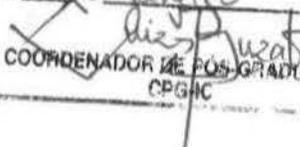


Este exemplar corresponde à relação de  
Tese/Dissertação devidamente corrigida e defendida  
por: Gianfrancesca Cutini  
Barcellos  
e aprovada pela Banca Examinadora.  
Campinas, 23 de Janeiro de 2001  
  
COORDENADOR DE PÓS-GRADUAÇÃO  
CPGIC

UNICAMP  
BIBLIOTECA CENTRAL  
SEÇÃO CIRCULANTE

**Estudo e Desenvolvimento de Ambientes de  
Aprendizado Colaborativo a Distância para o Contexto  
da Educação Inclusiva**

*Gianfrancesca Cutini Barcellos*

**Dissertação de Mestrado**

UNICAMP  
BIBLIOTECA CENTRAL

# Estudo e Desenvolvimento de Ambientes de Aprendizado Colaborativo a Distância para o Contexto da Educação Inclusiva

**Gianfrancesca Cutini Barcellos**

**Banca Examinadora:**

Profª. Dra. Maria Cecília Calani Baranauskas (Orientadora)

Profª. Dra. Maria das Graças Volpe Nunes

Instituto de Ciências Matemáticas e da Computação – Universidade de São Paulo/São Carlos

Prof. Dr. Jacques Wainer

Instituto de Computação – Universidade Estadual de Campinas

Profª. Dra. Ana Maria Gomide (Suplente)

Instituto de Computação - Universidade Estadual de Campinas



UNIDADE	BC		
N.º CHAMADA:	T/ UNICAMP		
	B235e		
V.	Ex.		
TOMBO BC/	44083		
PROC.	16-392101		
C	<input type="checkbox"/>	D	<input checked="" type="checkbox"/>
PREC.º	R\$ 11,00		
DATA	25/04/01		
N.º CPD			

CM-00154698-6

### FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DO IMECC DA UNICAMP

Barcellos, Gianfrancesca Cutini

B235e      Estudo e desenvolvimento de ambientes de aprendizado colaborativo a distância para o contexto da educação inclusiva / Gianfrancesca Cutini Barcellos -- Campinas, [S.P. :s.n.], 2000.

Orientadora : Maria Cecília Calani Baranauskas

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Computação.

1. Interfaces. 2. Interação homem-computador. I. Baranauskas, Maria Cecília Calani. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Computação. III. Título.

# Estudo e Desenvolvimento de Ambientes de Aprendizado Colaborativo a Distância para o Contexto da Educação Inclusiva

Este exemplar corresponde à redação final da  
Dissertação devidamente corrigida e defendida  
por Gianfrancesca Cutini Barcellos e aprovada  
pela Banca Examinadora.

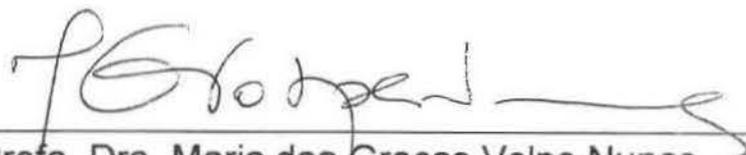
Campinas, 22 de julho de 2000.

Profa. Dra. Maria Cecília Calani Baranauskas  
(Orientadora)

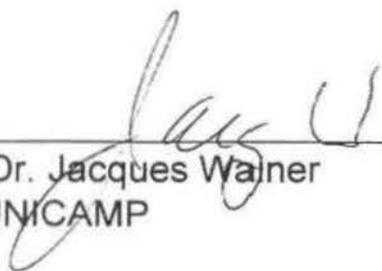
Dissertação apresentada ao Instituto de  
Computação, UNICAMP, como requisito  
parcial para a obtenção do título de Mestre em  
Ciência da Computação.

## TERMO DE APROVAÇÃO

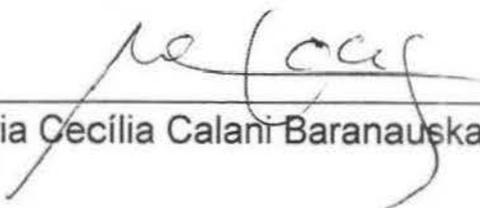
Tese defendida e aprovada em 22 de agosto de 2000, pela Banca Examinadora composta pelos Professores Doutores:



Prof. Dra. Maria das Graças Volpe Nunes  
ICMC – USP/SC



Prof. Dr. Jacques Walner  
IC – UNICAMP



Prof. Dra. Maria Cecília Calani Baranauskas  
IC – UNICAMP

UNICAMP  
BIBLIOTECA CENTRAL  
SECÃO CIRCULANTE

*Para meus pais com amor.*

A satisfação está no esforço e não apenas na realização final.  
Gandhi (1869 - 1948)

# Agradecimentos

Aos meus pais, pelo amor, dedicação, apoio e estímulo em todos os momentos de minha vida.

Aos meus irmãos e familiares pelo incentivo.

Ao Juliano, pelo companheirismo, pela paciência e pelas alegrias compartilhadas.

À Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Cecília Calani Baranauskas, pela orientação, amizade e disponibilidade para a realização deste trabalho.

A todos os amigos e colegas que me apoiaram em momentos difíceis e compartilharam momentos felizes.

Ao Prof. Dr. Mark Overmars pela contribuição na solução de problemas de implementação.

À Fundação Síndrome de Down e ao Projeto Caleidoscópio pela calorosa recepção e fundamental participação no desenvolvimento do trabalho.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pelo auxílio financeiro.

## Resumo

Existem diversos meios que viabilizam o processo de comunicação, sejam eles na forma escrita, sonora, pela imagem ou multimídia, com o computador. Os computadores aliados à Internet têm o potencial de mediar a comunicação, ampliando o acesso à informação e a colaboração entre as pessoas.

O aprendizado colaborativo a distância começa a estar cada vez mais acessível a todos devido à popularização da Internet. Assim, pessoas dispersas geograficamente podem compartilhar conhecimentos e metas, obter informações sobre assuntos de interesse, interagir em grupos na construção de novos conhecimentos e realizar atividades colaborativas.

Este trabalho envolve o estudo e o *design* de interfaces de ambientes que permitem a colaboração síncrona a distância entre estudantes, através da Internet, seguindo os princípios que regem a Interação Humano Computador, o CSCL (Computer Supported Collaborative Learning) e a educação inclusiva. Serviu de contexto para este trabalho o Caleidoscópio: um projeto de educação inclusiva, sobre o qual idealizamos o ambiente de aprendizado proposto. O *Desenho-Mania* foi construído tendo como base a ferramenta *Papo-Mania*: um *chat* desenvolvido com o objetivo de adicionar características facilitadoras à comunicação.

O processo de *design* do *Papo-Mania*, centrado na participação do usuário, é considerado parte essencial do trabalho e fundamental para a criação do *Desenho-Mania*. Os dados obtidos da observação de uso do *Papo-Mania* por alunos portadores da Síndrome de Down, serviram de base para o *design* de uma nova ferramenta contendo as mesmas características de sincronicidade da comunicação e ainda inserindo o trabalho colaborativo.

Os resultados concretizados com este trabalho encorajam a prosseguir nesta linha buscando novas funcionalidades que possam ser agregadas a ambientes computacionais que apresentem características facilitadoras da comunicação, expressão e crescimento de todos os estudantes, inclusive crianças com necessidades educativas especiais.

## Abstract

Several media enable the process of communication, through for example the writing, the sound, the image or the computer. Computers, allied to the Internet, have the potential of mediating the communication, enhancing the access to the information and the collaboration among people.

The collaborative learning begins to be more and more accessible to everyone due to the popularization of the Internet. Thus, people geographically distant can share knowledge and goals, obtain information on subjects of interest, interact in groups to construct new knowledge and to accomplish collaborative activities.

This work involves the study and the design of interfaces to allow synchronous collaboration among students, through the Internet, based on principles of Human-Computer Interaction, CSCL (Computer Supported Collaborative Learning) and the educational inclusion. The context for this work was the Caleidoscópio: a project grounded on the educational inclusion, on which we idealized the proposed learning environment. The *Desenho-Mania* was built based on the tool *Papo-Mania*: a chat developed with the aim of facilitating the communication.

The design process of *Papo-Mania*, centered in user's participation, is considered an essential part of the work and the basis for creation of *Desenho-Mania*. The data resulted from observing the use of *Papo-Mania* by Down Syndrome students, were the foundations for the design of a new tool having the same communication characteristics with the addition of enabling collaborative work.

*Papo-Mania* is a chat, developed with the aim of facilitating the children's communication. includes the *Papo-Mania* and adds to it new functionalities, that allow the students, to participate in collaborative activities using resources as voting, drawing, sorting, writing and cooperating to the execution of the goal initially established by the group. The results of the activities are stored automatically in web pages at the end of each session and they represent the memory of the group for the activity.

The results obtained with this work encourage the continuation, looking for new functionalities that could be added to computer environments that facilitate the communication, expression and students' growth, including children with special educational needs.

