniciais realizadas pelo sujeito.

- 1 **KAY**
11:28
- 2 **KAY** hoertyuiioooooooooooooo
11:29
- 3 **CAR** LPFJYUGBHHNVKHUNHJVRGV
11:31 HRVNBFBVHGVHGVHGFN
- 4 **AND** YYFFXCCDBSSHGDSU
11:31

Extrato 1: Início do chat realizado durante experimento 1.

- 5 **LUH** i i iiipppppppppppljjll,m/n;
fala para
Todos
03:54

Extrato 2: Início do chat realizado durante experimento 6.

Os extratos acima constituem as primeiras mensagens enviadas por alguns sujeitos dos grupos A1 e B1. Dentre elas, podem-se destacar as linhas 1 e 2, nas quais KAY (7,01,26) já em suas primeiras explorações do *chat*, consegue enviar um texto. Sua primeira “escrita”, em 1, está em branco, mas, logo após observar o resultado de sua ação, realiza em 2 uma primeira regulação e envia um texto constituído de letras tecladas aleatoriamente.

Essa conduta de enviar seqüências de caracteres aleatoriamente teclados é uma conduta comum na grande parte dos sujeitos mais novos, principalmente naqueles que ainda não se encontram nos estágios mais avançados de conceituação da língua escrita. Nos sujeitos que estão mais avançados nesse processo, as condutas de exploração ocorrem de uma forma um pouco distinta, na medida em que comportam escritas convencionais, principalmente pelo uso de palavras isoladas.

ALA internacional
fala para
Todos
03:50

Extrato 3: Mensagens retiradas do experimento 6.

LUC batatinha nnnnnnnnnn
09:33

Extrato 4: Mensagens retiradas do experimento 4.

Independentemente da forma como essas primeiras condutas exploratórias ocorrem nos sujeitos, elas são rapidamente superadas dando lugar a comportamentos mais complexos.

Pode parecer estranho que as primeiras explorações dos sujeitos recaiam já sobre o *chat* em si, quando existe toda uma construção necessária para o sujeito “entrar” em uma sala de *chat*, que vai desde o acesso à página, passa pelo *logon* na plataforma e termina na criação da própria sala e no acesso a ela. Entretanto, para os sujeitos neste nível, o

acesso ao *chat* é um caminho ainda obscuro.

Nos experimentos encontram-se duas situações distintas referentes ao *acesso ao chat* nas duas escolas. Na escola A, onde foi utilizada a plataforma AMADIS, as crianças foram cadastradas pelos professores com o objetivo de “agilizar” o acesso à ferramenta. Para tanto, os nomes de usuários e as senhas foram baseadas nas contas de e-mail que os sujeitos já possuíam na escola, que, por sua vez, foram criadas pelos administradores da rede da escola. Uma situação comum era encontrar o sobrenome do sujeito como seu nome de usuário.

Já na escola B, onde se utilizou o AMADIS Escola, como as crianças não possuíam cadastro, procedeu-se ao processo de cadastramento dos sujeitos. Nele, cada sujeito escolheu seu próprio nome de usuário e sua senha.

No entanto, em ambos os casos, os sujeitos apenas procediam de forma mecânica, segundo as orientações dos pesquisadores, tanto no momento do cadastro ou *logon*, quanto no acesso ao *chat*. As crianças dos grupos A1 e B1 possuíam a dificuldade adicional de estarem ainda nos momentos iniciais de seu processo de alfabetização, o que limitava sua capacidade de leitura dos elementos da tela. Logo, orientações como “Entrem em CHAT” (nos ambientes existe um menu principal “CHAT”), mostravam-se infrutíferas, pois eram seguidas de frases como **WIL** (7,07,15) “Onde fica o chat?”.

A exemplo do *logon*, a criação da sala de *chat* e o acesso a ela ainda é um processo “automatizado” sem que os sujeitos compreendam o

significado dessas ações no contexto do ambiente de *chat*.

Outra característica deste nível é a indiferenciação entre as mensagens que “surgem” na parte superior da tela, que ainda formam um grande amalgamado. Mesmo que o sujeito, por meio de uma *implicação significativa*, relacione o texto que escreveu com aquele que surgiu na tela, isso não significa que tenha diferenciado sua mensagem entre as demais, nem que compreenda que cada mensagem tem um autor, e que relacione o nome de usuário que aparece ao lado do texto com esse autor.

Também marca este nível as primeiras explorações dos sujeitos sobre os *smiles*. Tanto no AMADIS quanto no AMADIS Escola, foi utilizado o mesmo sistema de *smiles* implementado na Cooperativa do Conhecimento (*cf. Capítulo 4*), o qual permitia a representação tanto de desenhos de faces traduzindo diferentes emoções quanto de objetos genéricos pré-definidos.

O primeiro contato com os *smiles* variou de grupo para grupo, sendo que, nos grupos A1 e B3, um pesquisador participante do chat enviava uma mensagem com um *smile*, fato que despertava a atenção dos sujeitos. Já nos grupos B1 e A3, como não foi possível utilizar esse artifício, o pesquisador que realizava a investigação “mostrava” a possibilidade de construção do *smile*.

Mas indiferente da forma como os sujeitos foram “apresentados” ao recurso, suas condutas iniciais, como já afirmado, constituem-se em explorações, as quais ocorrem por meio do envio de *smiles* “sozinhos”, ou seja, sem a presença de qualquer texto. Também podem surgir pequenas

seqüências de caracteres, mas sem articulação entre o texto e o *smile* e como uma exploração da composição desses objetos.

- 1 **BIA**
fala para 😊
Todos
03:53
- 2 **BIA**
fala para ololo 😊
Todos
03:53

Extrato 5: Mensagens retiradas do experimento 6.

- 3 **KAY**
11:43 😊)

Extrato 6: Mensagens retiradas do experimento 1.

Na mensagem 1, pode-se observar a primeira exploração da aluna **BIA** sobre o *smile*. Já na mensagem 2, que se segue, pode-se observar uma regulação referente à exploração da possibilidade de enviar “letras” aleatórias e um *sorriso*. Em 3, ocorre um caso de exploração de **KAY** semelhante à 1. O símbolo “)” que segue o *smile* deve-se à dificuldade encontrada pelo sujeito para compor a seqüência “:)”.

6.1.2. Nível IB – As Primeiras Teorias em Ação sobre o Chat

A partir das explorações realizadas no nível IA, os resultados observados ajudam as crianças a construir suas primeiras inferências e a

formular as primeiras "teorias em ação" sobre o chat. Assim o sujeito começa a avançar na compreensão tanto do "para que serve" quanto "do como funciona".

Neste nível, surgem duas diferenciações que aparecem com determinada simultaneidade nas condutas dos sujeitos, o que leva a supor sua solidariedade. A primeira é a identificação de sua própria escrita diante dos demais textos presentes na tela do *chat*, e a segunda é a inferência de que os outros textos foram, então, produzidos por outros sujeitos.

Essas duas construções denotam o início daquilo que será denominado "mensagem" nos níveis ulteriores, pois constituem a base do conceito de autor e de autoria, que lhe são elementos necessários. Entretanto, ainda não se pode falar em uma mensagem efetiva, pois a escrita da criança é egocêntrica²⁵ e ligada ao jogo simbólico, faltando ao texto a intenção de comunicar algo.

Exemplo 1:

LEO (8,02,11) durante o experimento 7 diz que mandou algo

²⁵O egocentrismo infantil é um conceito importante na teoria de Piaget, principalmente em suas primeiras elaborações durante a década de 1930. Trata-se de uma tendência do sujeito à indiferenciação em razão de uma supremacia da perspectiva própria, fato que diferencia qualitativamente o pensamento da criança e do adulto (MONTANGERO; MAURICE-NAVILE, 1998, pág. 147). Isso, entre outras consequências, faz com que a criança tenha lacunas em seu comportamento interpessoal por ter dificuldade em dar-se conta do ponto de vista alheio, dificuldade para compreender noções relativas e dificuldade para coordenar diferentes perspectivas espaciais. Na criança pequena, essa centração em si própria, fará com que o sujeito atribua características humanas, como intenção e sensações, a objetos inanimados como nas condutas animistas, artificialistas e finalistas. No plano da linguagem, o egocentrismo cognitivo manifesta-se principalmente através do monólogo e do monólogo coletivo, os quais são conceitos importantes para esta análise e, portanto, abordados posteriormente em momento oportuno.

para uma colega: **P**²⁶: Me mostra na tela onde tu mandou uma mensagem pra ela? **LEO**: esse daqui (+) eu botei um monte da mesma letra. **P**: E como é tu sabe que é tua? **LEO**: Sabendo, porque *fui eu que fiz e mandei pra lá*.

No diálogo acima, LEO envia uma grande seqüência de caracteres teclados aleatoriamente afirmando que “mandou” um texto para a colega **BIA** e que a mensagem que segue a sua própria escrita na tela é o “retorno” dela, quando, na realidade, era a produção de um terceiro colega.

Primeiramente, nessa conduta pode-se observar que o critério que LEO utiliza para reconhecer sua escrita é o fato de tê-la produzido e enviado, e não o de ter seu nome de usuário ao lado do texto, o que demonstra que ainda não diferenciou totalmente uma “mensagem” da outra no espaço da tela. Essa indiferenciação faz com que **LEO** não observe que o texto seguinte ao seu, que atribuiu à **BIA**, pertence na realidade a outro colega.

De forma solidária, quando consegue diferenciar sua escrita das outras, o sujeito atualiza um novo possível, inferindo que os demais textos pertencem a outras crianças. Entretanto, o sujeito ainda não tem mecanismos para atribuir corretamente que texto foi produzido por qual usuário, na medida em que ainda não construiu a totalidade espacial da mensagem.

Exemplo 2:

LEO (8,02,11) continuando o diálogo do exemplo 1: **P**: E

²⁶Nas entrevista todas as falas de um pesquisador serão representadas pela letra P.

como é que ela sabe que é pra ela e não é para ele (al, o colega do lado)? **LEO**: porque eu mandei e ela “foi tu né” (risos) e ela mandou essa daqui (+) tá no mesmo lá no dela.

No caso de **LEO**, sua hipótese é interessante, pois utiliza o seqüenciamento dos textos como critério para atribuir a autoria à escrita seguinte à sua, como ocorre em um *par adjacente* em uma alternância verbal de turnos. No entanto, aqui ainda não se pode falar em uma efetiva troca de turnos, pois a seqüência de escritas que **LEO** pensa ter alternado com **BIA**, como falado, não tem o objetivo a comunicar e, portanto, não pode caracterizar um atividade centrada, mas assemelha-se mais a uma brincadeira de “enviar” textos um para o outro.

Mesmo tendo realizado essas duas importantes diferenciações, o sujeito ainda apresenta grandes indiferenciações sobre os mecanismos de funcionamento do *chat*, fato que o leva a continuar suas explorações sobre a ferramenta, muitas vezes tentando aplicar esquemas que construiu em outras situações, principalmente aquelas vivenciadas com o computador.

Exemplo 3:

ARO (8,06,1) durante o experimento 6: **ARO**: Eu quero apagar a mensagem! **P**: Tu acha que pode apagar a mensagem? **ARO**: aham. **P**: Por que tu acha que pode apagar a mensagem? **ARO**: Porque eu quero apagar. **P**: Mas será que pode? **ARO**: Podeeeee!!

1 **KAY** www.gato
11:34

Extrato 7: Mensagens retiradas do experimento 1.

2 **ALA** wwlistel comm
 fala para
Todos
 03:27

Extrato 8: Mensagens retiradas do experimento 7.

Em todos os casos acima, as crianças aplicam esquemas anteriores ao *chat*, seja no caso de **ARO** (no exemplo 3) que tenta “apagar” um texto enviado, seja nas escritas de **ALA** e **KAY** que enviam URLs²⁷.

No entanto, as condutas de **ARO** parecem mais ricas para esta análise na medida em que constituem claramente uma pseudopossibilidade, pois faltam para o sujeito razões para justificá-la. Essa pseudopossibilidade origina-se possivelmente de uma generalização extensional de outras atividades que o sujeito realizou no computador em momentos anteriores. Esse fato mostra que a criança ainda não compreende exatamente o “como funciona”, faltando-lhe, neste caso, construir como necessária a irreversibilidade da mensagem enviada.

Sustentado por essas primeiras diferenciações, o sujeito amplia o seu campo dos possíveis, o que lhe permite construir suas primeiras “teorias em ação” sobre o “para que serve”. Neste nível, o *chat* comporta um objetivo lúdico para o sujeito, que agora realiza brincadeiras de produzir e enviar textos, os quais já apresentam a escrita convencional

²⁷URL – Unified Resource Locator é o esquema de endereçamento utilizado na Internet para identificar determinada máquina, por meio de seu nome, e o serviço que se deseja acessar, usualmente HTTP.

intercalada com as seqüências de letras aleatoriamente tecladas. No entanto, a escrita ainda não apresenta o objetivo de comunicar algo, mas sim é um jogo simbólico ligado à produção de um texto escrito e da observação do resultado dessa ação na tela.

Sob esse ponto de vista, pode-se afirmar que as condutas deste nível são semelhantes às aquelas encontradas no monólogo da linguagem egocêntrica da criança, pois em ambos os casos observa-se uma “ausência de função social das palavras” (PIAGET, 1999, pág. 16), sendo que, no *chat*, a primazia encontra-se na ação de produzir e enviar o texto escrito. Sendo assim, “a palavra tem aqui uma função apenas de excitante e não de comunicação” (PIAGET, 1999, pág. 15).

1	KAY	mais potere
	11:30	
2	KAY	voma mais
	11:32	hhhhhhhhjjhhjjhhhhhhjjhmk
		mkmm

Extrato 9: Mensagens retiradas do experimento 1.

No texto 1, o sujeito **KAY** (7,01,26) escreve sua primeira escrita convencional em um ato de exploração das possibilidades do *chat*. Como o sujeito ainda se encontra em processo de alfabetização, não é possível identificar o conteúdo de seu texto, mas devido à sua estrutura em palavras separadas por um espaço, pode-se afirmar que não se trata de uma seqüência aleatória de caracteres. A mensagem 2 é, porém, mais interessante para elucidar o propósito lúdico que o *chat* assume para

esse menino. Ao escrever “voma mais” (“*vou mais*”), **KAY** afirma sua intenção de escrever mais seqüências de caracteres aleatoriamente teclados, mostrando uma interessante necessidade de acompanhar sua escrita de um anúncio, de forma semelhante à criança que monologa “sozinha” acompanhando a ação que executa. Nota-se aqui uma clara intenção na própria produção e envio do texto de forma distinta do nível IA, quando isso ocorria em um ato exploratório, e como essa ação é acompanhada de uma satisfação no sujeito.

Neste nível, o uso dos *smiles* intensifica-se por parte dos sujeitos que começam a explorar novas variantes dessa forma de imagem e a criar suas próprias “teorias” sobre o seu funcionamento. Além disso, em alguns casos, o *smile* tem função importante para que o sujeito que se encontra em uma fase intermediária com o nível IIA.

A primeira mudança das condutas desse nível é a multiplicação no número de *smiles* que começam a aparecer em maior quantidade e variedade²⁸, e não mais sozinhos, mas em grupos ou associados com o texto, tanto com a escrita convencional quanto com as seqüências de caracteres aleatoriamente teclados.

Os sujeitos mostram dificuldades em utilizar os *smiles* que representam faces, ou *emotions*, apreendendo com maior facilidade a lógica por detrás dos *smiles*, cuja chave é um texto pré-fixado por uma barra. Essa preferência deve-se ao fato de os *emotions* exigirem dos sujeitos um esforço de descentração para observarem que a seqüência de

²⁸ Ver Anexo 3 para uma lista completa dos *smiles* disponíveis.

caracteres que é a chave da imagem, quando olhada na horizontal, representa uma face. Mesmo o pesquisador explicando aos sujeitos a lógica implícita no *emotion*, ou pedindo que “deitem a cabeça” para observá-lo, parece escapar a eles essa compreensão, permanecendo assim uma tendência à indiferenciação.

Mas, se por um lado, os sujeitos têm dificuldades com os *emotions*, sendo obrigados a “decorar” as seqüências de símbolos necessárias para evocá-los, por outro, eles começam a construir suas teorias sobre o funcionamento dos *smiles* cujas chaves são palavras prefixadas.

1 **ALA** \lingua
fala para
Todos
03:41

2 **JEN** \janero
fala para
Todos
03:42

3 **BRU** **JEN** \pinguim
fala para
Todos
03:51

Extrato 10: Mensagens retiradas do experimento 7.

4 **ROG** \coco
09:51

Extrato 11: Mensagens retiradas do experimento 4.

Exemplo 5:

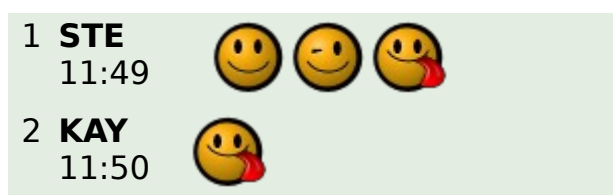
ROG (10,01,11) durante o experimento 4 envia a mensagem transcrita na linha 4: **P**: Por que tu escreveu \cocô? **ROG**: (Risos) **P**: Porque **ROG**? Tu achou que ia aparecer uma cocô ali? **ROG**: Não, achei que ia aparecer um bolinha do coco. **P**: Por que tu achou que ia aparecer uma bolinha de cocô? **ROG**: Não sei. *Porque eu botei uma barra.*

Parece aqui surgir uma necessidade ao sujeito, que utiliza o símbolo “\” para prefixar as palavras que deseja “transformar” em um *smile*. Falta, entretanto, para ele diferenciar que somente alguns símbolos pré-determinados (*cf. Anexo 3*) são possíveis, pois como se pode observar nos textos dos Extratos 10 e 11, a criança, por meio de uma generalização extensional, tem como pseudopossibilidade a prefixação de qualquer palavra para convertê-la na imagem gráfica desejada. O texto 1 desse extrato apresenta especial interesse, pois o sujeito tenta utilizar o prefixo para evocar uma imagem que é característica dos *emotions*.

Deve-se destacar que essas condutas exploratórias dos sujeitos diante dos *smiles*, características da pesquisa pelas condições necessárias, foram restritas às imagens cuja chave é uma palavra prefixada, não ocorreram com os *emotions*.

Uma conduta encontrada nos sujeitos que se encontram em fase de transição para o nível IIA é a atualização, por parte da criança, da possibilidade de receber e enviar escritas a partir da diferenciação entre a sua produção e a dos demais participantes do *chat*. Deve-se insistir no aspecto egocêntrico dessas ações, que ainda não têm como objetivo

central a comunicação, mas já comportam a gênese do que depois se constituirá em trocas de significados. Nessas condutas, os *smiles* desempenham um papel importante, principalmente para os sujeitos que se encontram no início do processo de alfabetização, pois asseguram ao sujeito um significado na escrita recebida.



Extrato 12: Mensagens retiradas do experimento 1.

No extrato acima, **STE** pede ajuda ao pesquisador sobre como fazer uma “linguinha” que é enviada na linha 1 junto com outros *smiles*. Ao ver o texto de **STE**, **KAY** espanta-se, como se pode observar à seguir.

Exemplo 4:

KAY (7,01,26) durante o experimento 2: **KAY**: Olha botaram uma língua pra mim. (+) **KAY**: Aqui oh. (aponta a mensagem 1) **P**: E por que tu acha que foi pra ti? **KAY**: Por causa que eu escrevi um (+) eu escrevi (+) eu escrevi “voi l” e ela, eu quanto eu falei que foi pra ela e quando vê ela se irritou e botou a língua pra mim.

A explanação de **KAY** sobre os motivos pelos quais deduz que a mensagem é destinada a ele é fantasia sua, não correspondendo aos dados observados. Portanto, uma vez que os escritos dos demais colegas dissociam-se do escrito ao autor, surge como pseudonecessidade que todas as mensagens enviadas sejam, então, destinadas à ele próprio. A

partir do “recebimento” de sua primeira escrita, na perspectiva do menino, atualiza-se então como possível também enviar um “réplica”, como o faz na linha 2 do Extrato 12.

Com base nos dados observados, apesar da solidariedade existente entre as ações de enviar e receber escritas, parece haver uma estrutura de filiação entre o receber, que surge primeiro, e o enviar, que se atualiza como possível do primeiro. Parece evidente que a possibilidade de receber mensagens atualiza-se, por sua vez, a partir da diferenciação do sujeito entre sua produção, e aquela realizada pelos colegas. Entretanto, deve-se destacar que todas essas construções (produção própria e dos colegas, receber e enviar escritas) ocorrem, na maioria dos casos, de forma cronologicamente próxima, sendo, portanto, muito difícil encontrarem-se nos sujeitos investigados condutas “puras”.

6.1.3. Nível IIA – O Surgimento da Mensagem e as Primeiras “Comunicações” Egocêntricas

O nível IIA caracteriza-se por uma construção importante na gênese da conceituação das atividades e dos mecanismos funcionais do *chat*, que é a mensagem. Agora, o caráter lúdico da escrita não se restringi à sua produção e envio, mas amplia-se comportando um princípio de comunicação. Em outras palavras, a escrita começa a socializar-se, sendo que a produção do sujeito torna-se um objeto para ser lido por outros, e de forma recíproca, o texto dos outros algo para ler-se. Devido a esse novo

possível, o texto torna-se cada vez mais convencional, progressivamente desaparecendo as seqüências de caracteres aleatoriamente teclados.

O sujeito também avança na compreensão dos mecanismos de funcionamento do *chat*, pois agora já tem uma construção mais consistente do espaço da mensagem e, principalmente, já consegue associar, na maior parte dos casos, o nome que aparece ao lado da mensagem com o produtor dela.

Apesar desses avanços, a criança ainda não compreende todas as condições necessárias para a realização do *chat*, como, por exemplo, a necessidade de identidade temporal que é o aspecto síncrono do chat, mostrando assim que permanece indiferenciado o síncrono e o assíncrono.

VIC MATEUS SEU VIADO
1 11:37

Extrato 13: Mensagens retiradas do experimento 1.

2 **VAG** oi roger
09:40

3 **ROG** lucas tu e feio
09:59

Extrato 14: Mensagens retiradas do experimento 4.

4 **ALA** bianca fea
fala para
Todos
04:01

5 **KAR** jeniferminhaamigabrunu
 fala para maiajeenco²⁹
Todos
 03:45

Extrato 15: Mensagens retiradas do experimento 6.

Nos extratos acima, pode-se observar uma grande evolução em relação às mensagens do nível IB, na medida em que o texto possui o intuito de ser lido e, portanto, já comporta um aspecto de comunicação, constituindo então uma mensagem propriamente dita.

Nos dados, pode-se observar que as mensagens de elogios e de insultos são as mais enviadas pelos sujeitos (como nas linhas 1,3, 4 e 5), sendo que as de insulto possuem um forte aspecto lúdico especialmente entre os sujeitos do sexo masculino. Também ocorrem, em menor número, as mensagens de saudação, como na linha 2. Entretanto, elas ainda não são prelúdios de uma conversação maior, como nos níveis ulteriores, mas têm objetivos análogos aos do elogio, ou seja, o lúdico

Assim como no nível IB as escritas dos sujeitos eram semelhantes ao monólogo egocêntrico da linguagem verbal da criança. Neste nível as mensagens dos sujeitos, devido ao seu aspecto socializado aproximam-se, muito do *monólogo coletivo* definido por Piaget(1999).

A criança que fala dessa forma [monólogo coletivo] não consegue fazer-se escutar pelos interlocutores, porque não se dirige realmente a eles. Não se dirige a ninguém. Fala alto para si mesmo diante dos outros. (PIAGET, 1999, pág. 17)

²⁹As cores não são originais da mensagem, mas foram inseridas para evidenciar a separação entre as palavras.

Essas características apresentadas por Piaget para o monólogo coletivo são encontradas nas mensagens dos sujeitos deste nível. Assim como a criança, durante esse tipo de linguagem infantil, fala sem a necessidade de ser escutada, no diálogo verbal, aqui os sujeitos escrevem mensagens sem o intuito de receberem respostas. Entretanto, se, no monólogo puro, o sujeito fala para acompanhar sua ação e, no coletivo, fala supondo estar sendo ouvido, no *chat*, algo semelhante ocorre, pois, no nível IB, o sujeito escrevia sem se importar se seria lido ou entendido, e, agora, ele apresenta satisfação em produzir mensagens que ele supõe serem lidas pelos demais.

Nos experimentos realizados, alguns *chats* com os sujeitos dos grupos A1 e B1 acabaram tornando-se exemplos de monólogos coletivos, sem a ocorrência de nenhum tipo de conversação. É importante frisar que não se pode atribuir este tipo de conduta ao fato de os sujeitos se encontrarem, ainda, nos níveis iniciais do processo de conceituação da língua escrita, pois, se é bem verdade que alguns sujeitos patricantes do monólogo coletivo no *chat* ainda têm dificuldades na manipulação do código escrito, também o é que muitos sujeitos que já conseguem ler e escrever com alguma desenvoltura, como aqueles dos Extratos 13 e 14, também o fazem.

Com o surgimento da “mensagem para ser lida”, surge uma outra conduta solidária a esta, que é o *endereçamento explícito da mensagem*. Essa conduta caracteriza-se pela identificação, no texto da mensagem, para qual usuário ela se destina. Pode-se observar nas mensagens dos

Extratos 13,14 e 15 que todas elas possuem um destinatário explicitamente identificado. Nos experimentos realizados, quase a totalidade dos casos de mensagens de monólogos coletivos tinham o destinatário identificado, o que suscita a indissociabilidade dessas condutas. Há diferença entre o monólogo coletivo da linguagem verbal infantil e o realizado via chat, uma vez que, no primeiro existem falas dos sujeitos sem indicação de destinatário.

Assim como a criança apresenta progressos no “para que serve” a medida que o *chat* se torna palco de brincadeira socializada, mais rica é sua compreensão sobre o “como funciona”. Neste nível, o sujeito alcança um passo importante na construção do “espaço da mensagem”, já que consegue agora associar o nome do usuário com o autor da mensagem.

Exemplo 5:

WIL (7,07,15) durante o experimento 2: **P**: Como é que tu sabe quem é que tá te enviando a mensagem? **WIL**: Tem nome!

Exemplo 6:

VIC em entrevista após o experimento 1: **P**: Por que tu acha que essas mensagens foi tu que escreveu VIC? **VIC**: Porque tem o meu sobrenome. **P**: E porque aparece o teu sobrenome e não o teu nome? **VIC**: Porque a sora botou.

Como se pode observar nos exemplos acima, a criança cria como necessária a relação entre o nome de usuário presente no “espaço da mensagem” e quem enviou a mensagem. Mesmo os sujeitos que estão no início do processo de conceituação da língua escrita conseguem realizar

essa construção, embora, muitas vezes, interpretem de forma errada quem enviou a mensagem, como se pode observar no exemplo abaixo.

Exemplo 7:

KAY (7,01,26) durante o experimento 2: P: E essa daqui quem é que escreveu? (*aponta para men. de an*) **KAY**: am. P: E essa daqui? **KAY**: Ah, essa daqui a an (*aponta para men. de an*) e essa daqui a am (*aponta para men. de am*) P: E como é que tu sabe que essa é a an e aquela é a am? **KAY**: Porque eu tenho uma irmã chamada an que tem dois “s”.

Neste caso, KAY, apesar de não dominar o código escrito, consegue identificar o autor das mensagens, mesmo que nem sempre acerte. Nas últimas linhas do diálogo, KAY mostra que reconhece o nome da colega ao observar a presença de seqüências de letras conhecidas na grafia da palavra.

No caso específico de KAY, o fato de seu primeiro nome ser utilizado como nome de usuário foi decisivo para que ele primeiramente construísse o “espaço da mensagem” e, então, associasse os demais nomes com os autores dos textos. Em outros casos, a escolha de um nome de usuário com o qual a criança não se identificava, fazia com que ela construísse pseudonecessidades que não correspondiam ao funcionamento do sistema.

Exemplo 8:

WIL (7,07,15), primeiro nome é ed, durante o experimento 1: **P**: ed, manda uma mensagem pra an pra mim. **WIL**: Tem que botar o meu nome né? **P**: É!? O teu? Por que tu acha que tem que botar o teu nome? **WIL**: (sobreposição com vozes de outras crianças) eu botei ed ela vai saber (incompreensível) meu nome. Eu botei ed que é o meu apelido.

1 **WIL** edu vicro tdfd
11:40
2 **WIL** edu sora voce elegau
11:44
3 **WIL** edu an
11:55

Extrato 16: Mensagens retiradas do experimento 1.

No caso acima ilustrado, **WIL**, cujo primeiro nome é EDU, apresenta uma conduta inusitada, pois, apesar de reconhecer os autores das mensagens enviadas pelos seus nomes de usuário, não reconhece seu próprio nome, o qual foi cadastrado pela administração da rede, a escola A. Esse fato faz com que **WIL** pense ser necessário escrever o seu nome antes da mensagem, como se ela não fosse gerada automaticamente pelo sistema. Um elemento importante é que vários outros sujeitos tiveram o nome de usuário igual ao primeiro nome, como KAY, enquanto WI teve seu sobrenome utilizado para esse fim.

Apesar de o sujeito neste nível reconhecer o autor da mensagem por meio de seu nome de usuário, isso ainda não é suficiente para ele construir o conceito de identidade temporal necessário à conversação, ou seja, falta-lhe diferenciar mecanismos importantes ao funcionamento do *chat*.

- 1 **VIC** OI MAE
11:32
- 2 **VIC** COME QUE VOCE ESTA
11:34
- 3 **VIC** JU EUTIANMO VOCE
11:43
- 4 **AND** LEN OI >0;
11:48

Extrato 17: Mensagens retiradas do experimento 1.

Nesses Extratos, tanto VIC quanto an tentam enviar mensagens para pessoas que não estão participando do *chat*. No caso, VIC tenta inicialmente falar com a mãe e depois falar com a colega ju que não estava participando do experimento. **AND** tem conduta semelhante e tenta falar com a irmã LEN.

Exemplo 8:



VIC (7,10,17) na entrevista após o experimento 1: **P**: tu sabe como se chama essa conversa que tu fez na quarta-feira com a professora? **VIC**: Aha! **P**: Como é que é o nome? **VIC**: É Bate-papo. **P**: E tu acha que bate-papo é igual à e-mail? **VIC**: Não. **P**: Por quê? **VIC**: E-mail é um meio de se comunicar com as pessoas no hotmail e bate-papo é o meio de se comunicar no que tá ali. **P**: e tua mãe estava ali? **VIC**: Não. **P**: Então por que tu acha que não conseguiu falar com ela? **VIC**: Eu pedi pra professora se eu podia entrar no hotmail mas ela quis entrar no bate-papo e eu deixei. **P**: Mas se tu não tava no hotmail por que tu tentou falar com a tua mãe? **VIC**: Só pra ver se minha mãe recebia.

A explicação de VIC para o envio de uma mensagem para a mãe é muito interessante, primeiramente pela linguagem utilizada pelo menino e depois por sua “teoria” sobre a diferença entre o *chat* e o *e-mail*, que ele não vê como ferramentas distintas, mas como *sites* diferentes. O que

parece claro nas falas desse menino é que parece indiferenciada a relação entre assíncrono e síncrono, que corresponde no *chat* à necessidade lógica de uma identidade temporal entre os participantes, o que explica as mensagens para pessoas ausêntes.

Entretanto, apesar de a identidade temporal ser pressuposto para a conversação, segundo a AC, não se pode atribuir ao fato de o sujeito não ter construído essa relação necessária, como um motivo para a ausência de conversações neste nível. Apesar da necessidade lógica que existe entre a identidade temporal e a conversação, o sujeito pode estar engajado em uma ação de comunicação com identidade temporal sem necessariamente compreender essa relação. Mais do que a não-compreensão da identidade temporal como elemento necessário, a razão pela qual o sujeito ainda não se engaja em uma conversação pelo *chat* é a sua aparente falta de interesse em realizar trocas de turnos. Parece que o egocentrismo cognitivo do sujeito é o fator que limita tanto a sua possibilidade de compreender a identidade temporal quanto seu desejo de “dialogar”.

No desenvolvimento dos *smiles*, este nível é marcado por grandes avanços, pois o sujeito começa a articular a figura com o seu texto escrito. Em determinadas mensagens, o *smile* assegura o sentido do texto escrito; em outras, é utilizado como parte integrante da própria frase.

- 1 **JEN**
fala para CARLOSEBIBI 
Todos
03:34
- 2 **JEN**
fala para  oicarine
Todos
04:02

Extrato 18: Mensagens retiradas do experimento 8.

- 3 **WIL**
09:48
amanda 
- 4 **VIC**
09:36
 sstin sua viada

Extrato 19: Mensagens retiradas do experimento 3.

Nas mensagens acima, pode-se observar que a escrita convencional articula-se com os *smiles* como forma de complementar seu significado. Nas linhas 1 e 3, especialmente, a imagem tem um papel central, pois está assegurando o sentido do texto escrito. Nesses casos, se o *smile* fosse removido, a mensagem ficaria com seu sentido seriamente prejudicado.


6.1.4. Nível IIB – As Primeiras Trocas de Turno ou o Nascimento da Conversação no Chat

Este nível tem especial importância dentro da microgênese da

conceituação do *chat*, pois é nele que o sujeito consegue articular suas primeiras trocas de turnos, ou seja, estabelece suas primeiras conversações propriamente ditas.

Aqui as conversações ainda são restritas em extensão, não ultrapassando a troca de dois ou três turnos o que torna o seu caráter sempre local sem qualquer articulação global. Como também existem poucas alternâncias entre os falantes, essas primeiras conversações acontecem entre somente dois sujeitos e sem a coocorrência de conversações paralelas com outros sujeitos. Isso significa, que a exemplo da linguagem verbal, os sujeitos só se engaja em uma conversação por vez, ainda não compreendendo a dinâmica das trocas e interações no *chat*, tais como diálogos compreendendo vários sujeitos, ou trocas paralelas.

Deve-se destacar que, apesar do surgimento dessas primeiras conversações, o monólogo coletivo não desaparece, mas sim coexiste com essa nova forma de comunicação.

- 1 **SIL** oi lobisomen. quantos anos
fala para tu tem?
Todos
01:57
- 2 **lobisome**
m2
fala para sil tenho 10 ano 
Todos
02:09

Extrato 20: Mensagens retiradas do experimento 7.

- 3 **KEL** oilobisome tudobem
fala para
Todos
02:20
- 4 **lobisome** oi kel
m2
fala para
Todos
02:20

Extrato 21: Mensagens retiradas do experimento 8.

- 5 **PROF** VIC O QUE VOCÊ QUER
11:47 GANHAR DE NATAL?
- 6 **VIC** porfe um computador
11:52

Extrato 22: Mensagens retiradas do experimento 1.

Pode-se observar que os sujeitos articulam pequenas trocas de turnos, usualmente dois, muitas vezes com um adulto ou com uma outra criança que se encontra em um nível ulterior. Esse fato aliado ao pequeno número de turnos pode dificultar a identificação de quando o sujeito está realmente engajado na troca de turnos, ou quando o adulto continua o turno da criança, mas sem ela se importar com o fato. Essa situação pode ser enganosa, pois, apesar de estruturalmente parecer uma conversação, pela ocorrência da troca de turnos, não o é, pois não existe uma atividade centrada na medida em que um sujeito monologa e o outro apenas assume o turno deixado pelo primeiro. Para evitar esses equívocos assume-se que existe real conversação somente quando a criança obtém

o turno de um adulto, ou quando a conversa ocorre entre duas crianças de mesmo nível.

Analisando os Extratos anteriores pela perspectiva da AC, pode-se observar que eles formam pares de adjacência (também chamados pares conversacionais).

Dentre todos esses pares, pode-se observar a ocorrência somente dos tipos *pergunta-resposta* (Extratos 20 e 22) e *cumprimento-cumprimento* (Extrato 21) nessas conversações iniciais das crianças no *chat*. Especialmente o par pergunta-resposta parece ser um mecanismo privilegiado para que os sujeitos se engajem em uma troca de turnos, uma vez que vários sujeitos eram tirados de seus monólogos coletivos pela intervenção das perguntas de sujeitos de outros níveis ou de adultos. Isso não quer dizer que o simples fato de alguém realizar uma pergunta a um sujeito é fator suficiente para “alavancar” o seu desenvolvimento, pois, nos níveis anteriores, as crianças simplesmente pareciam desconhecer a possibilidade da resposta e ignoravam-na.

Além disso, o fato do turno inicial ser pergunta não é suficiente para que o sujeito deste nível articule uma resposta. Perguntas feitas para todos os participantes do *chat*, ou que não possuem a identificação explícita do destinatário são simplesmente ignoradas. Essa conduta está vinculada ao que a AC denomina mecanismos de troca de turnos.

Segundo Sacks *et al.* (1974, *apud* MARCUSCHI, 1991), durante uma troca de turnos, ou o falante atual escolhe o próximo falante, ou encerra o seu turno deixando que o próximo falante se auto-escolha. Nas condutas



deste nível, o sujeito apenas se engaja na conversação caso o atual produtor do turno indicá-lo como próximo falante, mostrando como ainda se encontra indiferenciada a possibilidade da auto-escolha.

Outro aspecto importante a ser destacado são os grandes intervalos de tempo existentes entre os turnos. Embora Garcia e Jacobs(1998) já tenham discutido as implicações dessa questão, apontando-a como causa para uma série de fenômenos na conversação pelo *chat*, aqui eles tomam uma perspectiva diferente, pois os tempos envolvidos são muito maiores, devido aos sujeitos ainda não dominarem o código escrito. Por exemplo, no Extrato 22, a latência existente entre a pergunta e sua resposta é de cerca de 12 minutos. Não se pode atribuir esse espaço ao fato de o sujeito ter demorado algum tempo para observar a questão, pois as crianças até este nível não têm necessidade de olhar as mensagens que já ocorreram e não se encontram mais na tela, até mesmo porque sua conversação ainda é local e, portanto, não tem uma história a ser “relembrada”.

Esse fenômeno das grandes diferenças entre as perguntas e suas respostas, ou seja, a da falta de seqüência entre os pares adjacentes, dificulta a organização de conversas envolvendo muitos sujeitos e, possivelmente, limita a possibilidade de continuidade da troca de turnos devido à desistência da conversação do sujeito que iniciou o diálogo.

No decorrer deste nível, os sujeitos começam a articular conversações mais extensas no seu número de turnos, mas, ainda, predominantemente como seqüências de perguntas e respostas. No entanto, o sujeito ainda não entende todas as relações necessárias ao

funcionamento do *chat*.

- | | | |
|---|---------------------|--|
| 1 | WIL
11:33 | AMA voce e namora |
| 2 | AMA
11:35 |  para WIL nao quero namorar com voce talvez quando eu crescer |
| 3 | AMA
11:36 |  :-(p WIL |
| 4 | WIL
11:41 | quado voce qui nara quado voce qui pabom
[Quando você quer namorar? Quando é que tá bom?] |

Extrato 23: Mensagens retiradas do experimento 2.

Exemplo 9:

WIL (7,07,16) fala para am durante o experimento 2: **WIL:** am eu vou ti mandar uma mensagem e tu me respondi por aqui tá.

O Extrato acima demonstra a ocorrência de uma troca de turnos maior entre **AMA** e **WIL**, motivada pelos objetivos românticos deste último, que, explicitamente, pede uma resposta por meio do *chat*, o que poderia ser equivocadamente interpretado como um desejo de comunicar-se pelo computador. No entanto, o seguinte diálogo com **WIL** esclarece melhor suas “teorias”:

Exemplo 10:

WIL (7,07,16) durante o experimento 2: **P:** WIL (+) Oh, WIL ... Pra quem é que tu mandou essa mensagem? Foi tu que enviou ela? (aponta para linhas 1 do Extrato 23) **WIL:** Aha, mandei.

Mandei essa mensagem pra mim mesmo. (coloca a mão no monitor com o objetivo de esconder a mensagem) **P:** Ah ??
WIL: Eu mandei essa mensagem pra mim mesmo. **P:** Tá, mas será que os outros não tão vendo a tua mensagem? **WIL:** Não !!! **P:** Mas apareceu na tela de todo mundo ! **WIL:** Poooooooooaaaaa. Eu não quero. (levanta da cadeira e vai verificar a tela de todos os demais colegas na sala)

Esse exemplo mostra que o motivo pelo qual **WIL** queria que **AMA** lhe respondesse pelo *chat* era o de pensar que a conversa entre os dois seria privada, como se o simples fato de estar conversando com ela e o desejo de privacidade, fossem fatores suficientes para que os demais participantes não enxergassem suas mensagens.

Essa conduta, assim como a impossibilidade do diálogo entre vários sujeitos e a de diálogos paralelos, demonstra que a criança ainda não tem construída todas as relações necessárias e possíveis sobre a dinâmica do *chat*. Assim permanecem indiferenciados importantes mecanismos do funcionamento do *chat*, como as trocas n para n e a relação público-privado, bem como a necessidade de identidade temporal.

6.1.5. Nível IIIA – A Ampliação das Conversações e a Evolução na Compreensão dos Mecanismos Elementares do Chat

Este nível é marcado pela consolidação das aquisições do nível IIB, por meio de uma ampliação quantitativa e qualitativa da conversação e de uma maior compreensão por parte dos sujeitos dos mecanismos de

funcionamento do *chat*.

Primeiramente, as conversações aumentam consideravelmente em número de turnos podendo manter-se a mesma conversação por várias mensagens, em que, progressivamente, engendram-se em uma estrutura de totalidade.

Apesar da troca de turnos ser um organizador fundamental, deve-se frisar que “uma conversação não é um enfileiramento aleatório e sucessivo de turnos” (MARCUSCHI, 1991, pág. 75). Até então, as conversações elementares que os sujeitos produziam eram pequenas e se encerravam tão logo se iniciavam. Neste nível, porém, vemos a escrita da criança adquire relação com o ato seguinte e com o anterior, quando for o caso. Isso significa que a conversação ultrapassa seus limites locais e começa a articular-se em uma totalidade, ou seja, aumenta em organização na emm medida que ganha *coerência*.

Ao lado da conversação, a coerência é um dos organizadores mais importantes da conversação, mas de natureza bem diversa. Podemos imaginar e conhecemos conversações com constantes violações do sistema de troca de turnos, mas, se lhes faltar coerência, elas serão mais do que estruturalmente falhas, pois não terá havido interação. [...] A coerência é um processo global que implica interpretação mútua, local e coordenada. [...] Como se observa, no tratamento da coerência entram considerações de conteúdo. (MARCUSCHI, 1991, pág. 76)

Como se pode observar no texto acima, a coerência conversacional exige que o sujeito se descentre de seu ponto de vista como forma de atingir interpretação mútua e coordenada, o que explica o fato de nos grupos investigados apenas 5 crianças terem chegado até este nível.