# Índice

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Ferramentas de Comunicação Eletrônica no Cenário de Estudo e a sua Problemática</b>	<b>5</b>
2.1	Paradigmas de Aprendizado	5
2.1.1	Ambientes Construtivistas de Aprendizagem	7
2.1.2	Ambientes Construtivistas na Educação a Distância	8
2.2	Comunicação Baseada em Computador	10
2.2.1	Ambientes de Comunicação Síncrona	11
2.2.2	Análise de Ambientes de Comunicação Síncrona para a Educação e para o Público Infantil 18	
2.3	A Educação Inclusiva - Considerando a Criança com Síndrome de Down	22
<b>3</b>	<b>Objetivos e Metodologia</b>	<b>26</b>
<b>4</b>	<b>Referencial Teórico</b>	<b>28</b>
4.1	Interface e Interação Humano Computador (IHC)	28
4.2	Metáforas	30
4.2.1	Visão Geral	32
4.2.2	Entendendo as Metáforas Presentes nos <i>Chats</i>	34
4.3	A Metodologia de Design	35
<b>5</b>	<b>A Experiência de <i>Design</i> do <i>Papo-Mania</i></b>	<b>39</b>
5.1	Observação e Análise de Crianças usando Chat	39
5.1.1	Resultados Preliminares	42
5.2	Observando Alunos SD	44
5.2.1	Relato do Primeiro Contato	44
5.2.2	Relato do Segundo Contato	45
5.2.3	Relato do Terceiro e Quarto Contatos	47
5.3	Design e Uso do <i>Papo-Mania</i>	50
5.3.1	Observações de Uso do <i>Papo-Mania</i>	52
5.4	O <i>Papo-Mania</i> e a Percepção das Metáforas por Crianças Especiais	55
5.4.1	Metáforas na Interface do <i>Papo-Mania</i>	56
5.4.2	Percepção das Metáforas no <i>Papo-Mania</i>	56

5.5	Resultados Preliminares Referentes ao Uso do <i>Papo-Mania</i> .....	58
<b>6</b>	<b>A Proposta do <i>Desenho-Mania</i></b> .....	<b>62</b>
6.1	A Passagem do <i>Papo-Mania</i> para o <i>Desenho-Mania</i> .....	62
6.2	Visão Geral do Ambiente.....	63
6.2.1	Primeira etapa do <i>Desenho-Mania</i> : Discussão Inicial.....	66
6.2.2	Segunda Etapa do <i>Desenho-Mania</i> : Criação Individual.....	71
6.2.3	Terceira Etapa do <i>Desenho-Mania</i> : Discussão Final.....	77
6.3	Estudo Piloto.....	80
6.3.1	Apresentação do <i>Desenho-Mania</i> .....	80
6.3.2	Resultados do trabalho das crianças no <i>Desenho-Mania</i> .....	81
6.3.3	Discussão.....	85
6.3.4	Comentários Finais.....	86
6.4	Aspectos de Implementação.....	87
6.4.1	Arquitetura de Comunicação.....	88
6.4.2	Arquitetura de <i>Software</i> .....	89
<b>7</b>	<b>Discussão e Conclusões</b> .....	<b>101</b>
<b>8</b>	<b>Bibliografia</b> .....	<b>106</b>

# Figuras

Figura 2-1: Construção do Significado [Jonassen et al, 1995]	7
Figura 2-2: Construtivismo na EAD	9
Figura 2-3: Classificação da Comunicação Baseada em Computador (adaptado de Dovgiallo et al [1997])	11
Figura 2-4: <i>Chat</i> - um novo “dialeto” para comunicação (extraído de Kinkoph [1996])	12
Figura 2-5: <i>Chat</i> - oportunidade de conhecer novos mundos (extraído de Kinkoph [1996])	12
Figura 2-6: <i>Chat</i> - diversidade de culturas (extraído de Kinkoph [1996])	13
Figura 2-7: <i>Chat</i> - possibilidade de criar personalidades (extraído de Kinkoph [1996])	13
Figura 2-8: <i>Chat</i> - verdades ou mentiras? (extraído de Kinkoph [1996])	14
Figura 2-9: <i>Chat</i> - códigos de conduta para comunicação (extraído de Kinkoph [1996])	15
Figura 2-10: <i>Chat</i> - possibilidade das pessoas se revelarem (extraído de Kinkoph [1996])	16
Figura 2-11: <i>Chat</i> - saber usar a influência da tecnologia (extraído de Kinkoph [1996])	17
Figura 2-12: Interface Textual [Codan Internet, 1998]	17
Figura 2-13: Interface Gráfica [Geocities, 1998]	18
Figura 2-14: <i>Chat</i> disponível em um ambiente educacional [GradSchool, 1999]	19
Figura 2-15: <i>Chat</i> Infantil [Turma da Mônica, 1999]	20
Figura 4-1: Ciclo de Análise das Metáforas	34
Figura 4-2 - Modelo Espiral de Desenvolvimento de <i>Software</i>	36
Figura 5-1: <i>Chat</i> do UOL	41
Figura 5-2: Kid Pix	48
Figura 5-3: <i>Chat</i> desenvolvido para crianças (1ª Interface)	52
Figura 5-4: <i>Papo-Mania</i> , <i>chat</i> desenvolvido para crianças (Interface Final)	55
Figura 6-1: Etapa1 – Discussão coletiva sobre a atividade a ser construída	64
Figura 6-2: Etapa2 – Construção individual da atividade	64
Figura 6-3: Etapa3 – Apresentação e discussão coletiva do trabalho final	65
Figura 6-4: Entrada do apelido	66
Figura 6-5: Interface adaptada do <i>Papo-Mania</i> : (a) Interface da primeira etapa do ambiente <i>Desenho-Mania</i> ; (b) Pasta das frases para completar; (c) Pasta do <i>Desenho-Mania</i>	67
Figura 6-6: Votando no nome da atividade	70
Figura 6-7: Votando no lugar da atividade	70
Figura 6-8: Votando no que gostaria de fazer	71
Figura 6-9: Botão de entrada na segunda etapa do <i>Desenho-Mania</i>	71
Figura 6-10: Interface da segunda etapa do ambiente <i>Desenho-Mania</i>	72

Figura 6-11: Controles para entrada de dados	73
Figura 6-12: Botões da região 5	76
Figura 6-13: Exemplo da segunda etapa do <i>Desenho-Mania</i>	76
Figura 6-14: Interface da terceira etapa do <i>Desenho-Mania</i>	77
Figura 6-15: Narrativa do usuário	78
Figura 6-16: Verificando consistência no envio da seqüência de desenhos (caso 1)	79
Figura 6-17: Verificando consistência no envio da seqüência de desenhos (caso 2)	79
Figura 6-18: Página principal das atividades	81
Figura 6-19: Página referente a atividade realizada	83
Figura 6-20: Arquitetura de comunicação	88
Figura 6-21: Arquitetura de <i>Software</i> do Servidor	91
Figura 6-22: Sistema de Votação	93
Figura 6-23: Arquitetura de <i>Software</i> do Cliente	95
Figura 6-24: Arquitetura de <i>Software</i> do Cliente (Etapa1)	97
Figura 6-25: Arquitetura de <i>Software</i> do Cliente (Etapa2)	98
Figura 6-26: Arquitetura de <i>Software</i> do Cliente (Etapa3)	99

# Tabelas

Tabela 5-1: Emoticons e Siglas	15
Tabela 6-1: Exemplos de mensagens emitidas pelo <i>Desenho-Mania</i>	69
Tabela 6-2: Funcionalidades da ferramenta de desenho	75

# Capítulo 1

## Introdução

"Não se pode ensinar alguma coisa a alguém, pode-se apenas auxiliar a descobrir por si mesmo." - Galileu Galilei

A tecnologia criada com os avanços na área da informática e das telecomunicações amplia o conceito de troca de informação auxiliada por computador e os modos de comunicação. A comunicação eletrônica passa a estar inserida em um contexto que pode incluir normas sociais, tendências individuais e um histórico anterior da interação [Lim & Benbasat, 1991]. Existem diversas possibilidades de compartilhamento da informação, permitindo mais colaboração entre as pessoas. A Internet e seus recursos multimídia geram novas formas de expressão através de texto, som, imagem e animação. O contexto social criado com a Internet [Donath & Robertson, 1998] possibilita que pessoas de diferentes culturas participem de uma única cadeia de comunicação internacional sem limites de acesso a informações. Usuários de computadores utilizam *software* que auxiliam no uso da rede permitindo a navegação (*browsers*), a troca de mensagens assíncronas (*e-mail*) e síncronas (*chat*), a transferência de arquivos (*ftp*), etc..

Todas essas possibilidades de comunicação viabilizadas pelas novas tecnologias podem ser apropriadas também no domínio do ensino e da aprendizagem. A educação a distância (EAD) é uma modalidade de ensino que tem sido utilizada a fim de ampliar as possibilidades de acesso ao conhecimento, facilitando a formação continuada, minimizando deficiências do ensino presencial embora criando outras. A principal característica da educação a distância convencional é a separação física entre professor e aluno, o que causa um *gap* de comunicação. Para minimizar este problema, na educação a distância baseada no computador, a interação passa a ser mediada por uma tecnologia que tem a função de ser um canal de comunicação que possibilita o trabalho entre professores e alunos dispersos geograficamente.

A Internet facilita o acesso à produção intelectual e possibilita o trabalho com pessoas dispersas geograficamente. A disponibilidade de acesso à informação é realmente impressionante. Qualquer pessoa na Internet, pode localizar uma quantidade imensa de informações sobre assuntos os mais variados possíveis. Além disso, é um ótimo instrumento para a atualização em todas as áreas do conhecimento. Sem dúvida, a Internet representa o maior avanço da aplicação das novas tecnologias para fins educativos, não somente quanto ao

*hardware* e *software*, mas pelos conhecimentos que podem ser adquiridos e compartilhados, respectivamente, no nível individual ou em grupo. A Internet provê diferentes formas de comunicação, com base no tipo de fornecimento, recuperação e troca de informações: *chats* (conferências), lista de discussão, correio eletrônico, informação eletrônica (revista, jornal, etc.).