Para se analisar a existência de coerência em um conversação, recorre-se à observação dos *tópicos* que ocorrem durante ela, e ao mecanismo de passagem entre eles. Um tópico consiste em um assunto comum sobre o qual os sujeitos conversam, não importando se ele é fútil ou não, desde que seja conversado. Assim, cumprimentos e despedidas não consistem em tópicos, mas são aberturas e fechamentos para uma conversação que ocorrerá.

- | | | |
|---|------------|----------------------------|
| 1 | BIB | qual seu nome? |
| | 11:13 | |
| 2 | ITA | Meu nome é ITA, BIB |
| | 11:17 | |
| 3 | BIB | que nome manero! |
| | 11:18 | |
| 4 | BIB | quantos anos tu tens It? |
| | 11:21 | |
| 5 | ITA | eu tenho 29 anos e tu bib? |
| | 11:23 | |
| 6 | BIB | eu tenho 09 anos |
| | 11:24 | |
| 7 | BIB | onde tu estas It? |
| | 11:29 | |
| 8 | BIB | Eu estou em um laboratório |
| | 11:30 | bib |

Extrato 24: Mensagens retiradas do experimento 5.

Nas mensagens acima, podem-se observar várias trocas de turno entre a menina **BIB** e o professor **ITA**, que não se conheciam e estão envolvidos em uma investigação de suas identidades. Nesse diálogo, **BIB** percorreu vários tópicos com **ITA**, tal como o nome de **ITA**(linhas 1,2 e 3) e sua localização física (linhas 7 e 8) e as idades de ambos (linhas 4,5 e 6) .

Essa conversação encontra sua coerência na medida em que existe

uma naturalidade na passagem de um tópico ao outro, sem rompimentos bruscos e unilaterais. No entanto, os tópicos das falas das crianças dessa fase são curtos e não passam de poucos turnos, não existindo, ainda, a permanência do sujeito por muito tempo em um mesmo assunto.

Outro indicador de coerência global para a conversação é a ocorrência de despedidas ao final dos *chats*. Apesar, cumprimentos e despedidas não constituírem tópicos da conversação³⁰, eles engendram uma maior organização da seção de conversação, que, simplesmente, não se extingue, mas tem seu final negociado ou pelo menos comunicado. Nas mensagens abaixo, os sujeitos despediram-se ao final da seção de chat, inclusive comunicando por que estão deixando a sala.

- 1 **BIB** thau gente
10:05
- 2 **VAG** eu saio para ir lanchar
10:05
- 3 **LUC** to indo pra cumer
10:09

Extrato 25: Mensagens retiradas do experimento 4.

- 4 **VAG** como e que vai lt
11:18
- 5 **VAG** e ai capa tudo bom
11:20

Extrato 26: Mensagens retiradas do experimento 5.

³⁰Apesar dos cumprimentos e despedidas não constituírem tópicos, pode-se transformá-los em tal, na medida em que eles se tornam “o assunto” debatido, como aqui ocorre.

Não se pode confundir o tipo de despedida-cumprimento como os acima ilustrados, com aqueles que ocorrem nos níveis anteriores. Aqui, o cumprimento-despedida tem como objetivo abrir ou fechar um conversação, e o critério para selecioná-lo foi a ocorrência efetiva em uma conversação. No caso do cumprimento, também foram considerados aqueles cuja conversação não se efetivou, mas que, claramente, esperavam por um turno de resposta, como os que estão ilustrados nas linhas 4 e 5 do Extrato 26.

Essa maior organização que a conversação atinge para os sujeitos neste nível, fruto de sua descentação, também faz com que, para eles, o *chat* torne-se um local privilegiado para a comunicação e a socialização, ou seja, o *chat* “serve para conversar”. Isso não quer dizer que o monólogo coletivo acabou, principalmente, porque nos experimentos as conversações desses sujeitos ocorreram entre os monólogos dos demais, mas que ele diminuiu consideravelmente. Esse fato, por sua vez, também não significa que o *chat* perdeu seu aspecto lúdico. Ao contrário, a brincadeira continua tendo papel importante na interação social das crianças, apenas passando do brincar de enviar textos dos níveis iniciais para o “brincar de conversar”.

Essas considerações podem ser observadas em duas condutas distintas. A primeira é o grande número de mensagens que os sujeitos que desejam se comunicar enviam para os demais participantes tentando iniciar conversações, na maior parte dos casos, sem sucesso.

A outra conduta são mensagens ou verbalizações dos sujeitos

mostrando a sua frustração pela ausência de alguém que deseje conversar com ele, como nessas mensagens da aluna **BRU**:

- 1 **BRU** eu gosto de conversar no chat
09:24
- 2 **BRU** entrem logo no chat
09:25
- 3 **BRU** aleluia alguem entrou no chat
09:27
- 4 **BRU** mestre tu es demorado
09:28
- 5 **BRU** tu tem alguma fofoca
09:29
- 6 **BRU** me mandem uma
09:33 mensagem!!!!!!
- 7 **BRU** quem tu es as?
09:33
- 8 **BRU** quem tu es bibi?
09:34
- 9 **BRU** me mandem uma mensagem
09:38
- 10 **BRU** que coisa
09:39

Extrato 27: Mensagens retiradas do experimento 4.

Essas mensagens de **BRU** foram suas primeiras participações no *chat*, mostrando, que, ao contrário de seus colegas, desde o início, seu objetivo foi conversar. Entretanto, neste momento dos experimentos, nenhum sujeito além dela tinha construído a possibilidade de conversação via *chat*, o que deixou a menina frustrada, mostrando que seu objetivo era a comunicação com os colegas.

Além do avanço na conceituação do “para que serve”, neste nível ocorre um avanço recíproco no “como funciona” que, entretanto, ainda

apresenta algumas indiferenciações importantes.

Primeiramente, os sujeitos deste nível apresentam as primeiras diferenciações importantes a respeito dos procedimentos de acesso ao *chat*. Torna-se observável para alguns sujeitos a necessidade da construção de um sala de *chat*, o que torna possível suas primeiras teorias sobre o assunto.

Exemplo 11:

MAR (9,02,5) e **BIB**(9,07,24) discutem a criação de uma sala de chat: **BIB**: Deixa eu criar. **MAR**: Qual o nome? **BIB**: Não sei. **MAR**: Bota Alfa 3 – 2. **BIB**: Não. **MAR**: Alfa 3 – 3. **BIB**: Não, sala 109. **MAR**: Por quê? **BIB**: Porque é o número da nossa sala.

Na conversa acima de **BIB** e **MAR**, pode-se observar que a menina cria uma relação entre a sala de *chat* e o número da sala física onde se encontram no momento do *chat*. Essa “teoria” de **BIB** mostra, por um lado, que ela observou a existência de um “sala de *chat*” enquanto os demais colegas simplesmente a ignoravam. Por outro, mostra que ainda tem indiferenciado o propósito da sala e tenta assimilá-la a algum esquema já existente, neste caso, a sala física.

Outra indiferenciação que se mantém neste nível é em relação a dinâmica das trocas no *chat*, pois, apesar de a conversação ter-se ampliado em extensão e complexidade, os sujeitos ainda apresentam algumas limitações.

Uma das indirenciões que se mantém é a impossibilidade de

conversações entre mais de dois sujeitos. Apesar de os sujeitos neste nível já terem atualizado como possível as conversações paralelas, ou seja, manterem várias conversações ao mesmo tempo, essas sempre ocorrem aos pares.

Dois casos que ilustram bem essa situação são as participações dos professores **ITA** e **SIL** nos experimentos 5 e 8 respectivamente. Em ambos os *chats*, mas, principalmente com **ITA**, o que se observou foram várias crianças simultaneamente engajadas em conversações paralelas com os professores, mas sem participarem da conversação uma com a outra.

Para identificar essa conduta, não se utilizou o simples critério das trocas de mensagens de todos para todos, pois é natural que a presença de uma pessoa estranha ao grupo atraísse a atenção dos sujeitos. Buscou-se na repetição das mesmas questões realizadas pelas crianças para o professor, em um curto espaço de tempo, um indício de que os sujeitos não observam as questões uns dos outros. Por exemplo, **ITA** tem sua idade questionada quatro vezes por diferentes sujeitos em um intervalo de 5 minutos. De forma análoga **SIL**, é questionada se é “menino ou menina” por dois sujeitos diferentes em um intervalo de 3 minutos.

Esse tipo de conduta apóia a idéia de que os sujeitos não conseguem se organizarem em uma única grande conversação, mesmo com a participação de alguns poucos sujeitos. Isso leva ao estabelecimento de uma série de conversações biunívocas paralelas sobre um mesmo tópico entre um grupo pequeno de sujeitos.

6.1.6. Nível IIIB – A Conversação Descentrada e a Compreensão dos Elementares do Mecanismos do *Chat*

Este nível é caracterizado pela integração das possibilidades atualizadas nos níveis anteriores em uma série de necessários, tanto em relação ao “para que serve” quanto ao “como funciona”.


Se o nível IIIA foi marcado pela ampliação da possibilidade de conversação por meio da coerência, este o será pela integração desse possível no conjunto dos necessários. Isso significa que a conversação deve necessariamente ser coerente.

Na AC, um dos organizadores que, apesar de local, representa uma maior coerência na conversação é a *reparação ou correção* do turno. Segundo Sacks *et al.* (1974, *apud* MARCUSCHI, 1991), o mecanismo da correção pode ser dividido em quatro tipos básicos: (a) auto-iniciado, (b) iniciado pelo outro, (c) correção auto-iniciada, mas realizada pelo outro e (d) correção começada e realizada pelo outro.

Dentre esses tipos, a autocorreção é um indicador, no *chat*, da necessidade de coerência adquirida pelo sujeito neste nível, uma vez que expressa sua preocupação em ser compreendido por seu interlocutor.

- 1 **MAR** eu so a ma dsa alfa 3
09:35
- 2 **MAR** desculpa e da nao dsa
09:36

Extrato 28: Mensagens retiradas do experimento 4.

- 3 **ITA** oi ma. eu sou um
11:08 professor do
colégio.
- 4 **MAR** de que
11:09
- 5 **MAR**  professor de
11:10 que?

Extrato 29: Mensagens retiradas do experimento 5.

Observando o Extrato 28, pode-se notar que a mensagem 2 é uma autocorreção da mensagem 1. Da mesma forma, no Extrato 29, a mensagem 5 é uma correção para 4. Note-se que o tipo de autocorreção realizada inicia logo após o turno, antes da tomada de turno por um outro sujeito. Em termos da conversação, essa conduta demonstra um nível maior de organização, na medida em que a mensagem deve fazer sentido ao(s) outro(s) sujeito(s) e engendrar-se globalmente.

Outro aspecto interessante dessa conduta é em termos do egocentrismo cognitivo, pois a ocorrência dessas autocorreções (principalmente a do Extrato 29) demonstram uma descentração cognitiva

do sujeito, na medida em que deve colocar-se na posição de seus pares de conversação para ver que sua mensagem não é compreensível.

Na perspectiva do “como funciona”, este nível também é marcado pelo fechamento de várias estruturas, tais como a identidade temporal e as condições de acesso ao *chat*. O sujeito termina de construir as condições necessárias para participar do *chat*.

Exemplo 12:

- 1 **P:** Onde é que será que esse professor [Ít] tá Ma?
- 2 **P:** Onde é que tu acha que ele tá?
- 3 **MAR:** Não sei.
- 4 **P:** Mas se a gente fosse imaginar. Onde é que será que ele podia tar?
- 5 **MAR:** (incompreensível) poderia estar usando a informática do colégio.
- 6 **P:** Aqui no colégio! E ele precisa estar aqui no colégio, não pode estar em outro lugar?
- 7 **MAR:** Pode.
- 8 **P:** Em que lugar poderia ta?
- 9 **MAR:** Na casa dele se ele tivesse computador.
- 10 **BIB:** Tu conhece o Ít.
- 11 **P:** Conheço. E o que precisaria pra ele estar conversando?
- 12 **MAR:** Tá num computador.
- 13 **P:** E só isso?
- 14 **BIB:** E entrar no site.
- 15 **MAR:** É.
- 16 **BIB:** No chat, e precisa entrar na nossa coisinha aquela [sala de chat].
- 17 **P:** Por que ele não consegue e não entrar na mesma “coisinha” que vocês?
- 18 **MAR:** Porque ele não esta no mesmo lugar que a gente. Na mesma sala.
- 19 **P:** Tá, e o que é uma sala?
- 20 **BIB:** É a sala de bate-papo.
- 21 **MAR:** É.
- 22 **P:** Tá, mas ela existe em algum lugar essa sala?
- 23 **MAR e BIB:** Sim no computador.
- 24 **P:** Tá, mas ela é um lugar, assim uma sala mesmo.
- 25 **BIB:** Não.
- 26 **P:** Não. Que que ela é então?
- 27 **BIB:** (risos) É um lugar onde a gente começa a bater papo hora.
- 28 **MAR:** É.

Encontra-se neste longo diálogo entre o pesquisador e as meninas MAR e BIB um exemplo privilegiado da seqüência das relações necessárias

para que o professor ITA pudesse juntar-se ao *chat* em curso. Em relação ao nível IIIA, a compreensão da necessidade da sala do *chat* marca o progresso dos sujeitos na compreensão das condições de acesso. Parece ser essa construção a mais tardia entre todas relacionadas ao “como funciona”, pois entre os 18 sujeitos que participaram do experimento, somente 2 (os que participaram do diálogo acima) construíram a necessidade da sala de chat.

Outro aspecto interessante, relativo à sala de *chat*, é a falta de uma definição adequada das meninas para ela. Pode-se afirmar que não existe mais indiferenciação entre a sala de chat e uma sala física, na medida em que os sujeitos atestam o aspecto “virtual” da sala, ou em suas palavras, “ela está dentro do computador”. Na falta de uma explicação melhor para o conceito de sala, elas recorrem a uma definição funcional. Entretanto, seria possível a estes sujeitos alcançar maior compreensão da sala de *chat* do que esta?

Em relação aos *smiles*, que nos níveis anteriores pouco evoluíram, é possível observar uma nova conduta que indica uma maior articulação entre a imagem e o texto escrito. Neste nível, o *smile* começa a figurar nas mensagens do sujeito como um elemento paralingüístico, assim como o gesto e a expressão facial na conversação verbal.

- 1 **MAR** 11:12 adoro 😊
- 2 **MAR** 10:03 😞 MESTRE QUEM TU É

Extrato 30: Mensagens retiradas do experimento 4.

- 3 **AMA** 11:31 KAY adorei as carinhas que voce faz 😊

Extrato 31: Mensagens retiradas do experimento 2.

Nos Extratos acima, os *smiles* complementam o sentido da frase, assim como a própria face do sujeito o faria. Nas linhas 1 e 3, o autor expressa sentimentos de satisfação/aprovação enquanto na linha 2 um estado de despreferência do sujeito com o colega que não responde. Nesses casos, o *smile* está tão vinculado ao significado do texto que sua omissão ou alteração implicaria perda de sentido. Por exemplo, se o *smile* da linha 1 fosse substituído por aquele encontrado na linha seguinte, alterar-se-ia o sentido da mensagem de satisfação para cinismo.

Neste nível, a conversação passa a comportar como possível o engajamento de múltiplos participantes em uma única discussão. No entanto, não foi possível observar com clareza esse tipo de conduta nos experimentos realizados, tornando-se, então, necessário futuras investigações para elucidar essa questão.

Ao observar-se em retrospectiva a evolução da conversação por

meio do *chat*, vê-se como ela progressivamente se torna simultaneamente mais complexa e organizada. Inicia com a ausência total de conversação nos níveis iniciais, passa pela mensagem como totalidade de conversação e chega até a conversação efetiva com troca de mensagens que têm sentido e devem fazer sentido no contexto global.

6.2. A CONCEITUAÇÃO DO CHAT NA COOPERATIVA DO CONHECIMENTO

Quando se analisou a conceituação do *chat* tradicional na seção anterior, recorreu-se a uma revisão de seu funcionamento por meio de uma explanação sobre sua interface. Uma vez que no Capítulo 4 já se descreveu pormenorizadamente o funcionamento da Cooperativa do Conhecimento, aqui não se faz necessária tal retomada.

Também se deve destacar que, nesta microgênese, além das gravações de áudio e dos *logs* que sustentaram a análise do *chat* tradicional, recorreu-se ao diário de campo e a desenhos realizados pelas crianças para compreender a evolução da conceituação dos sujeitos.

6.2.1. NÍVEL IA – As Explorações Iniciais e as Primeiras Diferenciações

O nível IA é marcado pelos primeiros contatos da criança com a Cooperativa do Conhecimento – doravante Cooperativa – e, a exemplo do *chat* tradicional, esse início é marcado por uma indiferenciação tanto do “para que serve” quanto do “como funciona”.

No entanto, desde as primeiras interações com a Cooperativa, a criança já realiza suas primeiras diferenciações que marcam o surgimento das primeiras “teorias” sobre o propósito do ambiente e de seu funcionamento. A primeira delas é que a Cooperativa é um *jogo*. Esse possível surge de uma constatação extensional realizada pelo sujeito em relação à tela inicial do *software* (ver Ilustração 12). Isso ocorre pois a proposta gráfica utilizada na criação dos desenhos foi inspirada nos jogos eletrônicos, possibilitando que os sujeitos assimilem a Cooperativa às suas estruturas anteriores, construídas nas suas experiências próprias com este tipo de *software*.

Também no primeiro do sujeito com essa tela fica evidente uma indiferenciação relativa ao funcionamento da Cooperativa. Nessa tela, o *software* realiza uma pergunta para o usuário com o objetivo de estabelecer se ele já realizou o seu cadastro no sistema e, portanto, deve ser direcionado para o *login*, ou, no caso contrário, deve ir para a tela de cadastro. No entanto, a questão “Você já conhece a nossa cidade?” faz com que sujeito realize a inferência de que o “nossa” inclui eles próprios e, portanto, devem eleger a opção “Sim” quando a conduta inversa era esperada. Observa-se aqui um duplo motivo que leva o sujeito a tal conclusão: por um lado, a interface da tela inicial não deixa claro que a

cidade em questão é aquela pertencente aos personagens, e, por outro, o caráter egocêntrico desses sujeitos, que torna difícil para eles se colocarem no ponto de vista do outro. Essa conduta ocorreu entre todos os sujeitos dos grupos A1 e B1 e em vários dos grupos A3 e B3. Para que os sujeitos conseguissem prosseguir no uso do software, era necessário orientá-los sobre a alternativa adequada.

A superação desse primeiro nível é marcada por algumas diferenciações que o sujeito realiza sobre o avatar, ainda durante a tela de cadastro (ver Ilustração 13). Novamente, ao aplicar estruturas de outras situações para compreender o processo de cadastro, surge como possível o caráter lúdico do avatar, que não é apenas uma representação do sujeito, mas um objeto com *status* de brinquedo.

Exemplo 12:

STE (7,04,28) realiza o seu cadastro durante o experimento 11: **STE**: Vou dá um apelido pra ela! **P**: Tu acha que é pra ela ou pra ti? **STE**: Não sei. **VIC**: É pra ela. **P**: Pra ela quem? **VIC**: Meu nome de usuário é iv. **VIC**: É porque não é o nome da.... **STE**: Eu já fiz (incompreensível). É pro meu nome ou pro nome dela? **P**: É o nome que tu vai entrar no ambiente. **STE**: É o nome dela.

Exemplo 13:

CAR (7,02,28) realiza o seu cadastro no início do experimento 16: **P**: **CAR**, quem é Patricia? **CAR**: A bonequinha. **P**: A bonequinha, mas não é tu a bonequinha? **CAR**: É. **P**: Explica pra mim que eu não entendi. Como é que ela pode ser tu e se chamar Patricia? (+) Ela não devia ter o nome **CAR**? (silêncio da menina) **P**: Vamos brincar que eu tenho um bonequinho. Eu posso dar o nome de zé pra ele? **CAR**: Sim. **P**: Pode! Eu não tenho que dar o nome de **P** porque vai ser eu? **CAR**: Acho que não precisa. **P**: Por que tu acha isso? **CAR**: Por tu só vai brincar (incompreensível) **P**: Eu só vou o quê? **CAR**: Tu só vai brincar não é de verdade.

Nas condutas acima, os sujeitos (**CAR**, **STE** e **VIC**) diferenciam claramente o avatar de si mesmos, como se esses fossem, nas palavras de **CAR**, bonecos para participar do brinquedo. No exemplo 13, **CAR** rejeita a relação necessária entre o nome do avatar e seu próprio nome, colocando como razão para tal o objetivo lúdico que atribui à Cooperativa. No exemplo 12, **STE** vê como possível utilizar no cadastro um nome diferente do seu, mas ainda não tem certeza se se trata de uma relação necessária. Depois de uma rápida discussão com **VIC**, ela atualiza a necessidade de o nome a ser preenchido no cadastro ser o de sua “boneca”. Utilizar um nome diferente do seu trata-se de uma legítima possibilidade, na medida em que o *software* não exige um cadastro com dados “verdadeiros”. No entanto, muitas vezes presencia-se um comportamento diferente nos adultos, que vêem como necessária uma relação entre o seu nome de usuário e o seu nome “verdadeiro”, o que constitui uma pseudonecessidade.

Essa possibilidade da dissociação entre o sujeito e o seu avatar também torna possível que o “boneco” possua características físicas diferentes das do próprio sujeito tais como gênero e aparência. Do total das 15 crianças que participaram dos experimentos com a Cooperativa, 7 escolheram avatares com características físicas diferentes das suas, e um menino elegeu um avatar do sexo feminino. Não se deseja entrar em considerações sobre os motivos que levam determinado sujeito a escolher um avatar com certas características, nem se afirma a inexistência de

relações inconscientes que orientem essas escolhas. Apenas se atesta tal dissociação entre o sujeito e seu avatar de forma que o segundo não precisa ser “necessariamente” uma representação idêntica do primeiro.

Exemplo 13:

CAR (7,02,21) durante o experimento 11: P: Quem é essa daqui **CAR**? (aponta para um avatar em sua tela) **CAR**: A professora **SIL**. P: Ué mas a professora **SIL** é assim? **CAR**: Não mas é a boneca da sora.

Nesse diálogo **CAR**, não vê nenhum problema no fato de sua professora ter escolhido um avatar com características físicas distintas das suas. Pode-se perceber que **CAR** reconhece o usuário “por detrás” do avatar, mas diferencia um e outro.

Essas construções realizadas pelo sujeito sobre o seu avatar e o objetivo lúdico do *chat* são base para a construção de estruturas mais complexas pelos sujeitos nos próximos níveis. Elas também aparecem nas condutas das crianças já em suas primeiras interações com a Cooperativa, o que as leva a rapidamente superarem este nível.

6.2.2. NÍVEL IB – A Construção do Avatar

Neste nível ocorre uma evolução das estruturas construídas na fase anterior devido a novas descobertas realizadas pelo sujeito sobre o funcionamento da Cooperativa. A principal construção deste nível é a

evolução da compreensão do sujeito sobre o conceito de avatar que, devido às suas primeiras explorações com a tela principal da Cooperativa (ver Ilustração 14), agora se diferencia dos outros elementos do cenário e é capaz de realizar ações, tais como movimentar-se. A identificação e a movimentação são estreitamente relacionadas, pois, na realidade, são dois aspectos distintos de uma mesma construção, que é a conceituação do avatar.

Exemplo 13:

KAY (7,02,11) durante o experimento 10: P: Quem tu acha que é tu KAY? **KAY**: Eu? Aqui oh. (aponta para o seu avatar)
P: Por que tu acha que é tu? **KAY**: Porque. (+) Porque fui eu que escolhi ele.

Na conduta acima, **KAY** afirma como necessária sua identificação dentro do ambiente, na medida em que diferencia seu avatar dos demais objetos do cenário e explica essa distinção pelo fato de tê-lo escolhido durante o processo de cadastro. Fica evidente a importância da criança ter realizado seu próprio cadastro, pois, ao escolher seu avatar, ela está, na realidade, elegendo um entre outros possíveis. Isso auxilia na identificação na medida em que a criança tem suas próprias razões para sua escolha, que ela própria conhece e que a ajudam a relacionar o avatar eleito no cadastro e o que está presente na tela. Esse fato tem implicações para o desenvolvimento de interfaces de *software* para crianças, que devem possibilitar que elas próprias escolham como serão representadas dentro do sistema.

Exemplo 14:

KAY (7,02,11) durante o experimento 10, logo após ter efetuado o cadastro: **KAY**: E agora o que que eu faço? P: Não sei. **KAY**: Olha aqui sor. Olha só eu tô caminhando!!!

KAY, em um momento inicial, indiferencia as possibilidades da Cooperativa, mas, em seguida, por meio da exploração ativa da tela, consegue mover o avatar, assim constatando esse possível. Apesar de a identificação do próprio avatar pelo sujeito ser um necessário lógico para sua movimentação, nesta microgênese esses dois conceitos são construções que evoluem de forma solidária, ou seja, apóiam-se um no outro para a construção do conceito de avatar.

A descoberta da movimentação e a sua exploração permitem a construção espacial da Cooperativa. Neste nível, essa construção é marcada pelas primeiras explorações do sujeito, que, no entanto, já lhe possibilitam construir diferenciações, pois ele compreende que o seu avatar está inserido em um “espaço” que possui diferentes “áreas”.

Um indicador dessas construções é a conduta que o sujeito apresenta de nomear as áreas da Cooperativa. Ao observar o mapa do cenário construído para o protótipo do *software* (ver ANEXO 1), pode-se notar que ele foi dividido em quatro áreas numeradas, separadas pelo cruzamento de duas ruas. Todos os grupos de sujeitos que participaram do experimento atribuíram nomes para as áreas 1 e 2, sendo que alguns as chamaram de “lanchonete” e “hotel” e outros de “restaurante” e “o lugar

com os sofás”. Nessa conduta, as crianças nomeiam os objetos, grandes ou pequenos, que podem ser utilizados como referências para a localização no espaço.

Exemplo 15:

VAG (10,10,23) durante o experimento 12 encontra-se na praça 3: ROG eu tô te esperando aqui na rua.

Exemplo 16:

CAR (7,02,21) durante o experimento 11: **P:** CAR, que lugar é esse ai onde tu tá agora? **CAR:** Tô dentro do hotel.

Exemplo 17:

KAY (7,02,11) conversa com **AND** (7,01,28) durante o experimento 11: **KAY:** an, onde é que tu tá? **AND:** Eu tô indo embora do hotel.

Pelas falas acima, pode-se observar que os sujeitos não apenas diferenciam o “hotel”, no caso, como também o utilizam para conseguir definir e anunciar suas posições para os colegas por meio do uso das relações de dentro e fora. No Exemplo 17, vê-se ver como **AND** define sua posição para **KAY** ao verbalizar que estava “indo para fora” do hotel. A evocação dos nomes dos lugares em sua “ausência” é um indicador de que possuem representações sobre essas áreas distintas do cenário.

No entanto, a representação desse espaço ainda não está articulada em uma totalidade, ou seja, as referências do sujeito não formam um sistema, possuindo um caráter local.

Observem-se esses dois desenhos realizados pelos sujeitos após o

experimento 11 sem estarem na presença da Cooperativa.

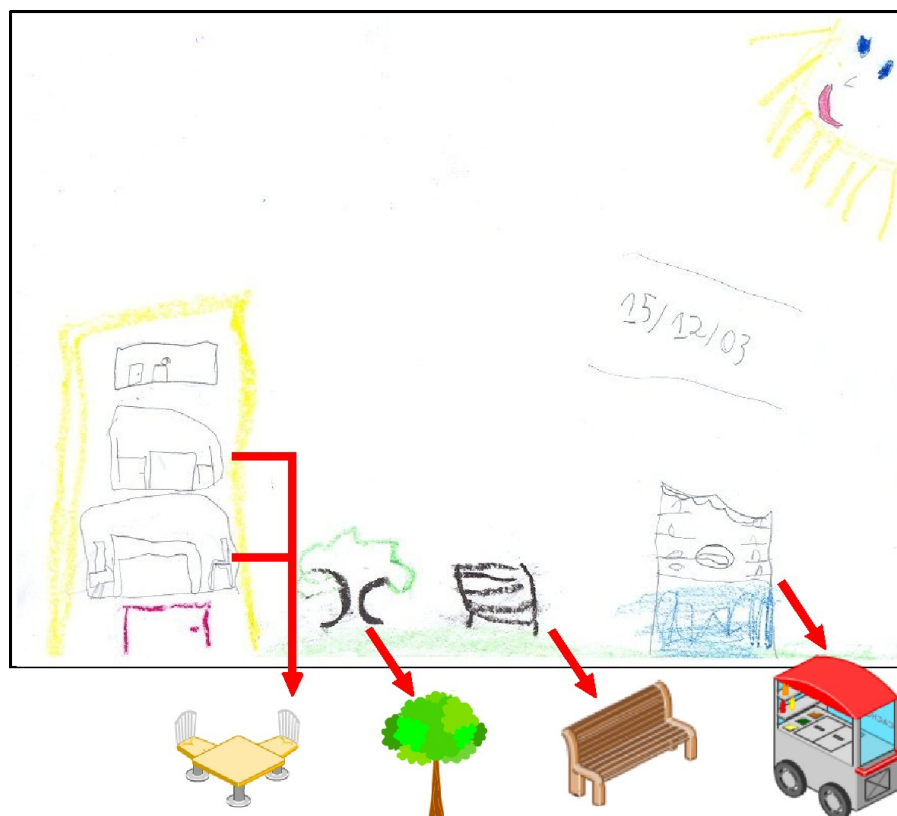


Ilustração 25: Representação de CAR sobre o espaço da Cooperativa.

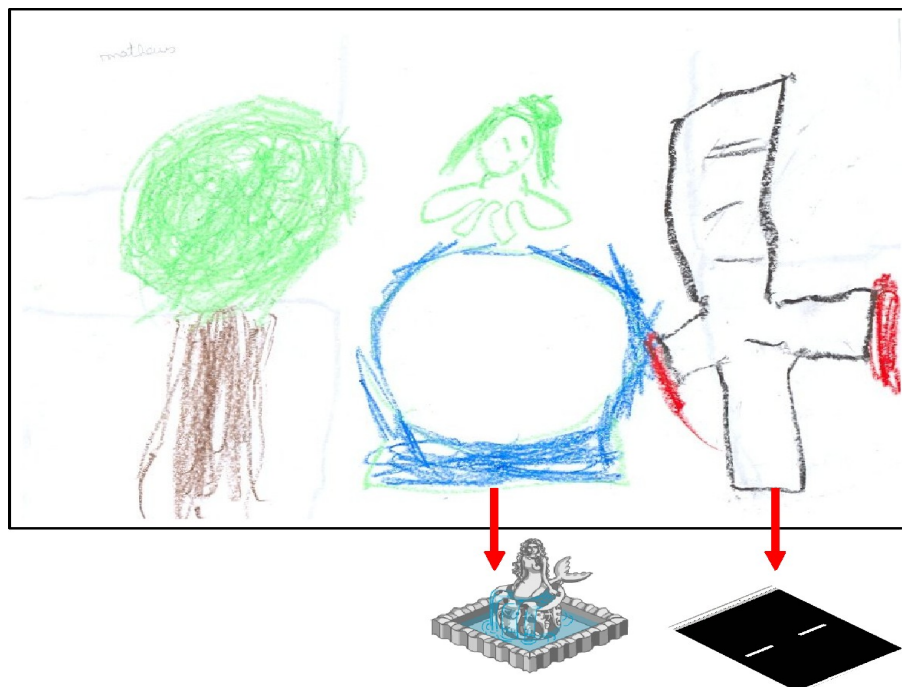


Ilustração 26: Representação de MAT sobre o espaço da Cooperativa.

As Ilustrações são as representações que **CAR** e **MAT** possuem sobre o mapa da Cooperativa, ou seja, é como eles “organizam” em pensamento o espaço do cenário. Talvez pareça absurdo ao sujeito adulto que a criança não consiga representar em pensamento um mapa tão pequeno, como o implementado no protótipo, considerando que, na interação com o sistema, elas conseguem utilizá-lo com certa desenvoltura. No entanto, esse fato apenas reafirma as idéias de Piaget sobre a existência de uma inteligência prática voltada para o sucesso na ação e outra representativa destinada à compreensão. O “fazer” (utilizar) com sucesso não implica o “compreender”.

Em relação aos desenhos dos sujeitos, pode-se observar a predominância de elementos figurativos que não se articulam em um sistema de referências. Portanto, o espaço neste nível é formado pela

justaposição de objetos desarticulados enquanto totalidade.

6.2.3. NÍVEL IIA - A Construção da Mensagem e a Exploração da Movimentação

Neste nível, encontra-se uma diversificação das estruturas dos sujeitos. A possibilidade do movimento do avatar realiza-se em um contexto lúdico, que reafirma as “teorias” do sujeito da Cooperativa enquanto um jogo eletrônico. Além disso, nesse nível o sujeito constata a possibilidade de enviar e receber textos sem, no entanto, existir ainda uma compreensão das condições necessárias para tal.

Exemplo 21:

AND (7,01,29) durante o experimento 13: **AND**: Olha só ela tá falando, ele. (aponta para o avatar de **KAY**) **P**: Será que é ele mesmo? **AND**: É. **P**: Como é que tu sabe? **AND**: É o **KAY** que tá falando. **P**: Então por que tu não responde pra ele? **P**: Eu não sei como se põe as letras.

Nesse diálogo, **AND** constata a possibilidade de receber textos quando encontra um personagem que está “falando”. Importante é o fato de a menina corretamente associar a mensagem com seu produtor e enxergar essa relação como necessária. Pode-se atribuir novamente essa rápida construção da relação entre produtor e mensagem à aplicação no contexto da Cooperativa de estruturas anteriormente elaboradas, neste caso, possivelmente, com as revistas em quadrinhos.

Essa mensagem também é elucidativa para observar que receber uma mensagem, atualiza a possibilidade do enviar, mesmo que ainda se desconheçam os mecanismos para realizar tal ação. Esse fato depõe a favor da explicação em que o “receber” precede o “enviar”.

Ao observar os casos em que o sujeito envia uma mensagem antes de receber, pode-se notar o que se segue:

MAR 09:45 oi tem alguem ai

Extrato 32: Mensagens retiradas do experimento 12.

Nos casos, em que o envio de uma mensagem precedeu a recepção, pode-se distinguir claramente a aplicação de um esquema do *chat* tradicional no contexto da Cooperativa, como no Extrato acima, no qual a menina sozinha em sua tela tenta chamar por alguém. Pode-se também observar uma indiferenciação desse sujeito quanto às condições para a troca de turnos.

A partir da constatação da recepção de uma mensagem o sujeito infere que “se mensagens podem ser recebidas” então elas também podem ser enviadas. Essas primeiras mensagens enviadas pelos sujeitos possuem um caráter exploratório, e, em alguns casos, também são formadas por seqüências de caracteres aleatoriamente teclados, como no Extrato abaixo.

KAY 16/12/03
09:38 jgkbljbjkjbjjkhjh

Extrato 33: Mensagens retiradas do experimento 13.

No entanto, a produção deste tipo de textos ocorre em quantidades bem menores do que no *chat* tradicional e é rapidamente abandonada, ora em favor do “brinquedo” com o avatar e com o espaço físico, ora em detrimento da troca de turnos.

Em relação à conduta de “mover-se”, constatada no nível IB, surge a pseudopossibilidade de “correr”, ao invés de “andar”.

Exemplo 18:

VAG (10,10,23) durante o experimento 12: **VAG**: Agora ele já tá indo, tã-nã-tã-nã-nã-nã.(**VAG** clica várias vezes para que seu avatar mova-se) **P**: Se tu clicar uma vez ela já se mexe? **VAG**: Eu sei. (+) Mas se eu clicar sem para ele corre de uma vez.

Há, no exemplo, uma efetiva pseudopossibilidade, na medida em que na Cooperativa não existe uma ação de correr, ou seja, isso é impossível. No entanto, **VAG** acredita que, se clicar várias vezes na tela, fará com que seu avatar “dispare”. Quando questionado, afirma estar “vendo-o” correr. Nesse caso, a pseudopossibilidade deforma a percepção do sujeito de forma que, para ele, o avatar correndo é observável.

Além disso, pode-se notar no exemplo 18 que essa conduta tem um caráter lúdico para o sujeito, que “brinca de correr” dentro do ambiente. A partir dessa conduta, surge a brincadeira de “pegar”, muito semelhante

ao jogo de pega-pega das brincadeiras infantis.

Ainda relativo à movimentação dentro do ambiente, mas agora no campo da construção do espaço na Cooperativa, deve-se destacar a dificuldade de superar alguns obstáculos e de coordenar mais de um movimento na construção de uma trajetória. Essa dificuldade dos sujeitos leva à construção de certas pseudoimpossibilidades quanto ao acesso a determinadas áreas do cenário.

Exemplo 19:

STE (7,05,1) durante o experimento 11 tenta desviar dos sofás em 2 em direção ao aparelho de som: **STE:** Ai como é que vou entrar??? Viu oh, não dá!

Exemplo 20:

AND (7,01,29) tenta entrar na área 2 durante o experimento 13 : **AND:** Que saco não entra isso entra. **P:** Será que tu não tem como vir até aqui? (*aponto para o aparelho de som*)**AND:** Não!

Essas dificuldades do sujeito em executar determinados movimentos podem ser indicadores de uma construção ainda incompleta da “reta perspectiva” no espaço da Cooperativa. Isso significa que ele ainda não consegue coordenar a trajetória de seu avatar com uma reta alinhada a um dos eixos da projeção, mas, pensa nela como uma curva que contorna os objetos, logo não sendo necessária, portanto, a coordenação de mais de um movimento.

Nos dois exemplos acima, as meninas estavam tentando passar

através de objetos com seus avatares que, ao se chocarem com eles, paravam. Elas não concebiam como possível coordenar dois movimentos para contornar o objeto ou executar uma trajetória alternativa. Ao contrário, surge forte a impossibilidade subjetiva de alguns movimentos possíveis, ou melhor, uma pseudonecessidade.

A dificuldade de compor mais de um movimento para contornar um obstáculo está vinculada a uma insuficiência operatória do sujeito, ou seja, de realizar em pensamento determinadas transformações que lhe permitiriam antecipar a posição do avatar após alguns movimentos.

Em relação à construção do sistema de referências espaciais na Cooperativa, neste nível observa-se uma pequena evolução. Agora, a criança consegue diferenciar várias partes do cenário e compreende que estas se articulam de alguma forma. No entanto, o sujeito ainda não consegue organizar todas as partes de uma forma coerente em uma única totalidade contínua.

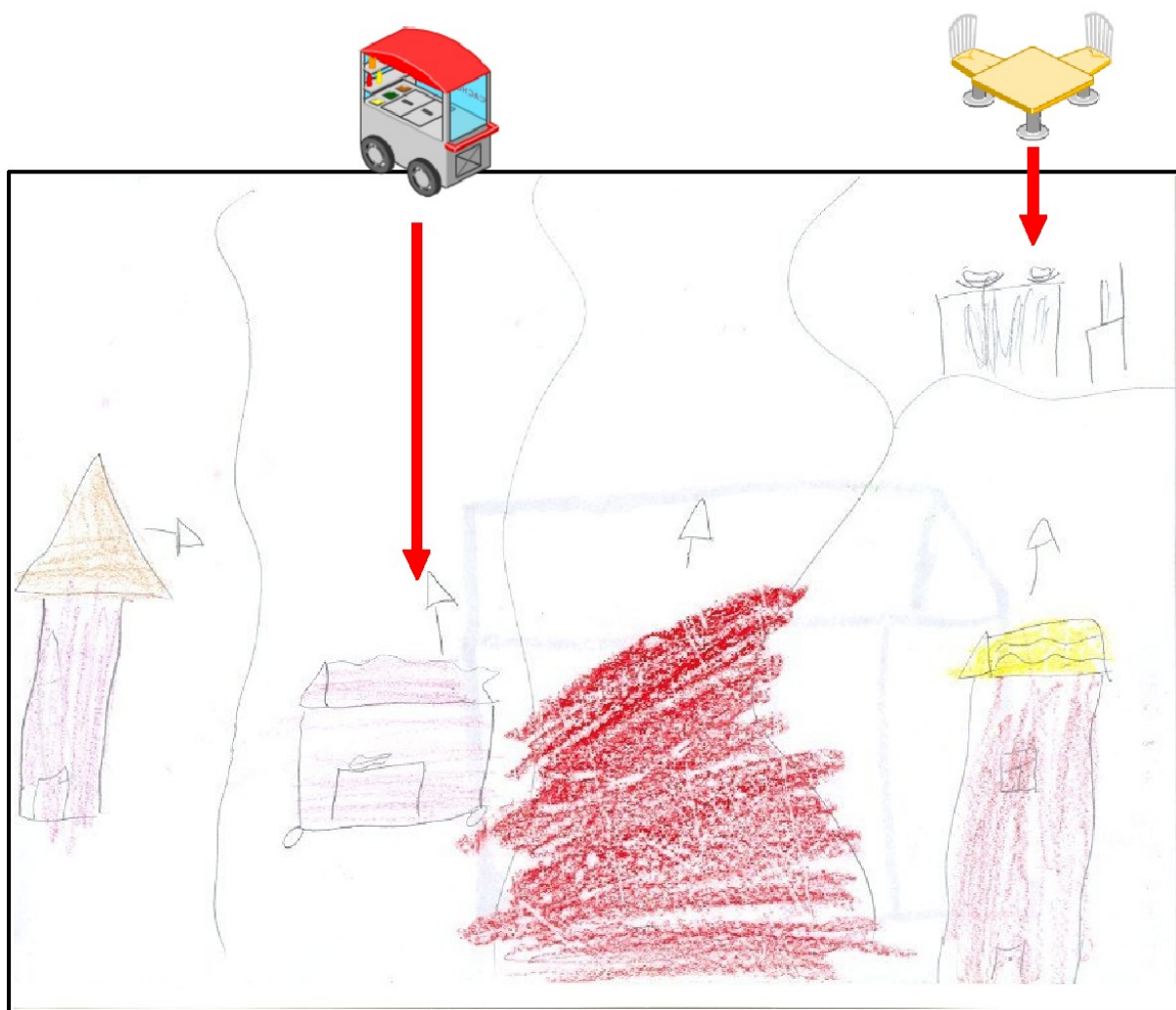


Ilustração 27: Representação de STE sobre o espaço da Cooperativa.