Na ferramenta de *chat* ou bate-papo, onde está o foco de nosso interesse neste trabalho, duas ou mais pessoas em computadores dispersos geograficamente, usam seus teclados para se comunicarem. As informações fornecidas aparecem imediatamente nas telas dos outros computadores. Inicialmente, só eram enviados os textos que cada participante criava. Atualmente, além dos textos, informação gráfica e até mesmo a voz podem ser enviados, integrando, assim, funcionalidades de sincronismo a diferentes modalidades de suporte à comunicação em tempo-real como os recursos multimídia presentes nos *sites WWW* [Collis & Smith, 1997]. Nas salas de *chat*, alunos e professores podem compartilhar idéias, fazer perguntas, buscar conselhos, encontrar informações e fontes de informações, discutir, revisar e debater tópicos, comentar e discutir artigos, colaborar em pesquisas, tornar-se parte de uma comunidade virtual, etc..

Através da tecnologia da Internet professores e alunos podem desenvolver atividades de forma colaborativa. Assim, o uso da tecnologia na educação tem levado a repensar métodos e objetivos tradicionais da aprendizagem. Mas por outro lado, novos métodos de aprendizagem por meio de pesquisa, colaboração, ou visualização e novos objetivos ainda não foram acordados pela comunidade educacional e muito menos operacionalizados [Baranauskas et al, 1999].

Redes de aprendizagem são uma nova forma de ensino a distância, utilizando a Internet como meio de comunicação [Baranauskas et al, 1999]. Essas redes são formadas por pessoas que usam o computador para se comunicarem e para aprenderem juntas, independentes do tempo e do lugar e são viabilizadas por ambientes de aprendizagem colaborativa, ou seja, ambientes em que atividades de aprendizagem são realizadas, usando interação e cooperação *on-line*. No processo de construção de conhecimento dentro de atividades de colaboração em grupo, as ferramentas computacionais devem suportar pelo menos três processos educacionais: a geração de idéias com a articulação de pensamentos sobre determinado assunto; a ligação de idéias identificando a associação e a conexão das informações e a estruturação de idéias segundo alguma forma que facilite a sua utilização na resolução de um problema ou tomada de decisão.

O aprendizado colaborativo a distância, engloba, principalmente, o compartilhamento de metas, a interação em grupo e a colaboração entre pessoas em diferentes níveis de aprendizado, tendo o professor como um facilitador, guiando e orientando o processo educacional. A intenção educacional explícita para construção de novos conhecimentos é possibilitada pela aplicação da tecnologia computacional, através de diversas ferramentas que facilitarão o processo de ensino/aprendizagem: hipertextos, bibliotecas virtuais e outros meios eletrônicos, como fórum, *e-mail* e *chat*.

A tecnologia, portanto, permite que a distância deixe de ser um fator limitante ao ensino, viabilizando a aprendizagem sem a restrição de espaço e tempo. A tecnologia de comunicação desencadeia uma nova era, em que a educação a distância tradicional pode contar

com diversos benefícios antes considerados impossíveis como, por exemplo, a interatividade e o sincronismo possibilitados pelos *chats*. Aliada a esta tecnologia, a teoria pedagógica fundamentada nos princípios construtivistas, privilegia ambientes e ferramentas computacionais com recursos que são eficazes na promoção da educação, enriquecendo, também, os processos de interação entre os aprendizes.

As aplicações mais recentes de aprendizado colaborativo enfatizam o uso do computador como uma ferramenta educacional que requer muito mais o envolvimento dos alunos. As tecnologias amplificam o poder de criar ambientes de aprendizado e transformam as relações entre os participantes do ambiente educacional, principalmente, entre alunos-alunos e alunos-professores. Esses fatores estão causando uma nova onda de colaboração e participação de grupos de alunos interligados pela Internet, independente de faixa etária e formação, abrangendo também aqueles que necessitam de educação especial ao apresentarem deficiências no aprendizado e na comunicação [Jones, 1996], como é o caso de crianças com Síndrome de Down (SD) [Schery & O'Connor, 1997].

O Caleidoscópio é um exemplo de ambiente educacional que propõe experiências virtuais educativas que visam uma escola de qualidade, mais justa e igualitária. O *site* do projeto permite ao usuário refletir criticamente sobre o material veiculado na interação virtual com as informações e/ou com outros usuários deste espaço e atuar autonomamente. Sendo assim, esta interatividade tem, ao nosso ver, condições de promover uma formação a distância coerente com os pressupostos educacionais construtivistas, diferindo dos cursos de formação a distância que se fundamentam em modelos com ênfase no ensino de conteúdo. O Caleidoscópio propõe o estabelecimento de contatos e de parcerias entre escolas, alunos e professores, de forma inclusiva. A intenção é que os seus usuários possam trocar idéias, experiências, atualizar-se, defender pontos de vistas e compartilhar do ideal de uma escola moderna, comprometida com a formação de uma nova geração de alunos e professores. O Caleidoscópio e a filosofia da inclusão serviram de contexto para o desenvolvimento deste trabalho.

A meta primordial da filosofia inclusiva é a de não deixar nenhum aluno fora do ensino desde o começo da atividade escolar, independente de sua capacidade intelectual. Não existe a idéia de estar integrando alguém que de alguma forma já foi excluído anteriormente. Assim, é proposto um sistema educacional que considera as necessidades de todos os seus alunos e que é estruturado em função dessas necessidades.

O começo da vida escolar marca uma grande modificação no desenvolvimento mental da criança; ela se torna capaz de cooperar, muito pela própria influência do ambiente. Ela estará mais preparada a pensar antes de agir e refletir sobre os seus atos. A grande importância do uso de ambientes de aprendizado colaborativo a distância com crianças é que, além de direcionar a atenção do professor a cada uma delas, eles também permitem que a comunicação proceda no passo alcançado por cada criança individualmente, são motivantes e podem assumir um papel importante no desenvolvimento das habilidades social e cognitiva, atuando como veículo para expressão de idéias e sentimentos das crianças. Além disso, os computadores fascinam as crianças e despertam sua criatividade. Muitas crianças são extremamente habilidosas em frente aos computadores e se sentem motivadas a vencer certos desafios, por exemplo, os novos programas a serem explorados ou os jogos de computador. Esta nova

geração está podendo ter acesso a muitos recursos computacionais, incluindo a Internet e a sua infinita quantidade de informações.

O *design* de ferramentas de aprendizado colaborativo para ambientes inclusivos é um desafio, sobretudo quando pensamos na Interface e Interação Humano Computador (IHC) necessária a inclusão de crianças com necessidades educativas especiais. Neste trabalho, estudamos e desenvolvemos este tipo de aplicação em contexto educacional, tendo como público alvo crianças portadoras de SD. Nosso foco se concentrou no *design*, desenvolvimento e uso dos ambientes de aprendizado baseados na Internet que agregam comunicação síncrona através de *chat* possibilitando também a criação colaborativa de acordo com a meta estabelecida por grupos de crianças.

No *Desenho-Mania* a criação colaborativa é estruturada sobre uma atividade que o grupo decide realizar. Existem três etapas no processo de criação através do ambiente. Na primeira etapa, ocorre a discussão inicial em grupo onde os participantes podem contribuir nas decisões referentes à atividade a ser desenvolvida e escolher qual parte da atividade cada um construirá. Na segunda etapa, cada participante, individualmente, constrói sua parte, desenhando e descrevendo em forma de texto sua contribuição. Na terceira etapa, as contribuições de todos são visualizadas e os participantes podem, então, trabalhar no processo de ordená-las. Ao final, é construída uma página *web* com todas as informações geradas no processo interativo, representando a criação coletiva e a “memória do grupo”.

Assim, o *Desenho-Mania* é um sistema de *software* para trabalho colaborativo que contém características que contemplam e valorizam os aspectos pedagógicos construtivistas. Além da criação conjunta do grupo de crianças, ele possibilita análises significativas do desempenho das crianças em atividades cooperativas e colaborativas.

O entendimento sobre o uso de metáforas como uma parte explícita do *design* de interfaces, é componente fundamental da abordagem que objetiva a construção de sistemas computacionais que auxiliem os seres humanos no seu processo de compreensão das funcionalidades e representações presentes no ambiente [Card et al, 1983]. Como tal, o entendimento de metáforas para interfaces de ferramentas de comunicação síncrona foi componente essencial no processo de *design* do ambiente proposto.

A dissertação aborda todos os aspectos envolvidos no *design* do ambiente *Desenho-Mania* e está organizada da seguinte forma: o **capítulo 2** descreve o cenário do estudo que realizamos durante o trabalho, apresenta uma visão geral e uma discussão sobre algumas ferramentas de *chat* para comunicação eletrônica; mostra, também, a problemática das ferramentas de *chat* no contexto educacional. O **capítulo 3** explicita nossos objetivos e a metodologia adotada neste trabalho. O **capítulo 4** apresenta o referencial teórico que envolve princípios fundamentais em interface e interação humano computador, metáforas subjacentes a ferramentas de comunicação eletrônica, análise das especificidades encontradas em algumas interfaces de *chats* e metodologias de *design*. O **capítulo 5** apresenta o processo de *design* e uso do *Papo-Mania*: uma ferramenta de *chat* desenvolvida para crianças com necessidades especiais e testada em contexto educacional. O **capítulo 6** aprofunda-se nos detalhes referentes ao ambiente *Desenho-Mania*. Por fim, o **capítulo 7** apresenta a discussão e conclusão.

## Capítulo 2

# Ferramentas de Comunicação Eletrônica no Cenário de Estudo e a sua Problemática

Neste capítulo, apresentamos o contexto do trabalho, fundamentado nas relações entre o paradigma de aprendizado, as tecnologias para comunicação eletrônica e o aprendiz.