No desenho acima, pode-se observar que STE organizou sua representação do espaço em partes seccionadas. Interessante é a presença de uma grande faixa vermelha separando o desenho em duas partes. Na Cooperativa, a fronteira do cenário é representada por essa mesma cor, ou seja, quando o cenário acaba vê-se uma grande faixa vermelha. No entanto, em momento algum, essa fronteira invade o cenário como está representado no desenho de STE. Outro aspecto a ser destacado é a presença de tetos no desenho, pois, no protótipo, os prédios

não os possuem de forma que se possa olhar para dentro deles. Isso mostra como os conceitos de STE sobre o que é um prédio intervêm no momento de ela representar o cenário da Cooperativa.

6.2.4. NÍVEL IIB – A Proximidade física como condição necessária à troca de turnos

Ainda que em relação ao “pra que serve” as “teorias” das crianças neste nível permaneçam relativamente estáveis, na construção do “como funciona” evolui significativamente na medida em que a proximidade física para o envio e o recebimento de mensagens torna-se necessária. Tal compreensão rapidamente atualiza como possíveis as trocas de turnos, que agora também se inserem como parte do jogo. Essa super valorização da mensagem cria como pseudopossibilidade o texto escrito desencadear ações no ambiente que só podem ocorrer com o clique do *mouse*, ou ainda, ações “mágicas”.

A primeira construção que ocorre neste nível é a compreensão por parte do sujeito da proximidade física como um necessário para o envio e o recebimento de mensagens.

Exemplo 22:

MAR (9,02,25) durante o experimento 14: **P**:O que tu precisa para falar com alguém? **MAR**: Ah, escrever?! **P**: Além de escrever tu precisa de mais alguma coisa? **MAR**: Tá junto.

P:Tá junto como? **MAR:** Não! precisa tá do lado (+) na tela.

Exemplo 23:

ROG (10,01,19) durante o experimento 14: **ROG:** Olha aí a guria tá me mandando um coração! **P:** Como é que tu sabe que é pra ti o coração? **ROG:** Porque só tem eu ali. **P:** Se só tem tu ali, então ela só pode falar contigo? **ROG:** Não, se ela for em outro lugar e encontrar outra pessoa.

Os dois exemplos acima deixam evidente como esses sujeitos têm construído a necessidade da proximidade física para poderem trocar mensagens com os colegas. No exemplo 23, é possível perceber que essa construção é facilitada por uma analogia entre a Cooperativa e o real, o que lhes possibilita articular uma explicação para essa necessidade.

No entanto, neste nível, a “teoria” da proximidade ainda não requer como necessário o círculo de escuta, que não é observado como um elemento relativo à conversação, mas, é associado pelo sujeito com outras ações possíveis dentro do ambiente como a movimentação ou a identificação do avatar ou, então, nem é observado.

Exemplo 24:

VAG (10,10,23) durante o experimento 14: **P:** as, pra que tu acha que serve esse círculo amarelo? **VAG:** Acho que é pra ti saber quem é o espaço. **P:** Como assim? **VAG:** Pra iluminar o caminho.

Exemplo 25:

STE (7,05,1) durante o experimento 12: **P:** Que tu acha que é esse círculo amarelo? **STE:** Esse círculo? **P:** Aha! Que tu acha? **STE:** Eu acho que é uma luzinha que eles tão caminhando.

Nos exemplo acima, surge uma explicação recorrente entre os sujeitos que é a do círculo de escuta enquanto uma forma de iluminação, mas dissociado da conversação.

Uma vez que o sujeito compreende que a proximidade espacial é necessária à troca de mensagens, acontece, então, um aumento significativo no número de mensagens que, apesar de muitas vezes serem egocêntricas, desde já, também, comportam trocas de turnos. Em outros termos, nesta microgênese, o monólogo coletivo e a conversação elementar com troca de turnos ocorrem simultaneamente dentro deste nível IIB.

ROG 09:51 quem tu e
BIB 09:51 eu sou a BIB
ROG 09:52 oi **BIB**

Extrato 34: Mensagens retiradas do experimento 12.

VAG 09:52 quem e voce
BIB 09:52 quem tu es?
ROG 09:52 rog
VAG 09:53 oi eu sou o vag
ROG 09:53 ven aqui
BIB 09:53 ha ? tu seu safado

Extrato 35: Mensagens retiradas do experimento 12.

SIL 09:12 vamos brinca
CAT 09:12 sin

Extrato 36: Mensagens retiradas do experimento 11.

VIC 08:23 preciso seguir alguem

BIB 08:23 vamos me segue

Extrato 37: Mensagens retiradas do experimento 12.

VIC 08:44 votida um soco em voce

VIC 09:47 oi cabeça de melao!

Extrato 38: Mensagens retiradas do experimento 13.

Podem-se observar acima ambos os tipos de trocas: o monólogo coletivo e a conversação elementar³¹. Observando inicialmente as conversações acima, pode-se notar a ocorrência de dois tópicos principais, que se estendem para a maior parte dos diálogos nos experimentos com a Cooperativa que são a identificação do outro sujeito (Extratos 34 e 35) e a articulação da brincadeira (Extratos 36 e 37). De especial interesse é o Extrato 35 que transcreve o primeiro encontro de três sujeitos que tentam determinar a identidade uns dos outros, assim abrindo, desde as primeiras conversações, a possibilidade das trocas de muitos para muitos. Também é importante destacar como nessas condutas a conversação elementar ocorre em um contexto lúdico, servindo como articulador para outras brincadeiras dos sujeitos, como nos Extratos 36 e 37.

Quanto ao monólogo coletivo, ele constitui-se neste nível em algumas mensagens esporádicas enviadas por vários sujeitos, mas não chega a ocupar uma parcela significativa das trocas, ao contrário do que

³¹A conversação elementar foi definida na Análise do Chat Tradicional como a primeira forma de conversação pelo chat que surge na criança, contendo poucas trocas de turnos e sem uma coerência global.

ocorreu no *chat* tradicional. No entanto, a partir do monólogo coletivo, o sujeito cria uma “teoria” sobre os mecanismos de funcionamento da Cooperativa, na qual as falas do sujeitos podem desencadear ações dentro do ambiente.

Exemplo 26:

MAR (9,02,24) conversa com **VAG** durante o experimento 12: **VAG**: Para com essa música guria. **P**: Como é que será que faz a música parar ma? **VAG**: Ah, isso eu não sei. **MAR**: Eu vou manda essa música parar. (ma escreve - “musica para”).

Exemplo 27:

KAY (7,02,11) e **VIC** (7,11,2) durante o experimento 10: **KAY**:AH!!! SOR OLHA O QUE FIZERAM!!! (*o avatar de KAY some da tela*) **VIC**: É que eu disse “vou ti dar um soco” e aconteceu. **KAY**: Eu sai! O VIC me pegou e eu sai. **P**: KAY, será que foi isso que fez tu sair? **VIC**: Não. Foi o que eu fiz, “vou te dar um soco”.

Pode-se observar, em ambos os exemplos acima, como os sujeitos supervalorizam suas mensagens, atribuindo a elas capacidade de desencadear ações dentro da Cooperativa. Mesmo os sujeitos mais velhos como **MAR**, vêem essa pseudopossibilidade como válida. Pensa-se que esta conduta está muito ligada ao monólogo coletivo e ao egocentrismo cognitivo dos sujeitos, principalmente no Exemplo 27.

Na evolução do espaço, este nível é definido pelo surgimento de uma articulação global mais consistente do sistema de referências. Aqui o sujeito consegue diferenciar as várias partes do cenário e posicioná-las de

forma cartesiana.

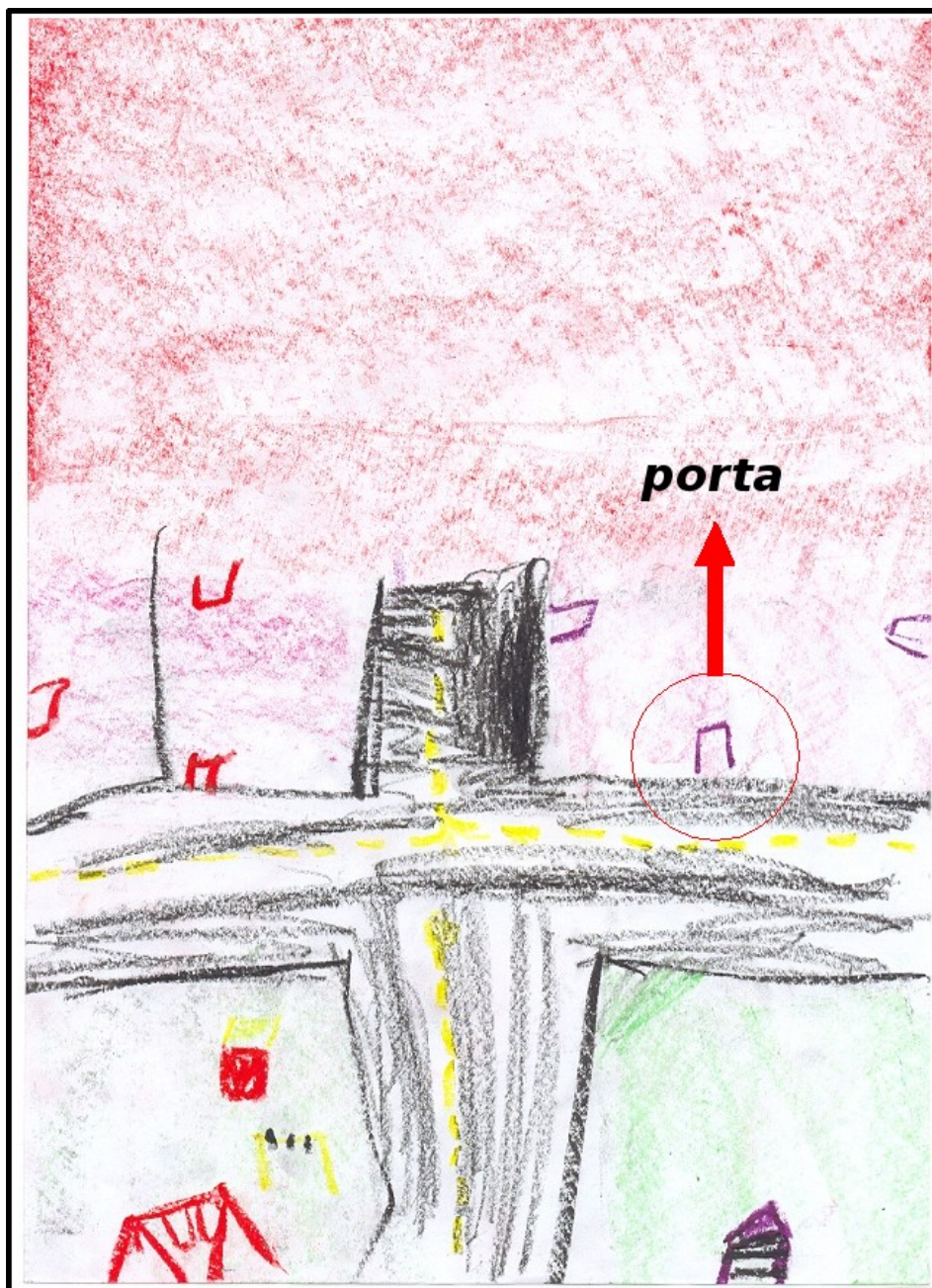


Ilustração 28: Representação de VIC sobre o espaço da Cooperativa.

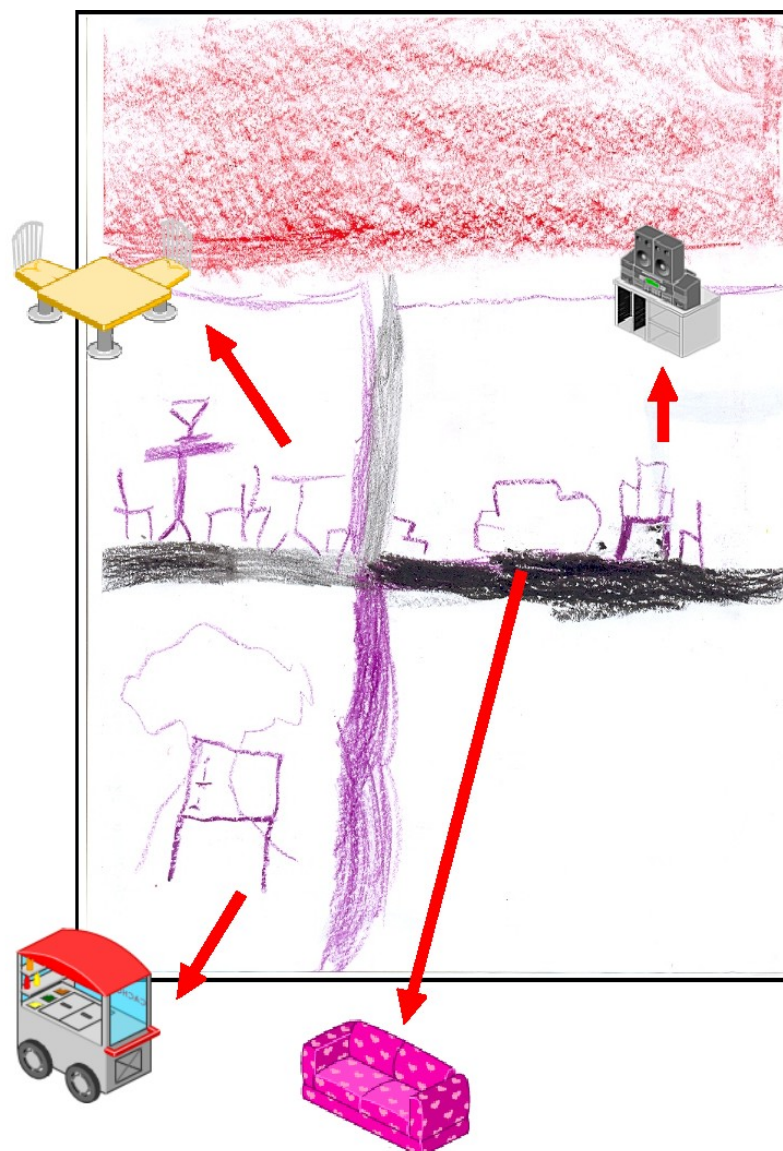


Ilustração 29: Representação de WIL sobre o espaço da Cooperativa.

Além de esses desenhos representarem de forma muito mais organizada o espaço da Cooperativa em relação aos dos níveis anteriores, também é possível observar a variação da perspectiva em relação ao próprio *software*. Enquanto na interface do sistema a exibição encontra-se como uma projeção isométrica, aqui a vista é superior, mesmo no caso de **WIL**, que varia as perspectivas. Aqui se pode afirmar que essa representação só é possível por meio da organização dos objetos em um

sistema de referências. Mesmo que ainda existam algumas construções para dar um maior “fechamento” a essa estrutura, não se pode negar o grande desenvolvimento que a representação espacial atingiu neste nível.

6.2.5. NÍVEL III – A Generalização da Proximidade Espacial a Outras Situações, a Compreensão do Círculo de Escuta e a Organização do Espaço em um Sistema de Referências

Neste nível III, que encerra provisoriamente a microgênese da conceituação do *chat* na Cooperativa, ocorrem duas construções importantes quanto ao “como funciona”, que são a compreensão do círculo de escuta e a extensão da proximidade espacial para outras situações dentro da Cooperativa além da troca de turnos. No plano da construção espacial da Cooperativa, o sujeito consegue articular agora o cenário em uma totalidade, pois estabelece as relações entre duas partes.

Até então, o sujeito não compreendia os mecanismos funcionais necessários a determinadas ações dentro da Cooperativa como: **(a)** Por que a música só tocada quando eles encontravam-se em determinadas partes do cenário e não em outras e mesmo dentro de uma sala fechada? **(b)** No caso área 2, por que o aparelho de som funcionava apenas em determinados momentos e não em outros? Neste nível, os sujeitos estendem a “teoria” da proximidade espacial para além de uma

necessidade da conversação, para um necessário também à escuta do som.

Exemplo 28:

MAR (9,02,25) durante o experimento 14: **P**: ma, por que tu acha que a música ficava parando e voltando? **MAR**: Porque quando eu tava com aquela roda (Círculo de Escuta) no som fazia música, e quando eu tava fora não fazia. **P**: Será que é isso? **P**: É.

Nesse caso, **MAR** não só utiliza a “teoria” da proximidade espacial com o objeto emissor de som como um necessário para escutá-lo, como vai além e começa a realizar inferências sobre a própria função do círculo de escuta, que para ela, até então não tinha função clara.

A partir dessas inferências iniciais sobre o círculo de escuta, o sujeito começa a construir “teorias” sobre o círculo, que, inicialmente, ainda são instáveis, mas, com o tempo, tornam-se convicção.

Exemplo 29:

VAG (10,10,23) durante o experimento 14: **VAG**: Eu acho que pra iluminar assim, ou é pra saber assim, cada um tem um círculo. Eu acho que é pra indicar, assim, o espaço que tu tá, os passo que tu tem. **P**: Como assim “tu tem”, eu não consegui entender? Tu disse que o círculo é pra iluminar o caminho e pra indicar o espaço que tu tem. Como assim o espaço que tu tem? **as**: Pra falar assim, se tu entrar no círculo tu já pode conversar eu acho.

Exemplo 30:

MAR (9,02,25) durante o experimento 14: **P**: O que aconteceu com o que ela falou? (Aponta para um diálogo

transparente) **MAR:** (incompreensível) **P:** E será que dá pra ler? **MAR:** Não não dá. É porque eu tô fora. **P:** Tá fora como? (+) Tá fora donde? **MAR:** Ela não tá no meu círculo.

No exemplo 29, pode-se observar que **VAG** está construindo a relação do círculo de escuta como um necessário à conversação, mas ainda não está convicto desse fato, além de atribuir ao círculo outras pseudopossibilidades que não correspondem à implementação do sistema. Já no exemplo 30, **MAR** já tem construída essa relação necessária, tanto que consegue justificar a impossibilidade momentânea de ver o conteúdo da mensagem de uma colega utilizando a ausência dessa relação. Essa construção marca um avanço final na compreensão dos mecanismos funcionais da Cooperativa, na medida em que o sujeito compreende todas as relações necessárias para o estabelecimento de uma conversação.

Em relação ao espaço da Cooperativa, o sujeito finaliza sua construção integrando suas diversas partes em uma totalidade. Essa visão do “todo” possibilita à criança pensar Cooperativa como um cenário que, agora, não é apenas constatado durante a movimentação do avatar, mas articula-se no pensamento.

Exemplo 31:

MAR (9,02,25) durante o experimento 14: **MAR:** Só tem quatro quadras? **P:** Por que tu acha que só tem quatro quadras? **MAR:** Por causa que (incompreensível) assim e assim tem a parede vermelha do outro lado. **P:** Tá me explica denovo como é que é? **MAR:** É que (incompreensível) quatro quadras pelo que eu contei. Aqui uma, duas, duas, três, quatro (navega com o avatar pelas quadras). **P:** E o que tem

em cada quadra? **MAR**: Em duas tem praça e em duas tem uma casa.

Observe-se que no exemplo acima, **MAR** dá-se conta da totalidade do cenário ao estimar o seu tamanho, articulando suas diversas partes, ou seja, suas quadras quadras. Além disso, a menina consegue compreender as duas praças como totalidades separadas uma da outra, mas articuladas no todo, de forma distinta dos sujeitos mais novos que apenas diferenciam as áreas 1 e 2 como totalidades, ignorando as duas praças.

7. SÍNTESE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Com base na análise de dados realizada, pode-se identificar na Cooperativa do Conhecimento e no *chat* Tradicional vários pontos de aproximação e outros tantos de distanciamento. Aproximam-se, pois, em ambos os sistemas há necessidade de construção de sentidos por parte de seu usuário, já que nos primeiros contatos com o *software* os sujeitos apresentam indiferenciações tanto no que se refere ao seu objetivo (“para que serve”) quanto em relação aos seus mecanismos funcionais (“como funciona”). Em ambos os casos, foi possível identificar processos microgenéticos que evoluem de forma solidária, influenciando-se mutuamente e que resultam em duas aquisições fundamentais: por um lado a compreensão dos mecanismos básicos de funcionamento das interfaces e por outro lado, a conceituação das atividades desenvolvidas no chat, compreendendo-o como um ambiente para a conversação e para a comunicação.

No entanto, os processos dessas microgêneses apresentam diferenças relevantes em função das especificidades das interfaces, ou seja, devido às diferentes condições necessárias que os *softwares* impõem ao sujeito para a construção da “idéia” de chat como ambiente privilegiado para a conversação. Devido as trajetórias distintas que os processos cognitivos dos sujeitos traçam em interação com o *software*, torna-se possível contrastar suas evoluções, de forma a observar as

possibilidades e limites das interfaces enquanto favorecedoras de determinados processos cognitivos, incluindo-se aí a construção de conhecimentos específicos a cada uma das interfaces e de conhecimentos comuns relativos a construção da “idéia” de chat e do favorecimento da língua escrita em contextos comunicacionais.

O processo de interação com a interface tradicional, mostra que os sujeitos iniciam, no nível IA, indiferenciando os mecanismos funcionais do *chat* (“como funciona”) e, também, por mais surpreendente que possa parecer a um desenvolvedor de software, os sujeitos indiferenciam os seus objetivos (“para que serve”).

Mesmo quando em suas concepções iniciais o sujeito afirma que o *chat* serve para “bater papo”, suas ações, ao utilizar a ferramenta no nível IA, os sujeitos buscam explorar o ambiente não apenas para descobrir a sua “lógica” de funcionamento, mas também para compreender algo sobre a sua utilização. A criança cria suas primeiras “teorias” de um objetivo lúdico para o *chat* apenas no nível IB, mas essas se estabilizam somente no nível seguinte. É apenas no nível IIB que o sujeito atualizará como possível um objetivo de comunicação para o *chat*, mas só realizará conversações que superam uma simples troca de turno, com alguma articulação global, no nível IIIA. Em outras palavras, a conversação não é um objetivo *a priori* no *chat*, mas só ocorre depois de um longo caminho de construção tanto no domínio do “para que serve” quanto do “como funciona”. Essas duas construções ocorrem de forma solidária, uma influenciando a outra, ao longo da conceituação do *chat*.

A microgênese apresentada no capítulo anterior mostra exemplos que evidenciam a atribuição de um objetivo de “comunicação” à ferramenta apenas no nível IIB, quando a autoria da mensagem (alguém que escreve e envia a mensagem) torna-se um observável para o sujeito. A partir dessa constatação, por analogia, o sujeito passa a conceber como possível também enviar mensagens (nível IIA), numa construção interdependente com a compreensão de alguns dos mecanismos funcionais do *chat*.

Não se pode atribuir o aspecto tardio da construção da conversação no *chat* simplesmente à falta de domínio do código escrito por parte dos sujeitos, mesmo sendo evidente, que a falta de proficiência na leitura e na escrita causa problemas para as crianças no contexto do *chat*, uma vez que elas deixam de ler mensagens enviadas pelos colegas ou demoram muito para redigir as suas próprias. Tome-se como exemplo o caso de **VIC**, um dos sujeitos com maior desenvolvimento da língua escrita (nível alfabético), mas que no entanto apresenta suas interações no *chat* restritas ao “monólogo coletivo” e às trocas de turnos elementares. Já o sujeito **WIL** encontra-se em um momento anterior ao de **VIC** no desenvolvimento da língua escrita, mas, no final dos experimentos com o *chat* tradicional encontra-se na transição entre o nível IIB e o IIIA, à medida que desenvolve conversações com várias trocas de turno com **AMA**. Logo, pode-se observar que a proficiência nas ações de leitura e escrita não garantem uma compreensão imediata das atividades de conversação no *chat*, pois outros fatores interferem nessa evolução, como

as características egocêntricas dos sujeitos que tornam-se obstáculos as trocas características da conversação nesse contexto.

Além disso, o aparecimento tardio da conversação no *chat* tradicional, mesmo quando em suas ações cotidianas os sujeitos engajam-se, a todo o instante, em interações verbais desse tipo, pode ser atribuído ao aspecto “quase-síncrono” do *chat*, como definido por Garcia e Jacobs(1998). Em um diálogo verbal, a coordenação de vários falantes ao mesmo tempo é a responsável pela organização da conversação como uma seqüência de turnos alternados. Já em uma conversação por meio do *chat*, o seqüenciamento dos pares conversacionais deve ser “construído” pelo próprio leitor, pois não está “implícito” na organização das interações. Essa necessidade de reconstrução das seqüências de turnos explicaria por que a conversação no *chat* começa com apenas duas ou três alternâncias entre os “falantes”, no nível IIB, e, progressivamente aumenta em quantidade até que, no nível IIIA, já comporta conversações com muitas trocas de turnos. Nesse caso, as dificuldades de leitura e de escrita dos sujeitos podem intervir no tempo dos turnos adjacentes, o que dificulta ainda mais a reconstrução da seqüência de uma conversação.

A análise dos dados permitiu observar que a interação de sujeitos de diferentes níveis auxilia os que possuem “hipóteses” mais indiferenciadas sobre o objetivo do *chat* a alcançarem a idéia de conversação. Esse fato pode ser exemplificado na interações que ocorreram de **AMA** com **WIL** (nível IIB) e **ITA** com **BIA** e **MAR** (nível IIIA). No primeiro caso, **WIL** devido a seu “interesse romântico” por **AMA**, troca com ela uma seqüência de

turnos. No entanto, a conversação só se mantém coesa devido às respostas de **AMA**, que suscitam novas perguntas por parte de **WIL**. Já no segundo caso, **BIA** e **MAR** realizaram algumas pequenas trocas de turnos no contexto do *chat*. Mas só em sua interação com **ITA** (parceiro mais experiente) surge uma conversação coerente, ou seja, que se articula globalmente onde o turno atual tem relação com os anteriores e o próximo terá com o atual.

Na Cooperativa do Conhecimento, a construção da conversação percorre um caminho diferente do que foi apresentado no contexto das interações em ambiente de *chat* tradicional. Apesar de o sujeito também iniciar sua interação com o sistema indiferenciado tanto o “para que serve” quanto o “como funciona”, desde o nível IA ele já constrói suas primeiras “teorias” concebendo o *software* como um jogo eletrônico. Essa “teoria” se manterá relativamente estável ao longo da evolução da compreensão do funcionamento da interface e da conceituação das atividades envolvidas no ambiente de *chat*, apenas articulando-se a ela, as novas possibilidades de ações de conversação que o ambiente suporta. Saliente-se que a Cooperativa do Conhecimento apresenta uma interface similar àquelas de jogos eletrônicos usadas cotidianamente pelas crianças.

A construção solidária e interdependente do “como funciona” e do “para que serve” evidencia-se, desde o momento do cadastro, quando o sujeito relaciona o seu avatar a um brinquedo (ver Exemplo 12 no nível IA) , fato que o auxilia, no nível seguinte, a diferenciá-lo dos demais elementos da tela, bem como a compreender que o avatar deverá ser

comandado para permitir a exploração e a atualização de novas possíveis ações dentro do ambiente.

Essa construção inicial de “teorias” sobre o “que serve” e “como funciona” faz com que o sujeito rapidamente supere as indiferenciações iniciais. Uma vez que o sujeito constata a possibilidade de enviar e receber mensagens, ele rapidamente constrói as condições necessárias para a conversação.

Já no *chat* tradicional, os sujeitos devem percorrer um longo caminho antes de construírem essas condições necessárias, na medida em que devem compreender o espaço da mensagem (nível IB), a identidade temporal entre os “falantes” (nível IIA) e o seqüenciamento entre os turnos (nível IIB).

Na Cooperativa do Conhecimento, o contexto de “jogo” do *software* e a possibilidade de “concretização” das ações da criança em cenários análogos a situações cotidianas de interação entre sujeitos falantes, mostram-se elementos favorecedores da compreensão das condições necessárias à conversação. O espaço da mensagem, por exemplo, é construído como um “balão” de história em quadrinhos, fato que auxilia o sujeito a rapidamente construir como necessária a relação entre o autor da mensagem e sua produção. Já a identidade temporal é dada pelo próprio avatar, na medida em que os sujeitos só conversam na presença de outros avatares, não surgindo, assim, a pseudopossibilidade do diálogo com pessoas que não estão conectadas ao ambiente, como ocorreu no nível IIA da microgênese do *chat* tradicional (ver Extrato 17).

Os problemas com o seqüenciamento dos turnos que ocorrem no *chat* tradicional são minimizados na Cooperativa, na medida em que as trocas de mensagens entre os sujeitos ocorrem somente quando seus avatares estão espacialmente próximos. Isso faz com que o aspecto caótico de um *chat* com muitos participantes seja reduzido devido ao pequeno número de mensagens entre poucos sujeitos. Isso não significa que a Cooperativa do Conhecimento deixa de ser um meio “quase-síncrono” de Comunicação Mediada pelo Computador, assim como o *chat* tradicional, na medida em que a produção e a “transmissão” das mensagens continuam sendo ações separadas.

O único necessário à conversação que pode assumir um papel restritor na Cooperativa é o fato dos avatares se encontrarem, obrigatoriamente, dentro círculo de escuta um do outro. Essa compreensão demora algum tempo para ocorrer, sendo que alguns sujeitos não chegam a essa atingir plenamente essa evolução. No entanto, a maior parte dos sujeitos concebe como necessário um avatar estar espacialmente próximo ao outro para que possam trocar turnos. Essa relação de proximidade engloba não só situações em que a conversação não é possível, mas também muitas outras em que ela é. Essa construção faz com que o sujeito consiga construir a noção e a prática de conversação mesmo sem compreender a necessidade do círculo de escuta.

Todas essas relações necessárias à conversação na Cooperativa do Conhecimento (mecanismos funcionais da interface) são construídas rapidamente pelo sujeito devido, provavelmente, às suas possibilidades de

analogia com o real. O *chat* tradicional, por sua vez, é um “espaço” abstrato em que tais analogias são limitadas e, portanto, o sujeito fica limitado em sua possibilidade de utilizar esquemas de ação de outra situação de sua vida nesse contexto.

Em suma, a Cooperativa do Conhecimento funciona como um mediador que, ao criar um contexto para a troca de turnos que possui uma “forte” analogia com o real, leva a criança a entrar na conversação por meio do computador de forma muito mais efetiva que o *chat* tradicional. No entanto, deve-se destacar que, quando o objetivo do sujeito “liberta-se” da brincadeira e passa a ser a conversação em si (mesmo sem que perca o seu aspecto lúdico), o *chat* tradicional possui vantagens na medida em que a Cooperativa não apresenta mecanismos para facilitar o encontro entre dois sujeitos. Por exemplo, se dois sujeitos desejam conversar, eles devem percorrer todo o cenário à procura um do outro.

Em relação à língua escrita, a Cooperativa do Conhecimento coloca-a em um contexto de comunicação e ludicidade, assim alavancando a sua conceituação. Isso pode ser observado em vários momentos (ver Extratos 36,37 e 38) quando a conversação das crianças se insere como parte da brincadeira. No *chat* tradicional, o sentido da escrita deve ser construído pelos sujeitos em suas conversações, mesmo quando causado pelo encontro fortuito de sujeitos em uma sala de *chat* como no caso de **ITA**, **BIA** e **MAR**.

Essas relações além de auxiliar a criança na compreensão dos mecanismos do *chat* e na sua concepção, mas, também, ajudá-las no

processo de conceituação da própria língua escrita. Como afirmam Ferreiro e Teberosky(1999), a língua escrita não é uma representação da língua verbal, fato que dificulta sua conceituação por parte das crianças em processo de alfabetização. No entanto, como Noblia(1998) afirma, o *chat* encontra-se entre a língua escrita e a conversação verbal, na medida em que apresenta características de ambas. Essa inusitada aproximação pode auxiliar os sujeitos na compreensão das regras do sistema alfabético e na sua ortografia pois agora a criança escreve não apenas como exercício de repetição, mas com o objetivo de ser lida e compreendida, como se pode observar nas situações de autocorreção de **MAR** no nível IIIB da gênese da *chat* tradicional. Até mesmo o próprio abandono das seqüências de caracteres aleatoriamente teclados em detrimento de mensagens cujo objetivo é a comunicação, mostra essa busca por um sentido na própria escrita.

Em relação às duas microgêneses é em relação à construção das condições de acesso ao *chat* e à Cooperativa do Conhecimento, observa-se que, enquanto no *chat* tradicional apenas dois sujeitos conseguiram construir a necessidade de criação de uma sala de *chat* no nível IIIA, a maior parte dos sujeitos da Cooperativa conseguiram compreender as relações envolvidas no cadastro e no acesso a ela, ainda no nível IA. Esse fato pode ser atribuído ao caráter abstrato existente no conceito da sala de *chat*, que não encontra uma definição clara nos “moldes da realidade” e que só é construído depois que as crianças admitem como necessária a identidade temporal dos participantes. No entanto, não é apenas esse

aspecto que influencia na manutenção de indiferenciações relativas as condições de acesso ao *chat*. O fato de eles não terem escolhido seus próprios nomes de usuário faz com que eles não compreendam a necessidade de identificação no ambiente e, posteriormente, em alguns casos, apresentem dificuldades na compreensão de que o nome que aparece ao lado do texto que produziram representa sua própria autoria.

Na Cooperativa do Conhecimento, a associação do nome de usuário com o nome do avatar, como faz **STE** no Exemplo 12, possibilita à criança uma forma de compreender a necessidade de identificação, que também se encontra inserida em um contexto lúdico. Essa eleição do avatar é importantíssima para que, no nível IB, o sujeito consiga identificá-lo entre os outros elementos do cenário e relacioná-lo consigo mesmo.

7.1. CONSIDERAÇÕES PARA O REPROJETO DA INTERFACE E REFLEXÕES FINAIS

A partir das análises dos processos de conceituação das atividades de *chat* pelas crianças, torna-se possível levantar algumas características da Cooperativa do Conhecimento, discutindo as suas possibilidades e limites para suportar e até mesmo ativar esses processos construtivos.

A primeira consideração é referente à utilização do círculo de escuta como necessário à conversação. Nas condutas dos sujeitos, pode-se observar que a construção da necessidade do círculo de escuta ocorre somente muito tarde na microgênese, sendo que nem todos os sujeitos

conseguiram compreendê-lo. Por um lado, parece que a imposição dessa necessidade arbitrária, cujo objetivo é identificar posteriormente os grupos de sujeitos engajados em uma conversação, pode ser substituída somente pela necessidade de proximidade espacial. Por outro lado, a eliminação do círculo de escuta poderia engendrar diálogos com a participação de muitos sujeitos, fato que implica um aumento do número de mensagens simultâneas envolvidas nessa interação. Isso possivelmente poderia causar uma dificuldade por parte dos sujeitos na construção dos pares de adjacência. Logo, deve-se procurar uma solução intermediária, que torne a necessidade do círculo de escuta observável ao sujeito.

Outro ponto observado no nível IIA da microgênese da Cooperativa do Conhecimento é em relação à dificuldade que os sujeitos encontram em compor várias movimentações para contornar um obstáculo (Exemplo 19). Esse problema poderia ser facilmente solucionado com a utilização de um algoritmo de movimentação mais robusto, que automaticamente desviasse de qualquer obstáculo com que o avatar colidisse. No entanto, a necessidade de compor várias retas para construir uma trajetória complexa, exige do sujeito um esforço com o objetivo de realizar transformações em pensamento. Ora, tais transformações não passam de operações, que o sujeito deve desenvolver para poder contornar o obstáculo. Nesse caso, essas composições das retas podem auxiliar o sujeito em sua caminhada em direção à operatoriedade. Novamente trata-se de tornar “observável” para a criança que a impossibilidade do movimento deve-se à colisão com um obstáculo, e que uma rota

alternativa pode ser elaborada.

Mais um ponto que merece considerações na reformulação da interface da Cooperativa do Conhecimento, é a possibilidade de enviar e receber mensagens. Conforme visto no nível IIA da microgênese da Cooperativa, a criança constata a possibilidade de receber mensagens e logo em seguida infere o seu envio como possível, mesmo que ainda não compreenda os mecanismos funcionais para realizar tal ação (ver exemplo 21). No entanto, não existem na interface atualmente implementada mecanismos que levem a criança a realizar tal constatação, a não ser a “fala” dos outros colegas. Um grupo de crianças mais novas poderia utilizar o sistema durante muito tempo sem atualizar esse possível, a não ser por uma exploração fortuita ou pela intervenção de um adulto. A simples inserção de um avatar controlado pelo *software* que enviasse mensagens, já seria suficiente para que ela realizasse esta constatação. Esse “personagem” poderia ser um *chatterbot*³², que conversaria com a criança, como um vendedor de cachorro-quente, ou um animal doméstico, como um gato ou um cachorro.

Outra situação que gerou problemas na na Cooperativa do Conhecimento, está relacionada à situação em que a interação do sujeito tem como objetivo principal a conversação, pois, surge dificuldade em localizar outra criança, ou determinada criança, no espaço do cenário.

³² *Chatterbot* é um agente de *software* utilizado em *chats* com o objetivo de interagir com os participantes reais. Esse sistema utiliza técnicas de Inteligência Artificial, para gerar uma resposta adequada com base nas mensagens dos sujeitos. No entanto, o *chatterbot* não compreende efetivamente o conteúdo do texto, mas vale-se de manipulações sintáticas ou levantamentos estatísticos para eleger uma resposta coerente.

Para tanto, o sujeito precisa realizar uma busca exaustiva no cenário, situação que pode tornar-se impraticável quando houver a necessidade de ampliar o “espaço físico” da Cooperativa para comportar mais usuários. Essa limitação do *software* acabou por restringir a evolução da conversação na Cooperativa, que não atingiu o mesmo nível de articulação e coerência do *chat* tradicional. Para que a Cooperativa do Conhecimento torne-se um ambiente que comporte tanto o sujeito que está apenas iniciando a elaboração das primeiras trocas de turno no *chat* quanto aquele cujo objetivo é a conversação, deve-se implementar duas novas funcionalidades: Uma primeira, que permita ao usuário localizar qualquer outro que esteja conectado na Cooperativa, assim, possibilitando aos sujeitos articularem seus encontros. Uma segunda funcionalidade seria desenvolver uma ferramenta, dentro da própria Cooperativa, que disponibilizasse um ambiente mais adequado às conversações envolvendo muitos sujeitos com muitas trocas de turnos. Essa parte do *software* estaria mais próxima ao *chat* tradicional, assim contemplando àquelas crianças que tem como principal objetivo a conversação.

Com base na compreensão da microgênese da conceituação das atividades de *chat*, também tornou-se possível apontar situações problemáticas na interação do sujeito com o *software*, e refletir sobre o papel do erro no processo de desenvolvimento do sujeito.

Além disso, considerando-se o contexto das práticas em IHC, tem-se que uma das contribuições deste estudo foi problematizar o papel do erro dentro da avaliação de interfaces. Muitos estudos na área de IHC estão

preocupados com os resultados do uso dos sistemas pelos usuários, ou seja, com a eficácia das interfaces, a qual é atingida com a redução dos erros de interação. Acaba-se por negligenciar o modo como esses erros ocorreram, e, se, eles não são parte fundamental de um processo de conceituação do sujeito.

Assim, propõe-se que as práticas de pesquisa em IHC devem distinguir dois tipos de erro: o construtivo e o erro de interface.

O erro construtivo é parte importante da construção dos conhecimentos do sujeito, e portanto, ele é desejável. Criar mecanismos para evitá-lo implica em limitar esse processo. Sem tal erro, a criança não tem como tomar consciência da incoerência de suas ações e, portanto, não consegue avançar em seu processo de conceituação. Esse tipo de erro abarca tanto o erro funcional, que é aquele que ocorre na estratégias de ação da criança para superar determinado problema, quanto o erro sistemático, que está relacionado ao nível de desenvolvimento do sujeito. Em ambos os casos, o problema da IHC situa-se em como transformar o “erro” em um “observável” para o sujeito, possibilitando assim, que ele supere-o, no plano da ação e da compreensão.

O erro de interface é aquele que deve ser evitado, na medida em que representa uma incoerência ou um *bug* do sistema. Nesse caso, por maior que seja o esforço do sujeito para dar sentido à interface do *software*, ele sempre falha. Não devido a uma defasagem em seu desenvolvimento, mas à falta de elementos na interface que permitam-no apropriada-se dela.

A diferenciação entre estes dois tipos de erro não pode ser obtida por mera intuição. Torna-se necessário compreender o processo de apropriação das interfaces pelos sujeitos, de maneira a julgar qual a forma mais adequada de lidar com os problemas.

Os resultados dessa dissertação sugerem que ocorra uma diferenciação entre a Engenharia de Usabilidade e as práticas científicas que as sustentam. Engenharia e Ciência, apesar de estritamente relacionadas, não são redutíveis uma à outra e, portanto, nem sempre podem compartilhar o mesmo conjunto de métodos e práticas. Nessa linha, deseja-se contribuir no desenvolvimento de uma ciência da Interação entre o Homem e a Máquina que, efetivamente, **entrelace** os conhecimentos de múltiplas áreas.

Essa ciência não estaria preocupada apenas com as práticas de engenharia que aumentam a eficácia do sistema diminuindo o número de erros. Seu foco seria o de ativar os processos cognitivos dos sujeitos, fazendo da interface um mediador entre o sujeito e o conhecimento. Isso faria do computador não uma ferramenta transparente para executar uma tarefa, mas um instrumento para o pensamento, que ajuda o homem a compreender, imaginar e criar. Nesta perspectiva, acredita-se, que se estaria elaborando, efetivamente, uma **IHC Construtivista**.

Entretanto, sabe-se que esta é uma tarefa árdua, a qual requer cuidadosas investigações. A esta dissertação, coube apenas levantar questões na perspectiva de uma IHC construtivista, explorando algumas possibilidades e dificuldades dessa idéia. Para tanto, elegeu-se como

desafio concreto a tarefa de conceber e construir uma interface de *chat* voltada para a interação de crianças em processo de alfabetização.

Apesar desse caminho percorrido no presente estudo ter sido fecundo, deve-se lembrar o caráter exploratório desta investigação, ou seja, que o estudo aqui realizado não se encerra no ponto final deste texto. Na verdade, ele encontra aqui o seu verdadeiro início, pois as conclusões apresentadas devem servir de base para futuras investigações que as aprimorem e corrijam-nas. A falta de referências teóricas específicas para o campo investigado limitou o trabalho de campo, fazendo com que muitas das questões estudadas surgissem durante os próprios experimentos ou ainda durante a análise dos dados. Além disso, a necessidade de se utilizarem várias teorias para explicar a complexidade dos dados, elevou a dificuldade da análise realizada, o que forçou um privilégio de certos aspectos em detrimento de outros. Por exemplo, na microgênese da Cooperativa do Conhecimento, a construção da conversação foi privilegiada em relação à construção espacial e da língua escrita. Eis aí, questões para futuras investigações.