Situamos o paradigma de aprendizado como construção do conhecimento e apresentaremos nosso entendimento de ambiente construtivista em Educação a Distância. Em seguida, apresentamos o estado da arte em ferramentas para comunicação síncrona. Finalmente, apresentamos o conceito de Educação Inclusiva como cenário-alvo para o desenvolvimento do ambiente proposto neste trabalho.

### 2.1 Paradigmas de Aprendizado

Nas últimas décadas muitos pesquisadores explicaram a aprendizagem segundo princípios da psicologia cognitiva objetivista. A vertente dominante da psicologia cognitiva objetivista descreve o modo como os aprendizes processam informações e os estados de conhecimento resultantes, utilizando modelos abstratos. O que é representado na mente humana é uma reflexão do que existe no mundo real. A aquisição do conhecimento pode ser afetada pelas condições de aprendizagem e o pensamento é modelado em termos do abstrato. Assim, esta abordagem assume que o mundo é estruturado [Jonassen et al, 1995] e sua estrutura pode ser modelada e mapeada para o aprendiz espelhando a realidade como ela é interpretada pelo instrutor. O conhecimento é externo ao conhecedor e pode ser transferido (comunicado) de uma pessoa para outra. O papel do aprendiz é lembrar e reproduzir o conhecimento que é transmitido pelo professor.

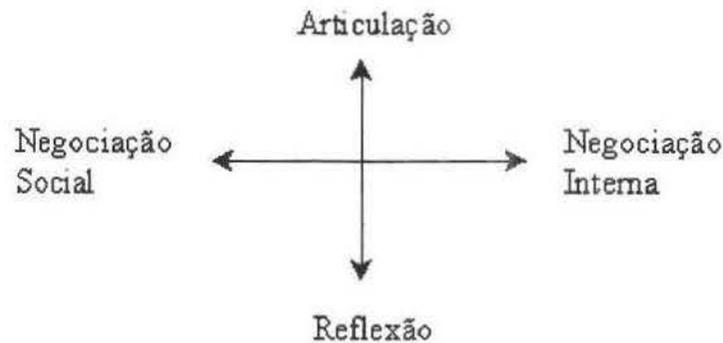
Schank & Jona [1991], denominam essa concepção de ensino/aprendizagem como o “Método da Esponja”, isto é, o aprendiz ‘absorve’ o conhecimento transmitido pelo professor. A qualidade do aprendizado é considerada função de quão bem o estudante pode reproduzir o pensamento do instrutor.

O princípio da psicologia cognitiva foi contestado pelo modelo construtivista em Clancy [1992]. A revolução na teoria de aprendizagem tem transcendido a dialética cognitivista-behaviorista (ambas objetivistas) para dar lugar à teoria da aprendizagem situada (construtivista), porque as primeiras não acomodam a natureza dinâmica do aprendizado, as propriedades emergentes do pensamento e a aprendizagem contextualizada.

Os construtivistas acreditam que a mente é o instrumento do pensamento que interpreta eventos, objetos e perspectivas, mais do que está sempre buscando lembrar e compreender um conhecimento objetivo. O conhecimento é uma função de como o indivíduo cria significado para suas experiências. O mundo pessoal é construído na mente dos seres humanos e essas construções definem as realidades pessoais. Cada pessoa concebe algo da realidade externa de modo diferente, baseado no seu conjunto de experiências com o mundo. O construtivismo estabelece que a realidade é construída (ou ao menos interpretada) pelo aprendiz, com base em suas experiências. Também, enfatiza o papel do contexto no aprendizado e questiona se a aprendizagem é um fenômeno individual ou social. O que o ser humano aprende (o significado que ele constrói) é indexado pela experiência que cerca o aprendizado (associação dos significados aprendidos). O conhecimento e a inteligência não são privilégios somente de um indivíduo e poderão ser compartilhados pela comunidade.

*“O construtivismo propõe que o aluno participe ativamente do próprio aprendizado, mediante a experimentação, a pesquisa em grupo, o estímulo à dúvida e o desenvolvimento do raciocínio, entre outros procedimentos. Rejeita a apresentação de conhecimentos prontos ao estudante, como um prato feito, e utiliza de modo inovador técnicas tradicionais como, por exemplo, a memorização. Daí o termo construtivismo, pelo qual se procura indicar que uma pessoa aprende melhor quando toma parte de forma direta na construção do conhecimento que adquire. O construtivismo enfatiza a importância do erro não como um tropeço, mas como um trampolim na rota da aprendizagem. O construtivismo condena a rigidez nos procedimentos de ensino, as avaliações padronizadas e a utilização de material didático demasiadamente estranho no universo pessoal do aluno.” [Grossi, 1995, p.8]*

O aprendizado “ativo” não se refere a atividade de ouvir e espelhar a visão correta da realidade, mas participar e interagir com o ambiente que o cerca, poder criar uma visão pessoal do mundo. O conhecimento do aprendiz é útil em novas e diferentes situações. A construção do significado é a meta do processo de aprendizagem: requer articulação e reflexão sobre o que se sabe, como ilustrado na Figura 2-1. No entanto, isto envolve negociação pessoal e social (ao invés da competição). Cada pessoa questiona o que é mais correto e, então, negocia com outros sobre o que é melhor. Segundo Norman [1993], significado é o entendimento derivado deste processo (a forma refletida do conhecimento). Já a aplicação do conhecimento no mundo real é a articulação do conhecimento.



**Figura 2-1: Construção do Significado [Jonassen et al, 1995]**

Da mesma forma, Savery & Duffy [1995] afirmam que grupos cooperativos são importantes porque nós podemos testar nosso próprio entendimento e examinar o entendimento de outras pessoas como um mecanismo para enriquecer, combinar e expandir nosso entendimento sobre questões ou fenômenos particulares.

Uma ênfase importante do construtivismo é dada ao contexto da aprendizagem, isto é, em situações do mundo real onde a função do aprendiz, como parte de uma comunidade, é ajudar na resolução de problemas reais. É a partir de uma situação problema que a aprendizagem é organizada e conduzida.

### 2.1.1 Ambientes Construtivistas de Aprendizagem

De acordo com Wiggins [1993], ambientes de aprendizagem devem estar centrados em problemas ou questões em que os estudantes possam construir conhecimento de modo efetivo; devem incluir tarefas que são também réplicas ou análogas aos tipos de problemas do mundo real; devem prover o acesso do estudante aos recursos disponíveis; e devem apresentar problemas que necessitem de um repertório de conhecimento.

Wilson [1995] define um ambiente construtivista de aprendizagem como um lugar onde aprendizes podem trabalhar juntos e apoiar uns aos outros à medida que utilizam uma variedade de ferramentas e recursos de informação em busca de alcançar objetivos de aprendizagem e em atividades de resolução de problemas.

Nestes moldes, os princípios construtivistas fornecem um conjunto de diretrizes a serem consideradas pelos *designers* na criação de ambientes colaborativos centrados no aprendiz e que suportem processos de reflexão e experiência.

Nesta mesma perspectiva, a aprendizagem deve ser facilitada através do *design* e implementação de ferramentas que suportem a construção do conhecimento pessoal e possam servir para a discussão entre comunidades de aprendizes em vez de controlar a seqüência e conteúdo das instruções e mapeá-las em um modelo particular de pensamento. Assim, o *designer* deixa de ocupar o papel de criador prescritivo de situações de aprendizado para ocupar a posição de desenvolvedor de ambientes que englobem os aprendizes e solicitem deles a construção do conhecimento que é mais significativo. Esses ambientes de aprendizagem,

segundo Jonassen et al [1995], focalizam em quatro princípios que constituem os atributos de sistemas construtivistas: contexto, construção, colaboração e conversação.

*Ambientes construtivistas envolvem aprendizes na construção do conhecimento através de atividades colaborativas que embutem aprendizagem em um contexto expressivo. A reflexão do que está sendo aprendido ocorre através da conversa com outros aprendizes.*

O contexto inclui características do mundo real para que a tarefa a ser aprendida possa naturalmente ser executada. Essas características, são replicadas tão fielmente quanto possível no ambiente de aprendizagem e podem conter questões físicas, organizacionais, culturais, sociais e políticas que são relatadas para a aplicação do conhecimento a ser aprendido. Daí, a construção do conhecimento é o resultado de um processo ativo de articulação e reflexão dentro de um contexto. O conhecimento é produto da mente humana e resulta das experiências com indivíduos e da interpretação do contexto. A colaboração entre aprendizes ocorre durante o processo de aprendizagem e ajuda no desenvolvimento, teste e avaliação de diferentes opiniões e hipóteses dentro dos contextos de aprendizagem. Os aprendizes poderão construir novas estruturas do conhecimento existente ou modificá-las. A conversa está presente durante a colaboração. Indivíduos em grupos devem negociar planos para resolução de problemas situados antes da inicialização dos planos. Esse planejamento envolve o que necessita ser conhecido, a reflexão sobre o que é conhecido, a viabilidade de vários planos e de seus potenciais. A discussão é uma parte essencial no processo de construção do significado.

Portanto, ambientes de aprendizagem são construtivistas se permitem a indivíduos construir seus próprios conhecimentos sobre determinada experiência, em vez de requerer deles aprender a interpretação do professor daquela experiência ou conteúdo.

### **2.1.2 Ambientes Construtivistas na Educação a Distância**

Moore [1990] define EAD como todo acordo que disponibiliza instruções através da mídia de comunicação impressa ou eletrônica para pessoas que participam de uma aprendizagem planejada em diferentes localizações e, não necessariamente ao mesmo tempo que o instrutor ou instrutores. Desta forma, o aprendizado depende da transmissão do material pelo professor e a comunicação interativa ocorre somente entre o instrutor e os estudantes localizados remotamente. Assim, a EAD é utilizada para aulas na direcionadas do professor aos alunos dispersos geograficamente.