BIBLIOGRAFIA

- BÄRWALDT, Regina. **Elaboração de um Guia de Recomendações para auxiliar no Projeto de Sites Institucionais por Não-Especialistas.** Porto Alegre: UFRGS, 2002. Dissertação (Mestrado em Ciências da Computação) - Programa de Pós-Graduação em Ciências da Computação, Instituto de Informática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2002.
- BITTENCOURT, Juliano de V., **Requisitos de interação para sites infantis orientados a crianças no estágio piagetiano operatório-concreto.** Porto Alegre: 2001. Monografia, Instituto de Informática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2001.
- BRUCKMAN, Amy. **Homepage pessoal de Amy Bruckman.** 2004. Disponível em: <http://www.cc.gatech.edu/~asb>. Acesso em: 17 de nov de 2002.
- BRUCKMAN, Amy; BANDLOW, Alisa. HCI For Kids. In: JACKO, Julie; SEARS, Andrew. **Handbook of Human-Computer Interaction.** New Jersey, USA: Lawrence Erlbaum Associates. 2002. p. 428-440.
- BRUCKMAN, Amy; ELLIOTT, Jason. **Design of a 3D Interactive Math Learning Environment.** In: *ACM conference on Designing Interactive Systems, 2002.* Anais ... Londres, UK:, 2002.
- CYBIS, Walter de A. **Engenharia de Usabilidade: uma abordagem ergonômica,** 2003. Disponível em: <http://www.labiutil.inf.ufsc.br/hiperdocumento>. Acesso em: 10 de abr.

2002.

DELVAL, Juan. **Introdução à Prática do Método Clínico: descobrindo o pensamento das criança**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

DRUIN, Alisson. The Role of Children in the Design of New Technology. **Behaviour and Information Technology**. Oxfordshire, Inglaterra, v. 21, n. 2, p. 21-25, Jan. 2002.

_____. **Cooperative inquiry: Developing new technologies for children with children**. In: Conference on Human Factors in Computing Systems, 1999. Anais ... Pittsburgh, Pennsylvania, USA: ACM Press, 1999.

DRUIN, Alisson; FAST, Carina. The Child as Learner, Critic, Inventor, and Technology Design Partner: An Analysis of Three Years of Swedish Student Journals. **International Journal of Technology and Design Education**, Holanda, vol 13, n. 3, p. 189-213, oct. 2002.

FAGUNDES; BASSO e NEVADO, 2002: FAGUNDES, Léa; BASSO, Marcus; NEVADO, Rosane A. **Projeto Escola Conectividade e Sociedade da Informação**, 2002, Disponível em <http://mathema.psico.ufrgs.br/escola>. Acesso em 30 de jun de 2002.

FERREIO, Emilia. **Atualidade de Jean Piaget**. Porto Alegre - RS: Ed. Artmed, 2001.

FERREIO, Emilia; TEBEROSKY, Ana. **A Psicogênese da Língua Escrita**. Porto Alegre, RS: ArtMed Editora, 1999.

GARCIA, Angela; JACOBS, J.B. The Eyes of the Beholder: understanding the turn-taking system in quasi-synchronous Computer-Mediated

- Communication. In: **Research on Language and Social Interaction**, Iowa, USA, v. 32, n. 4, p. 337-367, 1998.
- HEWETT, T. T. et al, **ACM SIGCHI Curricula for Human-Computer Interaction**, 2002. Disponível em: <http://sigchi.org/cdg/index.html>. Acesso em: 30 de nov. 2003.
- KAY, Alan. User Interface: A Personal View. In: LAUREL, Brenda. **The Art of Human-Computer Interface Design**. Massachusetts: Addison-Wesley Publishing Company. 1990.
- LINCOLN, Yvonna S; CUBA, Egon G., Paradigmatic Controversies, Contradictions and Confluences. In: DENZIND, Norman K.; LINCOLN, Yvonna S. **The SAGE Handbook of Qualitative Research**. Thousand Oaks, USA: SAGE Publications. 2000.
- MACEDO, Lino. **Ensaio Construtivistas**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1994.
- MARCUSCHI, Luiz Antonio. **Análise da Conversação**. São Paulo: ATICA, 2003.
- MURCHO, Desidério. **O que é a necessidade metafísica?**, 2003. Trabalho apresentado no 1º ENCONTRO NACIONAL DE FILOSOFIA ANALÍTICA, Portugal, 2003.
- NEVADO, Rosane A. **As Abstrações na Construção da Língua Escrita e do Espaço Métrico na Interação com o Computador Durante o Processo de Alfabetização**. Porto Alegre: UFRGS, 1989. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul,

Porto Alegre, 1989.

NIELSEN, Jacob. **Ten Usability Heuristics**, 2004. Disponível em: http://www.useit.com/papers/heuristic/heurist_list. Acesso em: 13 de abr. 2001.

NOBLIA, María V. Convesación y comunidad: Las chats en la comunidad virtual. In: **Revista Iberoamericana de Discurso y Sociedad**, Barcelona, España, vol 2, n. 1, p. 77-92. 1998.

NORMAN, Donald A., Why Interfaces don't Work. In: LAUREL, Brenda. **The Art of Human-Computer Interface Design**. Massachusetts: Addison-Wesley Publishing Company. 1990. p. 206-219

_____. **The Design of Everyday Things**. Estado Unidos: MIT Press,1998.

PAPERT, Seymour. **LOGO: computadores e educação**. Brasília: Editora Brasiliense,1985.

PIAGET, Jean. **A Tomada de Consciência**. Tradução de Edson Braga de Souza. São Paulo: Editora Melhoramentos,1978.

_____. Autobiografia. In: EVANS, Richard . **Jean Piaget: o homem e suas idéias**. Rio de Janeiro:Forense, 1980.

_____. **Biologia e Conhecimento: ensaio sobre as relações entre as regulações orgânicas e os processos cognoscitivos**. Tradução de Francisco M. Guimarães. Petrópolis, RJ: Vozes, 1996.

_____. **Epistemologia Genética**. Tradução de Álvaro Cabral. São Paulo: Livraria Martins Fontes Editora Ltda, 2002.

_____. **Fazer e Compreender**. Tradução de Christina L. De Paula Leite. São Paulo: Editora Melhoramentos,1978.

- _____. **O Nascimento da Inteligência na Criança.** Tradução de Álvaro Cabral. Rio de Janeiro: Editora Guanabara,1987.
- _____. **O Possível e o Necessário: a evolução dos necessários na criança.** Porto Alegre: Editora ARTMED,1986.
- RAMOZZI-CHIAROTTINO, Zelia. **Em Busca do Sentido da Obra de Jean Piaget.** São Paulo: Atica. 1984.
- _____. **Psicologia e Epistemologia Genética de Jean Piaget.** São Paulo: EPU. 1988.
- RESNICK, Mitchel; BRUCKMAN, Amy; FRED, Martin. Planos Not Stereos:Creating Computational Construction Kits. In: **Interactions**, New York, USA, v. 3, n. 5, p. 40-50, sept-oct. 1996.
- SACKS, H.; SCHEGLOFF, E. E.; JEFFERSON. G. A Simplest Systematics for the Organization of Turn-Taking for Conversation. In: **Language**. v.50, n. 4, p. 696-735, dec. 1974.
- SATO, Luciane S. **Inventando Mundos Encantados: A história de enação da comunidade virtual sitecria**, 2001. Porto Alegre: UFRGS, 2001. Dissertação (Mestrado em Psicologia Social) – Programa de Pós-Graduação em Psicologia Social, Instituto de Psicologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.
- SMITH, Mark; CARDIZ, Jonathan J.; BURKHALTER, Byron. Conversation trees and threaded chats. In: Computer Supported Cooperative Work. ACM CONFERENCE ON COMPUTER SUPPORTED COOPERATIVA WORK, 2000, Philadelphia, USA. Anais... New York, USA: ACM Press, 2000, p. 97-105.
- TEIXEIRA, João de F. **Mentes e Máquinas: Uma introdução à ciência**

cognitiva. Porto Alegre, RS: Editora ArtMed,1998.

- VALIATI, Eliane R. de A. **Elaboração e avaliação de um guia de recomendações para auxílio no desenvolvimento de interfaces com usabilidade em softwares educacionais do tipo hipertexto/hipermídia informativo**. Porto Alegre: UFRGS, 2000. Dissertação (Mestrado em Ciências da Computação) - Programa de Pós-Graduação em Ciências da Computação, Instituto de Informática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2000.
- VIEGAS, Fernanda B; DONATH, Judith S. **Chat Circles**. In: SIGCHI CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS, 1999, Pittsburgh, USA. Anais. Nova York: ACM Press. p. 9-16.
- YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman,2001.

APÊNDICE A - A IMPLEMENTAÇÃO DO PROTÓTIPO

De forma distinta da maior parte das plataformas para EAD existentes, que são desenvolvidas como hiperdocumentos para WEB, a Cooperativa do Conhecimento foi construída como um aplicativo cliente que se comunica com um servidor por meio de uma rede TCP/IP, como a Internet. A comunicação é implementada como um *socket* pelo qual é transmitido um fluxo de dados em formato XML, como pode ser observado na Ilustração 30.

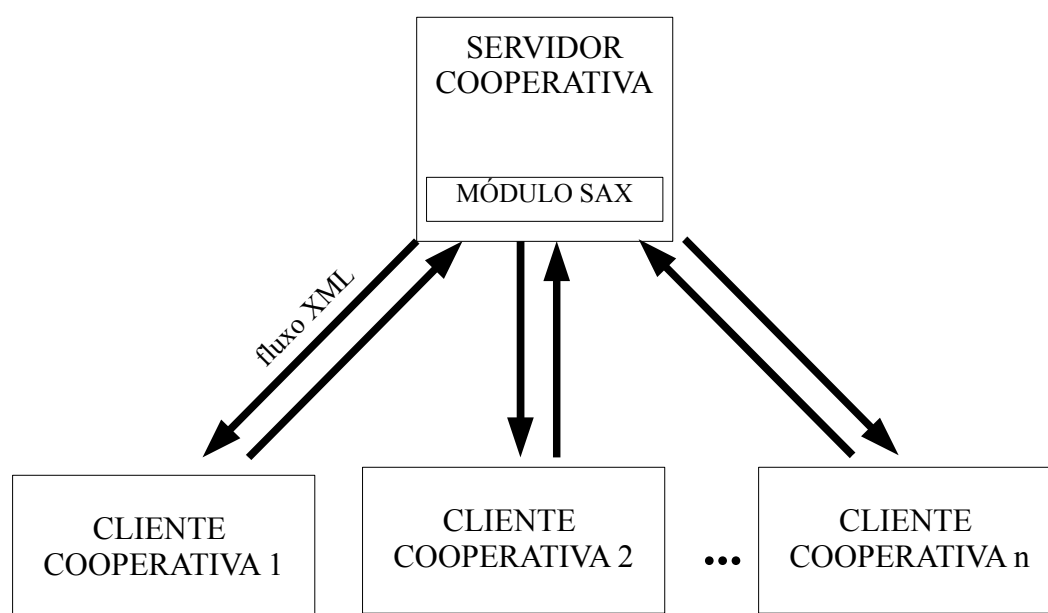


Ilustração 30: Arquitetura utilizada na implementação da Cooperativa do Conhecimento.

Nessa arquitetura, toda a vez que o usuário realiza um ação, o *software* cliente envia uma mensagem em XML para o servidor. O servidor, por sua vez, interpreta o comando, registra-o no banco de dados, se necessário; e repassa-o para todos os clientes, inclusive àquele que iniciou o processo. Tome-se como exemplo o movimento de um avatar: toda vez

que o usuário “clica” sobre o cenário, o cliente envia para o servidor a posição onde ele ocorreu, por meio de uma requisição denominada “*request_move_to*”. Esse, por sua vez, verifica a requisição e repassa-a aos clientes como “*move_to*”. O avatar do usuário move-se apenas quando essa mensagem chegar ao cliente.

Esse modelo tem como objetivo auxiliar no sincronismo dos clientes de *chat*, pois ele garante que existirá uma ordenação única dos eventos definida pelo servidor, evitando, assim, alguns tipos de problemas relativos a diferentes latências de rede entre os clientes.

Para implementar essa arquitetura, o servidor foi construído com a linguagem de programação Java devido às facilidades oferecidas por ela para trabalhar com a comunicação em rede e com XML. Como está representado na Ilustração 31, essa parte do sistema foi desenvolvida utilizando o conceito de *threads*.

Sempre que um novo cliente inicia uma conexão, o *thread* principal, que está monitorando a porta de comunicação padrão do sistema, cria um novo “filho” e deixa o cliente aos seus cuidados. Assim caberá a esse novo *thread* monitorar a conexão com o cliente, atendendo às suas requisições e enviando-lhe as mensagens propagadas.

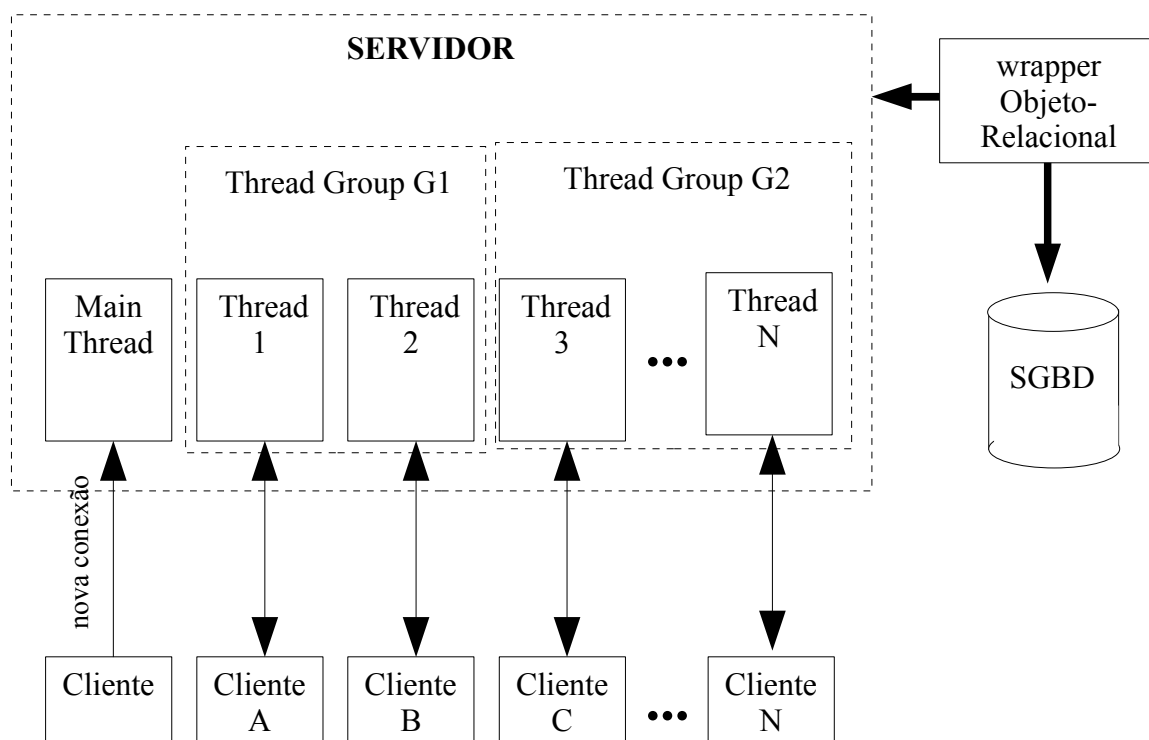


Ilustração 31: Arquitetura interna do servidor da Cooperativa do Conhecimento.

Dentro do sistema, existem vários *Thread Groups*, que contêm todos os *threads* cujos usuários estão em um mesmo cenário. Essa técnica facilita o processo de envio das mensagens, pois as ações que ocorrem em um cenário não precisam ser propagadas para outro. Como os clientes conectados a um grupo sempre pertencem ao mesmo cenário, a propagação das mensagens ocorre entre eles. Isso evita o envio de mensagens desnecessárias para os clientes, diminuindo o tráfego na rede. Além disso, as zonas de exclusão mútua entre os *threads* são sempre relativas aos *thread groups*, o que aumenta a performance do sistema na medida em que existem menos concorrentes aos mesmos recursos compartilhados.

A construção software cliente foi a parte mais complexa do

desenvolvimento da Cooperativa do Conhecimento devido ao grande número de elementos necessários ao seu funcionamento. Talvez o mais complexo tenha sido a construção de um *framework*³³ para a construção de mundos 3D isométricos que suportassem o desenvolvimento do *chat*. Para tal empreitada, foi utilizada a linguagem de programação *Python* e a biblioteca para desenvolvimento de jogos *PyGame*. A escolha por essa linguagem deve-se ao fato de ela ser um *software* livre multi-plataforma, licenciado nos termos da *General Public License* – *GPL*.

As técnicas de programação 3D são formas sofisticadas para criar a ilusão de três dimensões em um plano, denominado plano de projeção, que é normalmente o monitor do usuário. Todas elas são construídas sobre a noção matemática de projeção, que, neste caso, mostra como mapear os pontos do espaço 3D para outros pontos no plano (ver Ilustração 32).

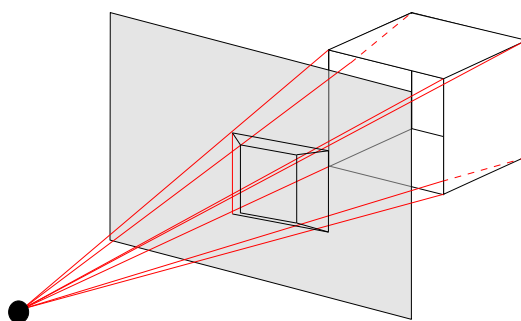


Ilustração 32: Um cubo 3D projetado em um plano 2D.

Tais pontos estão dispostos em um sistema de coordenadas cartesianas de 3 dimensões (x,y,z) denominado “**universo 3D**”, de modo que arestas e faces provenientes de suas ligações formem objetos, como

³³Entende-se nesta dissertação *framework* como um conjunto de bibliotecas genéricas para o desenvolvimento de alguma característica de um *software*, que neste caso é de interfaces 3D isométricas. No caso do *framework* desenvolvido para suportar a implementação da Cooperativa do Conhecimento, pode ser utilizado livremente na implementação de outros sistemas que desejem utilizar esta técnica de visualização 3D.

no exemplo do cubo apresentado. Esse universo forma um volume, no qual os objetos são posicionados, que é seccionado pelo plano de projeção. Para cada forma das possíveis secções, entre esse volume e esse plano, existe uma diferente figura resultante da projeção dos objetos de um mesmo universo. Esse fato, possibilita a criação de uma técnica denominada *câmera virtual*, em que o plano de projeção é considerado uma câmera de filmagens que capta apenas parcialmente as imagens desse universo.

Existem várias formas de construir esse mapeamento entre o universo 3D e o plano de projeção, cada uma com características e denominação próprias. As projeções mais sofisticadas são aquelas chamadas de perspectivas, pois proporcionam um resultado mais próximo àquele que experimentamos no mundo real. Essa sensação de “realismo” faz com que elas sejam as preferidas atualmente para a construção de jogos de computador. Entretanto, existe um tipo de projeção denominada projeção isométrica, pertencente à família das projeções ortogométricas, que apresenta algumas características que a tornam interessante. Em uma projeção perspectiva, quanto mais distante do plano de projeção um objeto estiver, menor será o tamanho de sua projeção, o que cria uma ilusão de profundidade no plano. Já na projeção isométrica, o tamanho do objeto nunca muda, não importa o quão distante ele esteja do plano de projeção. Esse fato, aparentemente indesejado, pode trazer algumas vantagens para o processo de implementação, discutidas em seguida.

Para construir um “mundo virtual” com técnicas projetivas, é

necessário construir modelos 3D dos objetos que o “povoarão” . Tais modelos são representados sob a forma de pontos, arestas e faces, em um processo conhecido como modelagem, fato que torna sua construção um processo laborioso e que muitas vezes, exige equipamentos específicos para tal.

Uma vez que os objetos são dispostos no cenário, é necessário outro processo denominado “renderização” para converter esse modelo matemático em uma imagem que represente o objeto. Existem várias técnicas de renderização, que a medida que se tornam mais complexas, aumentam também o grau de realismo obtido na imagem resultante, assim como exigem um maior esforço computacional.

Para gerar o efeito de uma animação, é necessário que sejam cerca de 30 imagens no período de um segundo, de forma a representarem as alterações que estão ocorrendo no universo 3D. Esse processo exige uma grande quantidade de cálculos, que, muitas vezes, excedem a capacidade da maior parte dos computadores disponíveis nas escolas.

Já em uma projeção 3D isométrica, como não existe variação no tamanho da projeção de um objeto em função da profundidade, este pode ser representado por uma única imagem em que somente se varia sua posição sobre o plano de projeção. Um exemplo desse conceito pode ser observado na Ilustração 33, onde existem duas esferas idênticas A e B sobre uma superfície. A esfera A encontra-se em uma posição no universo 3D mais afastada do plano de projeção do que a esfera B. No entanto, a imagem foi construída por meio da cópia de uma mesma imagem de

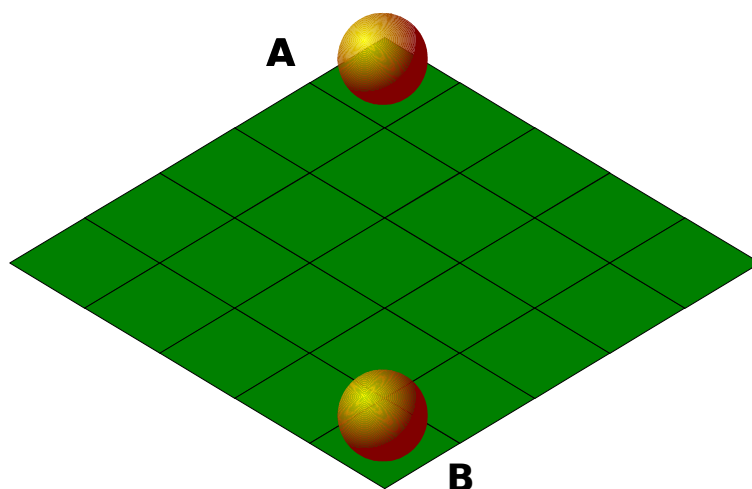


Ilustração 33: Exemplo de uma projeção isométrica de duas esferas sobre um piso.

esfera e do posicionamento em locais definidos pela projeção isométrica.

O efeito de profundidade, apesar de não ser tão sofisticado quanto aquele encontrado na projeção perspectiva, é suficiente para representar a distância existente entre dois objetos (como A e B). Isso é obtido devido à posição em que o plano de projeção encontra-se em relação ao observador, que é fixa e pré-determinada, o que implica a impossibilidade de realizar algumas operações sobre a visualização dos objetos, como orbitá-los, por exemplo. Em uma projeção perspectiva, pode-se posicionar a câmera virtual em qualquer ponto do universo 3D, o que possibilita que observemos um objeto por todos os seus possíveis ângulos.

Apesar dessa deficiência, durante o processo de projeção, acaba-se por reduzir drasticamente a quantidade de cálculos envolvidos. Considerando que o parque de máquinas disponível atualmente na maior parte das escolas é defasado, a projeção isométrica mostra-se como uma alternativa viável.

Na Cooperativa do Conhecimento, o universo 3D é constituído por diferentes cenários, cada qual um espaço onde existem ambientes formados por objetos. Como o usuário só pode estar localizado em um único cenário, cada cenário é carregado individualmente.

O processo de construção de um cenário é constituído por três fases: a construção do piso isométrico, a “povoação” do cenário com objetos permanentes e a “povoação” do cenário por objetos dinâmicos.

O piso isométrico constitui a superfície na qual os objetos e os avatares estão assentados. Usualmente, ele é construído por superfícies menores denominadas *tiles*, que podem ser facilmente produzidas por meio de uma operação de rotação e outra de escala sobre um quadrado ou um hexágono, como pode ser observado na Ilustração 34.

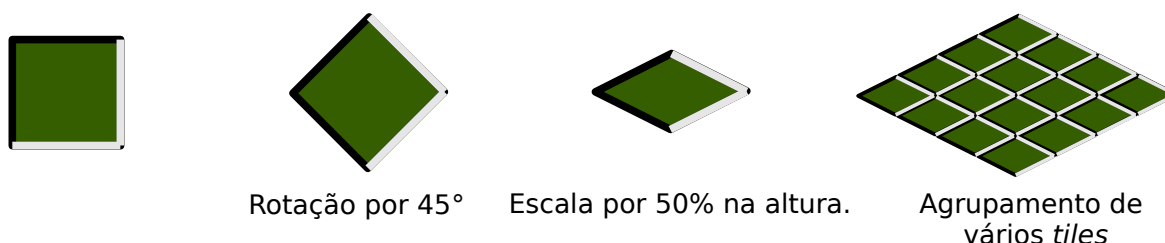


Ilustração 34: Processo de construção de superfície isométrica com tiles quadrados.

Após essa dupla operação, realiza-se uma composição dos diversos *tiles*, como em uma bricolagem, para construir uma superfície que representa a superfície do mundo virtual no universo 3D. Na Cooperativa

do Conhecimento, foram utilizados 12 tipos de *tiles* quadrados representando diferentes texturas, tais como grama, água, asfalto, etc. Eles são compostos, segundo um mapa que instrui o algoritmo, sobre o tipo de *tile* “colar” em cada posição, como está exemplificado na Ilustração 35.

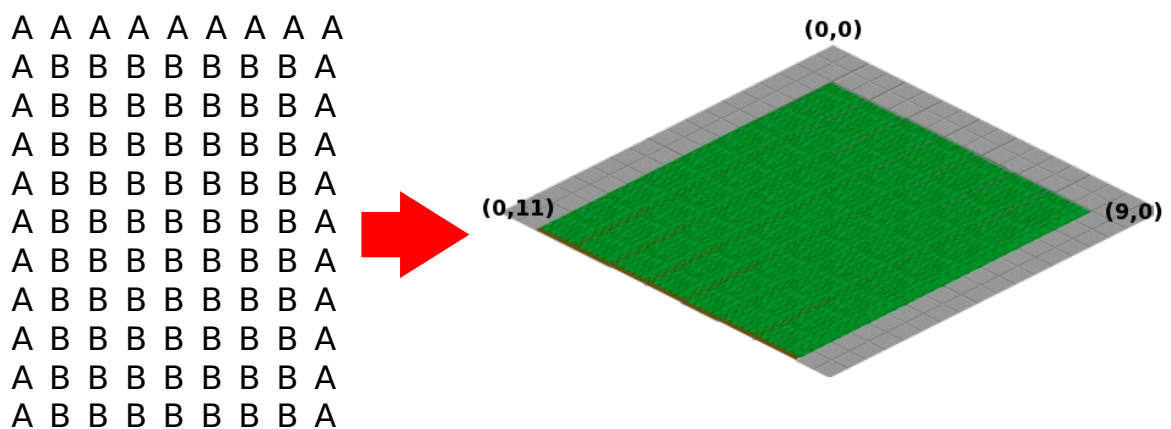


Ilustração 35: Exemplo da conversão de um mapa em um piso isométrico.

O piso, além de ser a superfície, também é utilizado como referência para o sistema de coordenadas do universo 3D. O *tile* posicionado na parte mais superior da Ilustração 35, corresponde à posição (0,0) em um sistema de coordenadas cartesianas (x,y). Assim, a posição dos objetos ocorre sempre em relação ao piso e não em relação ao universo, o que elimina a necessidade de um terceiro eixo z para representar a altura do

objeto. A exclusão desse eixo deve-se ao fato de não serem utilizados no sistema objetos em alturas diferentes, o que simplifica os cálculos necessários para a detecção de colisão entre os avatares e os elementos do cenário, como será visto em seguida.

Mesmo nos cenários pequenos, o piso resultante da conversão é composto por centenas de *tiles*, o que acaba resultando em um imagem demasiado grande, pois consome um grande espaço na memória do computador. Para resolver esse problema, apenas a parte do piso que está sendo exibida no “Palco” é carregada na memória. A cada movimento do avatar que ocasione o deslizamento da janela, uma nova imagem do piso é construída com base nas informações do mapa.

Uma vez obtida a imagem do piso, para completar a construção do cenário, devem ser sobrepostos a ela objetos, tais como paredes para construir prédios, móveis, árvores, bancos, etc. Para os fins desta dissertação, foi desenvolvido apenas uma pequena quantidade de objetos (cerca de 150), que, juntos, possibilitassem a construção de alguns ambientes dentro de um único cenário.

Cada objeto na Cooperativa do Conhecimento foi desenvolvido como uma imagem 2D, que foi desenhada *a priori* como um objeto 3D isométrico. Assim, para utilizar os objetos, o *software* cliente não necessita realizar nenhuma transformação sobre a imagem (o que consumiria processamento). Ele apenas deve carregá-la do arquivo correspondente e “colá-la” junto ao plano de projeção no local calculado a partir de sua posição no plano isométrico. A Ilustração 36 exemplifica o processo de

posicionamento dos objetos no cenário.

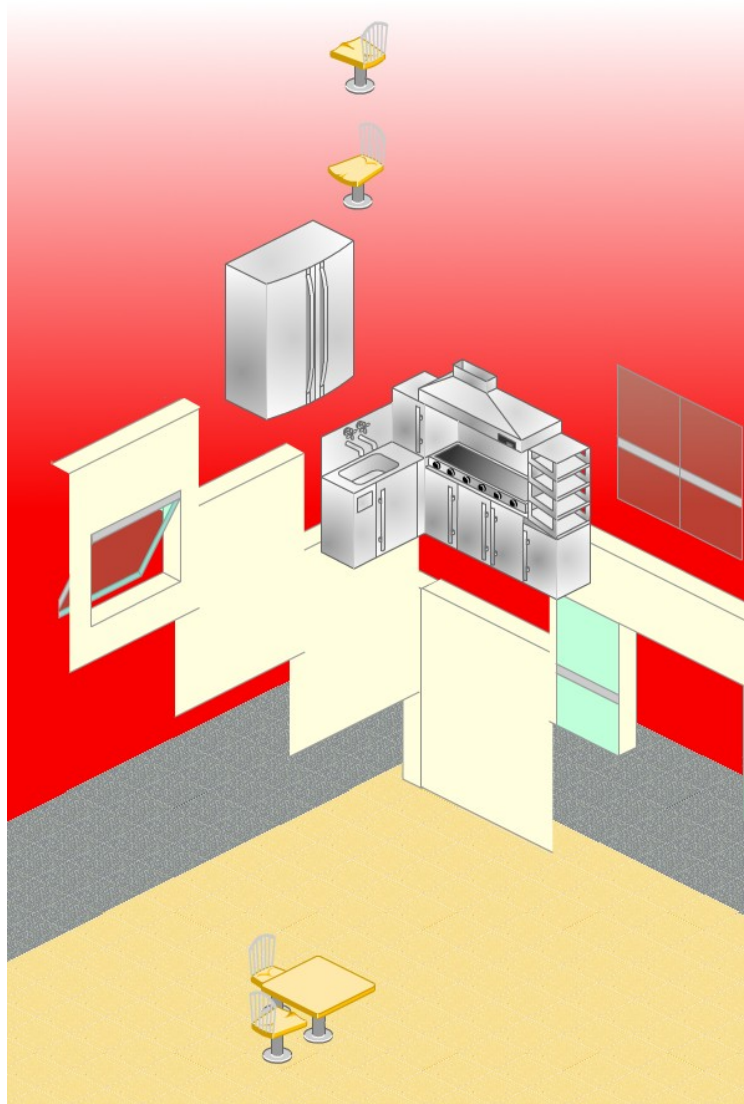


Ilustração 36: Exemplo de construção de cenário.

Existem duas fontes que informam ao *software* cliente onde posicionar os objetos. A primeira é o arquivo de descrição do cenário, que define as posições relativas aos objetos permanentes. Estes objetos são aqueles cuja posição ou estado não mudam em decorrência da interação com o usuário e são compartilhados por todos os participantes do *chat*, tais como paredes, mesas, árvores, etc.

Esse arquivo, além de possuir o mapa do piso, especifica grupos que

contêm objetos em posições relativas a eles. Isso torna mais fácil o processo de mover todos os objetos de um ambiente, por exemplo, apenas mudando a posição absoluta do grupo no piso isométrico.

A segunda fonte, aquela que informa as posições dos objetos dinâmicos, é o *software* servidor. Esses objetos são aqueles que podem sofrer interação por parte dos usuários e, portanto, a sua posição no cenário, ou mesmo sua representação gráfica podem ser alteradas durante esse processo. Devido a essa característica dinâmica, esses objetos não estão contidos no arquivo de descrição do cenário, mas no banco de dados do *software* servidor. Assim, quando um cliente se conecta ao *chat* e entra em um cenário, a seqüência dos objetos dinâmicos é transmitida pelo fluxo XML, bem como suas posições e estados. Quando um usuário altera a posição ou o estado de um objeto, essa informação é transmitida ao servidor, que, além de registrá-la, propaga-a aos demais clientes.

Uma vez completada a construção do cenário, o último aspecto importante da construção do *software* cliente é a implementação dos avatares. Essa parte do processo constituiu um dos maiores desafios da implementação da Cooperativa do Conhecimento devido a dois fatores específicos: a animação do avatar enquanto se movimenta e o algoritmo que lhe permite desviar dos objetos.

A exemplo dos objetos do cenário, os avatares também foram desenhados como imagens 2D para diminuir a carga de processamento na execução do sistema. No entanto, de forma distinta dos objetos, a

representação de um avatar na tela tem aspecto dinâmico. Sua imagem deve ser alterada, como em uma animação, para criar a ilusão de uma pessoa caminhando. Além disso, dependendo da direção para onde o avatar “caminha”, ele deve ser observado pelo usuário em uma posição diferente. Por exemplo, caso o avatar esteja afastando-se da câmera virtual, ele deve ser observado de costas; caso ele se aproxime, sua imagem deve estar de frente. Esses dois fatores multiplicam o número de desenhos necessários para representar um avatar, pois para cada imagem criada para a ilusão de caminhar é necessário replicá-la em cada posição existente (ver Ilustração 15).



Ilustração 37: Alguns dos desenhos necessários para representar um avatar.

Para criar o efeito de “caminhar”, foram criadas quatro imagens, que foram replicadas para as seis possíveis posições que o avatar pode ocupar em relação à câmera virtual. Além delas, também foram criadas quatro imagens adicionais representando o avatar na posição sentada, o que totaliza 28 imagens desenhadas para cada avatar. Como esse foi um processo extremamente laborioso, para o protótipo utilizado nesta investigação, foram criados apenas 14 avatares, os quais podem ser observados no ANEXO 2.

Essas imagens do avatar em suas diversas posições são animadas

pelo *software* cliente, que escolhe a imagem adequada a cada instante. O tempo transcorrido entre a transição de duas imagens é calculado em função da velocidade em que o avatar se move, criando assim uma sincronia entre o movimento das pernas e a ilusão de “caminhar”. Caso essa sincronia não esteja bem ajustada, o efeito resultante é semelhante ao avatar “deslizando sobre o chão”.

O segundo problema encontrado na implementação do avatar foi movimentá-lo entre dois pontos. A questão de simplesmente mover o avatar entre uma origem e um destino não representa um grande desafio, pois pode ser atingida por uma série de incrementos ou decrementos de sua posição. O problema reside no caso de existir um objeto entre esses dois pontos. Nessa situação, existem duas alternativas: interromper a movimentação do avatar ou fazer com que ele desvie desse objeto.

A segunda alternativa mostrou-se mais interessante na medida em que agrega “robustez” ao sistema. No entanto, para resolver esse problema, é necessário utilizar técnicas de inteligência artificial a fim de gerar a trajetória do avatar.

A abordagem mais tradicional para lidar com esse problema é considerar o “piso” isométrico como um grafo³⁴, no qual os vértices são as posições que o avatar pode ocupar para mover-se, e as arestas são os

³⁴A teoria dos grafos é um ramo da matemática que estuda as propriedades dos Grafos. Esses, por sua vez, são estruturas definidas em termos de pontos (vértices) e suas ligações (arestas). De forma diferente do ponto da geometria euclidiana, um vértice não possui uma posição no espaço. O importante para a Teoria dos Grafos é estudar as relações topológicas existentes entre os diferentes grafos. Essa área da Matemática foi desenvolvida por Leonhard Euler, para estudar um problema relativamente simples. No século 18, na cidade de Königsberg, existiam 7 pontes que conectavam duas ilhas às duas margens do rio Pregel. Os habitantes daquela cidade desejavam saber se era possível realizar uma caminhada ininterrupta passando pelas sete pontes sem passar por um ponte duas vezes. Euler provou que tal percurso não era possível.

possíveis caminhos que ele pode tomar para as posições vizinhas. Quando um objeto ocupa uma posição no “pisso” do cenário, remove-se o vértice correspondente do grafo, pois, assim, ele deixa de pertencer ao conjunto dos caminhos possíveis.

Uma vez definido o grafo dos caminhos possíveis, aplica-se um algoritmo de “menor caminho” entre os vértices de origem e de destino. Existem vários desses algoritmos disponíveis para serem utilizados, entretanto existem alguns fatores que devem ser considerados no momento de escolher um entre eles: **(a)** o grafo gerado nesse processo é muito grande, facilmente atingindo milhares de vértices e arestas, **(b)** o menor caminho deve ser gerado para todos os avatares que estão se movimentando no cenário e não apenas para o do usuário, e **(c)** um novo caminho deve ser gerado a cada passo do avatar, pois o cenário é dinâmico com outros avatares movendo-se, e uma posição considerada como livre no momento n , pode estar ocupada em $n+1$.

Esses fatores tornam inviável qualquer abordagem sustentada por uma busca exaustiva do menor caminho, sendo necessária a utilização de algum método heurístico para lidar com o problema. O algoritmo A Star – A* foi o escolhido devido à sua performance superior em relação a outros algoritmos, como o de Dijkstra.

No entanto, mesmo com o uso do A*, com o aumento do número de avatares, o processamento requerido crescia de forma não-linear. Quando mais de 20 avatares transitavam em um mesmo cenário, o software tornava-se muito lento. Isso porque o *software* cliente recebe apenas a

comunicação da posição final para onde um avatar deve mover-se, cabendo então a ele realizar todos os cálculos necessários para todos os avatares.

Portanto, para efeito deste protótipo, abriu-se mão de um sistema de movimentação do avatar que tornasse possível o desvio de objetos. Implementou-se um algoritmo simples, no qual o avatar move-se em direção ao seu destino até atingi-lo. Caso, no meio de sua trajetória, colida com um objeto, ele simplesmente suspende o movimento.

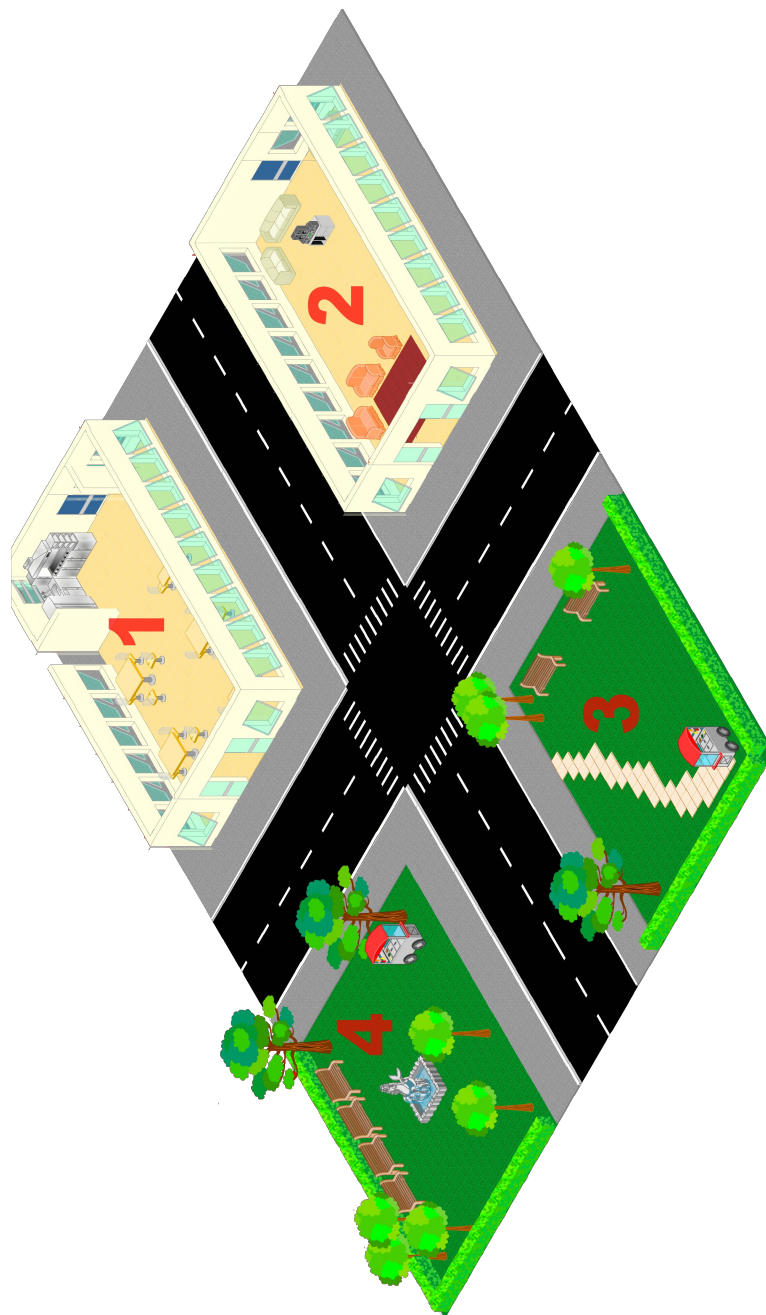
ANEXO A – MAPA DO CENÁRIO

Ilustração 38: Mapa isométrico representando o cenário utilizado no protótipo.

ANEXO B – AVATARES

Abaixo estão representados os 14 avatares que foram construídos para o protótipo da Cooperativa do Conhecimento utilizado nesta dissertação. Abaixo de cada avatar, está o código numérico que o identifica no cadastro do usuário.















				
0	1	2	4	5
				
6	7	8	9	10
				
11	12	13	3	

Ilustração 39: Avatares disponíveis no protótipo

ANEXO C – SMILES

Smiles do Tipo Emotion















Símbolos	Imagem	Símbolos	Imagem
:)		:P	
B)		:O	
;)		:\	
:(	:\$	
:_(	:o	
:D		=)	
0:)		:	

Ilustração 40: Smiles do Tipo Emoticon disponíveis no protótipo.

Smiles do Tipo genérico










Símbolo	Imagem	Símbolo	Imagem
\bolo		\coração	
\tux		\bomba	
\ideia		\casa	
\flor		\canivete	
\chapeu			

Ilustração 41: Smiles genéricos disponíveis no protótipo.