O mais valioso em qualquer tipo de atividade de aprendizado, entretanto, é a oportunidade dos alunos trabalharem juntos e interagirem, tornando-se parte de uma comunidade. Os estudantes podem compartilhar conhecimentos e habilidades, envolvendo-se e estimulando a busca colaborativa por mais conhecimento. Daí, a necessidade de criar meios que não repliquem os métodos de salas de aula tradicionais. A tecnologia usada em EAD deve facilitar as boas experiências de aprendizagem em um “modelo estendido” da sala de aula, mais do que aulas e demonstrações centradas no professor. Neste novo modelo, o professor passa de líder para tutor e de provedor de conhecimento para facilitador da construção do conhecimento pessoal.

Uma perspectiva mais atual da educação a distância, conforme Burge & Roberts [1993], considera, principalmente, a interação entre os estudantes em situações diversas, o

comportamento que os estudantes assumem e o ambiente em que estão envolvidos. De acordo com esta abordagem, o professor não é a principal fonte de conhecimento. A contribuição dos estudantes é essencial no processo de aprendizagem.

Do que foi exposto na seção anterior, verificamos que os ambientes construtivistas devem possibilitar que os aprendizes examinem os processos de aprendizagem e pensamento; coletem registros e analisem dados; formulem e testem hipóteses; reflitam sobre o entendimento prévio; e construam seus próprios significados [Crotty, 1994]. Ambientes construtivistas para educação a distância envolvem o uso de 'Comunicação Mediada por Computador' (CMC) e alguns deles são denominados na literatura, 'Aprendizado Colaborativo Suportado por Computador' ou Computer Supported Collaborative Learning (CSCL). Esses ambientes e ferramentas podem substituir o modelo de educação a distância determinístico e controlado pelo professor por ambientes de trabalho contextualizados e ferramentas para reflexão e para discussão que suportem o processo de construção do conhecimento.

Na Figura 2-2 (adaptado de Jonassen et al [1995]), ilustramos como ambientes construtivistas para EAD estão relacionados ao uso da tecnologia computacional.



**Figura 2-2: Construtivismo na EAD**

A Comunicação Mediada por Computador (Computer-Mediated Communication - CMC) refere-se ao uso de redes de computadores para facilitar a interação entre estudantes dispersos geograficamente através de comunicação assíncrona (*e-mail*), comunicação síncrona (conferência pelo computador - *chat*, video-conferência) e banco de dados *on-line*. Essas ferramentas de aprendizagem e comunicação construtivistas possuem capacidade para suportar a conversa e a colaboração dos estudantes. A construção do conhecimento ocorre quando os estudantes juntos podem realizar tarefas, explorar questões, tomar posições, discutir posições através de argumentos e refletir e reavaliar seus posicionamentos em relação ao assunto discutido. Como resultado, o contato com novas ou diferentes idéias que são argumentadas e

discutidas contribui para aumentar o nível de aprendizagem através da reestruturação cognitiva ou até mesmo da resolução de conflitos, levando a novas formas de entendimento proporcionada pela colaboração [Harassim, 1989]. Quando a colaboração é executada em atividades *on-line* torna-se facilitada a discussão de vários assuntos encadeando, também, outros relacionados. A negociação social na estruturação de idéias representadas no conteúdo escrito ajuda na construção do conhecimento.

Aprendizagem Colaborativa Suportada por Computador (Computer-Supported Collaborative Learning - CSCL) é considerada na literatura como uma especialização de sistemas de CSCW (Computer Suported Collaborative Work), dedicada às aplicações educacionais. Entre os benefícios de CSCL [Collings & Walker, 1995; Cerrato & Belisle, 1995] pode-se destacar: a colaboração sem restrições de tempo e local, maior acompanhamento do desenvolvimento dos alunos por parte dos professores, pois todas as contribuições podem ser vistas por todo o grupo incluindo o professor, o ambiente torna-se menos ameaçador devido ao seu caráter impessoal, estimulando, assim, alunos mais tímidos a participarem, as contribuições são mais palpáveis e documentáveis; desta forma, os alunos se sentem mais motivados a contribuir refletindo sua participação no resultado final do trabalho do grupo. Como um exemplo dos sistemas de CSCL existentes, temos os Ambientes de Aprendizagem Intencional Suportado por Computador (Computer-Supported Intentional Learning Environments CSILE). Esses sistemas permitem o compartilhamento de diferentes tipos de informação (textos, desenhos, gráficos, etc.) que se encontram em um banco de dados comum e estão disponíveis para recuperação e revisão [Scardamalia et al, 1989]. Esses ambientes podem ser implementados ambos localmente e a distância, promovendo assim, um controle intencional sobre a aprendizagem. Eles necessitam do estudante para planejar, monitorar, estabelecer as metas e resolver problemas. Desta forma, o estudante mostra o seu conhecimento pessoal, as intenções de aprendizagem e publica suas idéias no banco de dados comum. Os resultados serão produzidos de modo cumulativo e progressivo. A construção do banco de dados coletivo provê um acesso aberto ao contexto de aprendizagem, fatos e informações necessárias para a resolução de problemas.

## 2.2 Comunicação Baseada em Computador

Diversas possibilidades de comunicação baseada em computadores são viabilizadas pelas novas tecnologias conforme ilustra a Figura 2-3, e podem ser utilizadas no campo do ensino e da aprendizagem. Usuários de computadores utilizam *software* que auxiliam no uso da Internet permitindo a navegação (*browsers*), a troca de mensagens assíncronas (*e-mail*) e síncronas (*chat*), a transferência de arquivos (*ftp*), etc..

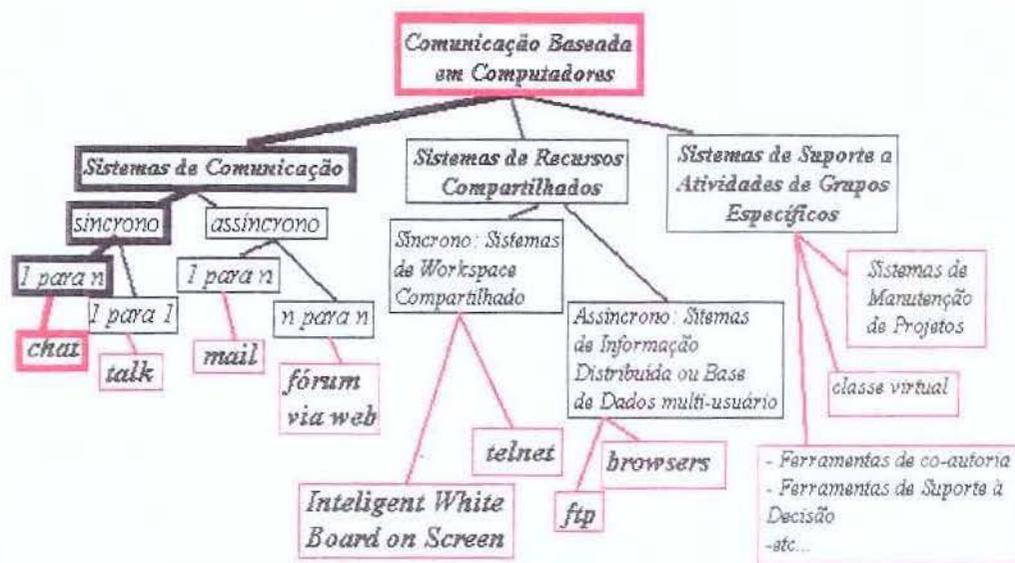


Figura 2-3: Classificação da Comunicação Baseada em Computador (adaptado de Dovgiallo et al [1997])

Nosso interesse neste trabalho é a comunicação síncrona descrita a seguir, e sua potencialidade de uso na criação de ambientes educacionais.

### 2.2.1 Ambientes de Comunicação Síncrona

*Chat* é uma palavra em língua inglesa que significa conversa. Quando aplicamos o conceito de *chat* no mundo das redes de computadores, continuamos a usar o mesmo significado só que o ambiente no qual a conversa se desenvolverá é agora mediado pelo computador. Em português, esse ambiente é conhecido como “bate-papo” e é equivalente ao termo em inglês aplicado no contexto da Internet.

Os programas de *Chat* que viabilizam os novos processos de comunicação síncrona agrupam diversas funcionalidades, atraindo os usuários que buscam ambientes descontraídos e de recreação e gerando com isso, o que é conhecido como a socialização da *Web* [Donath & Robertson, 1998].

Atualmente, existem diversos programas de *chat* espalhados pela Internet. *Chats* são mais usados para fins de recreação e interação social. No geral, os assuntos são bem variados e divididos por canais (salas) de discussão, onde além da troca de mensagem e passagem de instruções, pode existir o compartilhamento de metas e a intenção de adquirir novos conhecimentos e novos amigos.

**Como surgiu o chat?** *Chat* é uma diversão antiga. Começou com os serviços de BBS (Bulletin Board System) e chegou ao seu atual formato com a Internet, em 1988, quando o finlandês Jarkko Oikarinen desenvolveu o IRC (Internet Relay Chat) para substituir o *talk*, o sistema mais utilizado até então [Silva, 1996].

Como toda tecnologia, as ferramentas de *chat* podem intimidar os iniciantes, ainda mais quando se pensa que existe um novo “dialeto”, um novo “protocolo” para a comunicação, uma nova “cultura” no mundo da Internet.



Figura 2-4: *Chat* - um novo “dialeto” para comunicação (extraído de Kinkoph [1996])

O que é um *chat*? É uma conversa entre pessoas usando o computador de forma síncrona, através de modems ou conexão em rede. O computador é o mediador da conversa e escrever é a forma mais tradicional de comunicar os pensamentos, em vez de vocalizá-los. Pessoas conectadas em salas ou canais podem ler as mensagens enviadas e respondê-las. A conversa e o compartilhamento de idéias acontece em tempo-real; não há espera, é espontâneo e considerado muito divertido; é imprevisível. Oferece às pessoas oportunidade de sair de um mundo e conhecer outros, sem fronteiras de tempo e lugar.



Figura 2-5: *Chat* - oportunidade de conhecer novos mundos (extraído de Kinkoph [1996])

**Quem participa dos chats?** Existe uma grande variedade de pessoas: cientistas, educadores, homens de negócios, crianças, etc.. Enfim, usuários de computador em qualquer lugar no mundo. Pessoas com diferentes estilos de vida e diferentes personalidades. Pode parecer que apenas as pessoas de vida social agitada são levadas a esse tipo de comunicação, mas não é verdade. Existem, também, pessoas muito tímidas nos *chats*.



**Figura 2-6: Chat - diversidade de culturas (extraído de Kinkoph [1996])**

**Como as pessoas participam dos chats?** Cada pessoa cria um apelido (*handle*) para ser identificada quando estiver conectada na sala de *chat*. Parece ser divertido deixar fluir a criatividade e usar um apelido em vez do nome verdadeiro; deste modo, cada pessoa pode ser quem quiser, não precisa ser a mesma sempre. Pode-se assumir outras personalidades, outros gêneros, ser poderosa. Apelidos são máscaras e permitem criar personalidades “famosas”, inteligentes, simples, doidas ou engraçadas. O mais comum é encontrar apelidos que criam interesses pelos participantes ou expressem algo.



**Figura 2-7: Chat - possibilidade de criar personalidades (extraído de Kinkoph [1996])**

**Sobre o que conversam nos *chats*?** Sobre tudo que se imagine, todo tipo de tópicos e idéias, bem como ‘jogar um monte de conversa fora’. Embora, alguns *chats* sejam desenvolvidos para tópicos particulares, a grande maioria está aberta ou disponível para qualquer pessoa ou assunto. As pessoas podem estar procurando ajuda técnica ou sentimental, em busca de um romance ou amigo, etc.. É interessante pensar que em um relacionamento *on-line* uma pessoa se apaixona pela mente da outra, pois na maior parte das vezes a comunicação é apenas escrita e elas não se conhecem pessoalmente. No geral, usuários que compartilham interesses semelhantes costumam freqüentar as mesmas salas de *chat*. Além de todas essas circunstâncias algumas pessoas estão lá por causa da solidão, do desejo de atenção, do desafio das perguntas e respostas.

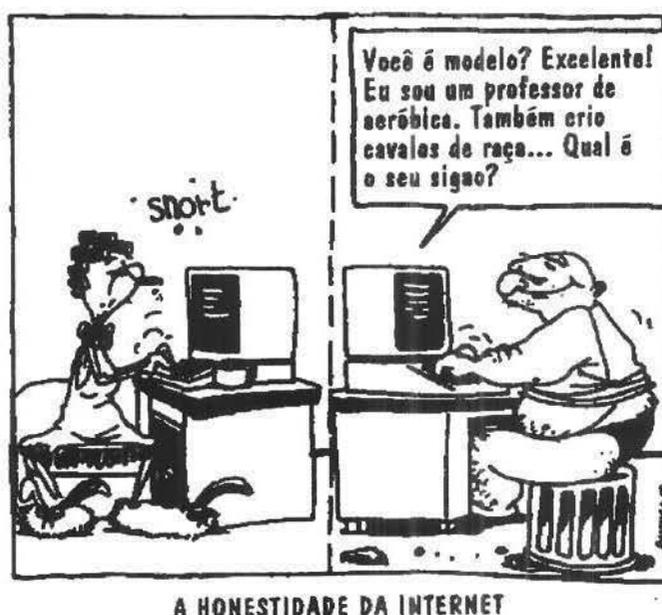


Figura 2-8: *Chat* - verdades ou mentiras? (extraído de Kinkoph [1996])

**Como conversam nos *chats*?** Como em qualquer cultura, existe nos *chats*, uma linguagem e um comportamento próprio. Existem regras e regulamentos impostos; na realidade, uma etiqueta não explícita. Há certos padrões, como na comunicação face a face. Todas as sociedades bem sucedidas têm códigos de conduta, e uma cultura sem suas diretrizes pode não funcionar. Então, é importante aplicar a conduta socialmente aceitável na vida real, no ambiente *on-line*. “Trate os outros como gostaria de ser tratado”.

Se o *chat* ocorre unicamente por comunicação textual, sem voz ou expressões faciais, é difícil saber se uma mensagem expressa brincadeira, sarcasmo, depressão ou é um jogo de palavras.



Figura 2-9: *Chat* - códigos de conduta para comunicação (extraído de Kinkoph [1996])

Para diminuir as ambigüidades, as conversas nos *chats* estão recheadas de simbolismos textuais. Estes podem ser representados pelo *emoticons* (emoções que sugerem uma expressão facial, humor, etc.); por siglas e abreviaturas; letras editadas, por exemplo, tudo em maiúsculo significa gritar, e outros.

Alguns exemplos de *emoticons* e siglas [Silva, 1996] estão apresentados na Tabela 5-1, como ilustração. Para interpretar os *emoticons*, vire a cabeça 90 graus no sentido anti-horário e use a imaginação.

Emoticons		Siglas	
:~)	Cara básica. Usada para ilustrar uma declaração sarcástica ou jocosa. Significa que a intenção do autor é bem-humorada.	NRN	No Response Necessary (não precisa responder)
::~)	Usuário usa óculos.	MSG	Mensagem
:~(	Usuário está chorando.	BRB	Be Right Back (já volto)
@>,-'-	Uma rosa	Vc	Você
B~)	Usuário com óculos de sol	Tc	Teclar
:~@	Usuário gritando.	ILV	I Love You (eu te amo)

Tabela 5-1: Emoticons e Siglas

**Como agem nos *chats*?** Acontece algo misterioso com as pessoas quando se comunicam via *chat*. Elas tendem a derrubar as barreiras, ganham coragem e dizem coisas que em geral não diriam pessoalmente. Elas põem para fora o engraçado, extrovertido, pervertido, etc. que têm dentro de si. Criar personalidades é um modo das pessoas se esconderem atrás de

personagens fictícios. Para algumas pessoas é um desafio assumir outra personalidade, é preciso muito esforço para manter o disfarce. É um exercício de persistência e criatividade.



**Figura 2-10: Chat - possibilidade das pessoas se revelarem (extraído de Kinkoph [1996])**

A diversão e emoção nas salas de *chat* é tanta que é comum ouvirmos algumas pessoas falarem que estão viciadas em *chat*. Como mostra a Figura 2-11, a tecnologia influenciou a vida dos personagens, isto não é uma novidade, a televisão é um exemplo muito próximo da influência da tecnologia. Para que esta influência seja positiva e satisfatória existem princípios que visam adequar a aplicação da tecnologia, tornando-a eficiente e eficaz ao invés de viciante ou catastrófica na vida dos seres humanos. Os princípios referentes à aplicação da tecnologia envolvida neste trabalho estão descritos no capítulo 4 (referencial teórico).



Figura 2-11: *Chat* - saber usar a influência da tecnologia (extraído de Kinkoph [1996])

Os *chats* não são substitutos das outras formas de comunicação entre os seres humanos, e sim uma forma alternativa ou aumentativa de socialização.

Ao fazer um trabalho de pesquisa sobre *chats* em alguns *sites* na *Web* foram encontradas características em que um programa de comunicação síncrona difere de outro. Os aspectos diferenciais mais visíveis nos vários *sites* de *chat* visitados levam a uma primeira classificação englobando interfaces textuais e interfaces gráficas.

As interfaces textuais de *chat* contêm apenas as funcionalidades básicas desse tipo de *software*: “salas” rotuladas por assuntos, número de participantes que uma sala comporta, escolha de apelido e lista de pessoas na sala. A Figura 2-12 ilustra essa categoria onde a forma textual é a linguagem predominante.

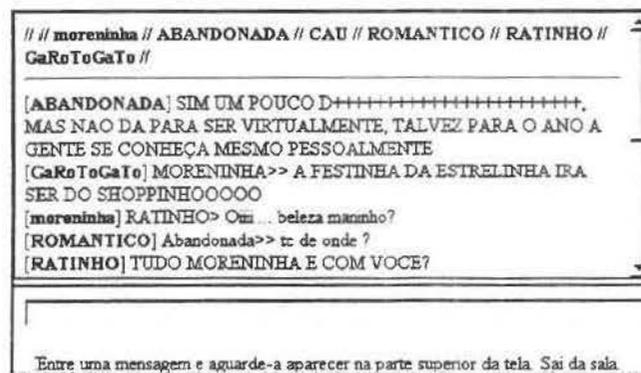


Figura 2-12: Interface Textual [Codan Internet, 1998]

As interfaces gráficas além de incluírem todas as funções básicas, apresentadas pelas interfaces textuais, são bastante ricas em recursos de comunicação. Os usuários têm a possibilidade de usar uma vasta quantidade de modos de expressão de fala, seja através da inclusão de imagens, *links* para páginas, animações ou outros recursos multimídia. As imagens disponíveis no ambiente dependem da “sala” de *chat*, ou seja, as figuras pré-definidas se relacionam com o assunto abordado na discussão. Tudo isso, tem como objetivo proporcionar um melhor entendimento do conteúdo da mensagem transmitida, agilizando também a comunicação. Dentro dessa classificação existem alguns *chats* onde os participantes devem seguir regras para não serem excluídos das salas, mantendo assim, a harmonia das conversas. Outro fator de extrema importância é a possibilidade de conversa reservada entre participantes. As falas reservadas são colocadas em cores destacadas na interface, indicando de forma natural que aquela mensagem tem prioridade para um determinado usuário e facilitando o seu reconhecimento. A ajuda *on-line* e a presença de monitores para eventuais problemas são muito úteis e, geralmente, de fácil acesso. Às vezes é permitido incorporar novas “salas” no contexto de um assunto geral, com um ambiente básico que pode ser configurado. O recurso de “sombra” dá a liberdade de um participante se conectar a outro, desta forma, quando este muda de sala, automaticamente o outro o segue. Como exemplo das qualidades gráficas citadas, temos o *site* de *chat* Geocities, ilustrado na Figura 2-13.

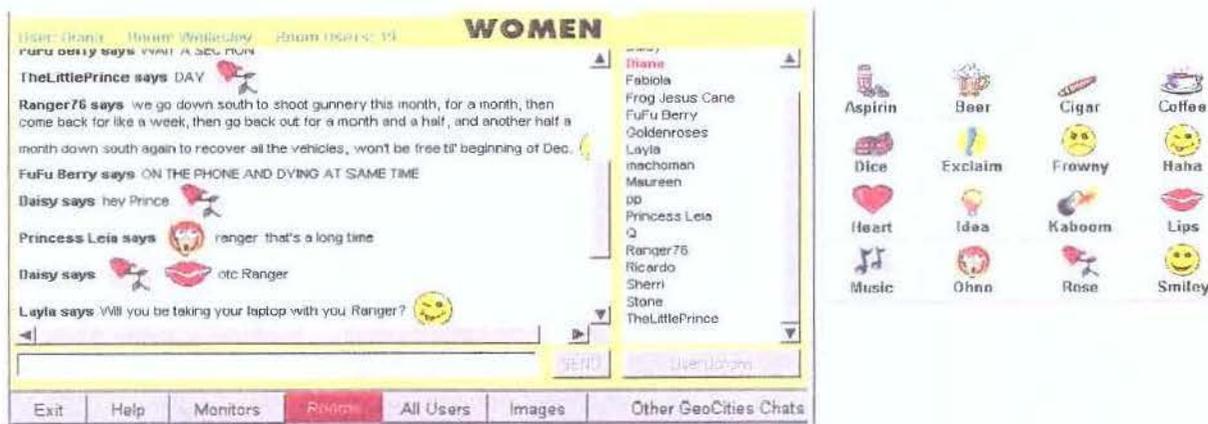


Figura 2-13: Interface Gráfica [Geocities, 1998]

## 2.2.2 Análise de Ambientes de Comunicação Síncrona para a Educação e para o Público Infantil

Crianças e adolescentes, que têm acesso à Internet, conhecem as “salas” de *chat* como uma diversão, uma brincadeira onde se tem a possibilidade de conversar com pessoas de lugares distantes sem necessariamente se identificar e, assim, criar uma personalidade nova. Até mesmo os mais tímidos se arriscam a vencer a barreira da timidez. No entanto, podemos considerar que muito além da diversão, eles estão participando de um ambiente social que

pode trazer diversas contribuições tanto para a vida em comunidade quanto para o seu aprendizado. Quando uma criança adota uma personalidade ela deve gerar toda uma cadeia de fatos para sustentar a sua invenção. Esse exercício é importante no desenvolvimento criativo contribuindo para o aperfeiçoamento do temperamento e da personalidade da criança. Também, é uma boa opção para ampliar vocabulário, obter novas informações e conhecimentos. Além disso tudo, parece ser uma atividade estimulante e prazerosa. Entretanto, em nossa pesquisa sobre *chats*, verificamos que as ferramentas de *chat* embutidas em ambientes de educação, em geral, não têm feito uso de recursos que sejam específicos do processo educativo ou de seu usuário final, conforme pode ser observado na Figura 2-14.

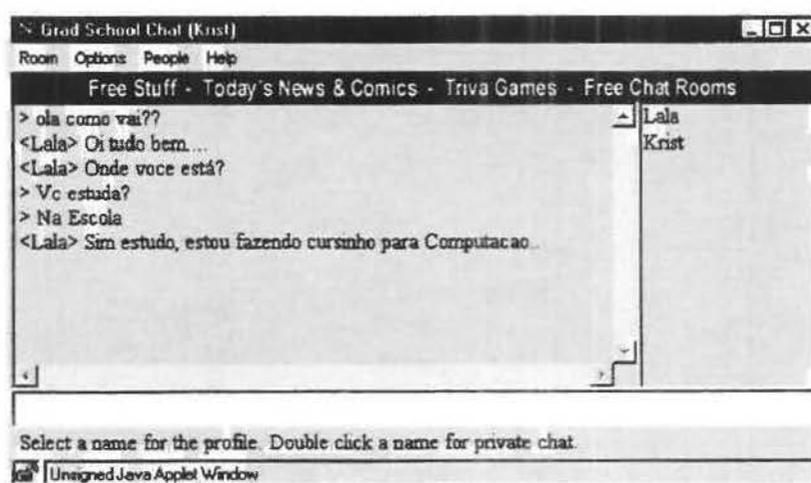


Figura 2-14: *Chat* disponível em um ambiente educacional [GradSchool, 1999]

O *chat* infantil que nós tomamos como exemplo foi o da Turma da Mônica [1999], ilustrado na Figura 2-15. Este é um *site* brasileiro construído para crianças.

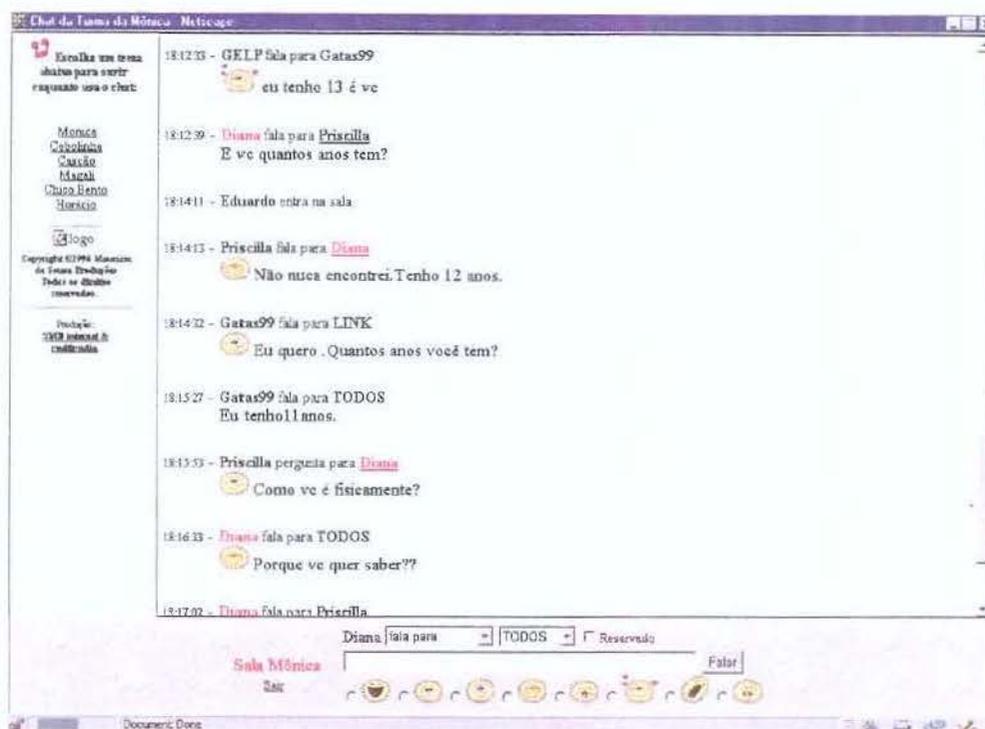


Figura 2-15: *Chat Infantil [Turma da Mônica, 1999]*

Neste *site*, para entrar em uma “sala” de discussão a criança deve escolher um nome (apelido) e um personagem dos quadrinhos da turma da Mônica. As salas são rotuladas com os nomes dos personagens dos quadrinhos, sinalizando para um certo perfil de usuário. Também são apresentadas algumas informações de segurança. Este *site* parece ser de fácil uso, por ser direcionado a crianças, e não requer que elas tenham treinamento mais apurado em informática para usá-lo. Seus recursos gráficos se resumem a pequenas carinhas que servem para representar expressões faciais. É possível a conversa reservada entre participantes. O usuário tem a opção de escolher uma música para escutar enquanto está batendo papo, isto é, se seu computador possuir recursos multimídia. As mensagens são apresentadas com o horário, o emissor e o receptor bem destacados. As falas são exibidas à medida que o usuário faz a rolagem da tela.

Ao analisarmos este *chat*, nossa meta foi investigar pontos que poderiam ser considerados facilitadores para a comunicação entre crianças. Podemos observar que os aspectos descritos a seguir representam elementos diferenciais em termos de expressão, que tornam a ferramenta especial para o público infantil:

- As mensagens são bem separadas umas das outras facilitando a leitura e, principalmente, o reconhecimento do receptor.
- A criança pode perceber com muita facilidade quais são as mensagens em que ela está envolvida, seja como emissora ou receptora, pois seu nome sempre aparece em cor destacada.

- Quando a fala é reservada o nome do participante receptor aparece sublinhado, diferentemente das demais, sugerindo que só ele e o emissor poderão vê-la.
- As informações no início são sucintas e bem colocadas. O que não acontece em muitos *chats* que apresentam um texto inicial extenso.
- A criança não se detém na mensagem se o nome dela não constar na linha de horário/emissor/receptor. Isto não ocorre nos *chats* apresentados na seção 2.2.1, pois como só existe uma linha, o usuário acaba se desviando e lê uma mensagem que não é sua. Sem contar que no *chat* de interface textual não existe nem o direcionamento da mensagem, apenas quem enviou.
- Ao rolar a tela, a criança não precisa parar até que encontre o seu nome, o que não é difícil, pois ele virá destacado.
- As carinhas não estão relacionadas com as expressões textuais. Isso ajuda as crianças a comporem o modo que gostariam de ser visualizadas por uma outra criança, através de uma expressão facial.
- O nome do botão que serve para enviar as mensagens é agora o FALAR, indicando que o que está acontecendo é realmente um bate-papo (o ENVIAR, comumente usado, é uma tradução da palavra inglesa *send*).
- Ao pressionar o botão falar e a mensagem ser exibida, o nome da pessoa selecionada passa a ser *todos* e a carinha fica sem seleção. Olhando do ponto de vista de uma conversa podemos perceber que o intuito é fazer com que as crianças mandem mensagens para outras crianças. Esta atitude cria um ambiente menos direcionado.

Nossa intenção, de acordo com as especificidades descritas acima, foi fazer uma breve análise da interface para o *chat* infantil sob o ponto de vista de um usuário durante uma seção de bate-papo. Assim, consideramos que essas melhorias foram possibilitadas pelas facilidades da interface gráfica. Certamente tais facilidades têm reflexo na comunicação, principalmente, em um ambiente infantil. Card et al [1983] destacam a grande importância do componente visual, pois é através dele que o usuário consegue os maiores benefícios no uso do *software*:

*Os olhos e o cérebro trabalham juntos para receber e interpretar informações visuais com base no tamanho, forma, cor, orientação, movimento e outras características; desta forma é atribuída uma qualidade "paralela" para a comunicação onde muitos itens de informação distintos são apresentados simultaneamente para que o ser humano os perceba.*

Quando o assunto é colaboração, o uso de tais ferramentas com crianças é alvo de observação e estudo. Ao empregar o computador aliado a um *chat* como ferramenta de comunicação entre crianças surgem algumas preocupações sobre como deve ser conduzida essa comunicação e como a figura de um facilitador (coordenador) pode controlar e participar de forma construtiva da atividade. Neste contexto, a problemática dos *chats* atuais inclui:

- Necessidade de representação de novos protocolos de comunicação (verbais e não verbais). Os protocolos de comunicação face a face podem se tornar inadequados em comunicação mediada por computador.
- Não existe uma racionalização da passagem de controle de um participante para outro.
- Não há adaptação aos diferentes níveis de usuários.
- Há cacofonia no fluxo das mensagens.

- Quando a comunicação é baseada em texto, requer substanciais habilidades de digitação para interação efetiva. A conversa pode ser muito massante para novatos, que não têm tempo de refletir, questionar e compor respostas, pois a tela rola o texto incessantemente.
- Usuários freqüentes, geralmente, costumam estar em múltiplos canais de discussão, enquanto digitam e lêem mensagens simultaneamente. Em analogia com o mundo não eletrônico é como se estivessem em um bar ou uma festa. Com isso, eles acabam desenvolvendo hábitos de comunicação que podem ser perturbadores para um ambiente educacional.
- Pessoas podem se esconder atrás de nomes e personalidades que não demonstram o que são realmente. Isso induz a falta de credibilidade nas pessoas presentes no ambiente. Alguém que normalmente é quieto pode se tornar expressivo, abusivo ou explosivo.

O cenário para o nosso trabalho envolve o problema da comunicação mediada por computador a partir da perspectiva educacional inclusiva. Na próxima seção apresentamos os fundamentos da proposta inclusiva em Educação, com o objetivo de mostrar um pouco do cenário para o qual o ambiente computacional é proposto.

### 2.3 A Educação Inclusiva - Considerando a Criança com Síndrome de Down

*“Para a criança, freqüentar a escola é entrar num mundo novo em que deverá adquirir, progressivamente, conhecimentos, cada vez mais complexos, que lhes serão exigidos na sociedade e cujas bases são indispensáveis para a formação de qualquer indivíduo. A criança passa de um sistema de conhecimentos, livremente adquiridos, para outro, fundamentado em certo número de regras. Do ponto de vista afetivo, a escola implica na separação do meio familiar e na absorção de novas formas de adaptação social.”*  
[Schwartzman 1999, p.237]

A educação é o principal agente de transformação de qualquer sociedade. A globalização exige ligar a escola à realidade do mundo. Ajustar os conhecimentos não adquiridos nas salas de aula com os existentes fora do ambiente escolar é tarefa difícil.

O exame da situação dos alunos com necessidades educacionais especiais, entre outros aspectos igualmente importantes, ajuda a compor o panorama do ensino mais adequado à realidade de uma sociedade em rápida transformação, implicando em um ensino de melhor qualidade para uma população cuja perspectiva de inclusão social é ainda limitada.

O movimento inicial da proposta de educação inclusiva foi apresentado na conferência mundial de Salamanca, Espanha, 1994, cujo enfoque *Necessidades Educacionais Especiais: Acesso e Qualidade*, teve como preocupações essenciais: garantir a todas as crianças, particularmente àquelas com necessidades especiais, acesso às oportunidades da educação e promover educação de qualidade para todos.

No ensino regular, atualmente, a criança com necessidades especiais deve adequar-se à estrutura da escola para ser integrada com sucesso. O correto seria o sistema mudar e não a criança. Na educação inclusiva, a estrutura escolar é que se ajusta às necessidades de todos os

alunos, favorecendo o desenvolvimento de todos, abrangendo os que necessitam de educação especial ou não. É importante lembrar que a inclusão no ensino regular não significa eliminar a educação especial. Ao contrário, a educação especial estará atuando na transformação da escola regular em inclusiva.

A segregação que ocorre com os alunos com SD representa a opinião de muitos que acreditam ser desnecessário e incoerente a exposição destes alunos a situações de aprendizagem. Assim, vários alunos não têm a oportunidade de crescerem cognitivamente porque são barrados por adultos que não investem ou não acreditam nos seus potenciais.

A educação da criança com SD é uma atividade complexa, entre outras razões pela necessidade de se introduzir adaptações de ordem curricular que requerem acompanhamento cuidadoso por parte de educadores, dos pais e da sociedade. As dificuldades de aprendizagem, os distúrbios de conduta, a problemática de sua inclusão completam, mas não esgotam, o quadro da educação do aluno com SD.

É importante avaliar as dificuldades de aprendizagem dos alunos com SD e suas necessidades especiais, a fim de considerá-las numa perspectiva interativa. Em sala de aula, o educador torna-se responsável por criar condições que permitam um melhor convívio grupal, favorecendo a cooperação e amenizando muitos dos problemas existentes na situação ensino-aprendizagem. Além das necessidades relacionadas às deficiências de aprendizagem, surgem ainda a preocupação em relação às dificuldades na tomada de decisões e iniciação de uma ação, na elaboração do pensamento abstrato, no cálculo, no bloqueio das funções receptivas (atenção e percepção), nas funções motoras e alterações da emoção e do afeto.

*“Deficiência mental é a condição na qual o cérebro está impedido de atingir seu pleno desenvolvimento, prejudicando a aprendizagem e a integração social do indivíduo.” (Associação Americana de desenvolvimento)*

O conceito apresentado acima refere-se ao desenvolvimento que é produzido na medida em que se adquire uma série de aprendizagens mais complexas, não só do ponto de vista qualitativo e quantitativo, mas também através da interação com uma série de fatores, que podem ser orgânicos (referentes ao próprio aluno) ou ambientais (família e escola). O ambiente físico e social muitas vezes não está preparado para incluir a criança com determinados tipos de deficiências, contribuindo para agravar a situação. Desta forma, o ambiente fica caracterizado como gerador de dificuldades por ser pouco estimulante, ou por utilizar propostas educativas inadequadas. Portanto, a relação entre desenvolvimento, aprendizagem e adaptação ao ambiente aparece como decisiva no estudo da deficiência mental.

O desenvolvimento das crianças com SD é limitado pela deficiência, que impede a percepção de todos os estímulos oferecidos pelo meio, afetando as capacidades de autonomia, linguagem, interação social, motricidade, etc., em maior ou menor grau. É certo que parte das dificuldades serão superadas em diferentes etapas da vida. Haverá sempre entre a idade mental e a idade cronológica uma ampla divergência, resultante da falta de organização neurológica. A ausência de estímulos constantes na SD significa regressão. A estimulação das funções sensoriais (visual, auditivo, tátil, gustativo e cinestésico) e de motricidade (mobilidade, destreza manual e linguagem) deve ser realizada desde os primeiros anos de vida, sendo de grande importância no desenvolvimento da aprendizagem adquirida.

As crianças com SD não são apenas atrasadas, elas têm uma série de dificuldades específicas de aprendizagem e seus programas educacionais devem ser estruturados com vistas a compensar diretamente essas dificuldades. Apesar de ocorrer uma grande variabilidade de desenvolvimento entre os alunos com SD, a adaptação do ensino visando a incluir as diferenças individuais não significa que o nível educacional das crianças com SD deva ser inferior ao das demais. Ao contrário, o aluno deve ser incentivado no seu desenvolvimento em todas as áreas, não só na escola, mas também na comunidade. A importância de um modelo transdisciplinar – transcender a disciplinaridade, conforme Crema [1993] - que acompanha a criança em diversas fases de sua vida, considera as potencialidades do conhecimento, atende às atividades que facilitam as habilidades atuais e futuras de aprendizagem, é condição necessária de seu desenvolvimento.

*"A transdisciplinaridade não constitui uma nova filosofia, nem uma nova metafísica. Tampouco uma ciência das ciências. Muito menos uma nova atitude religiosa. Em todas as culturas o conhecimento está subordinado a um contexto natural, social e de valores. Indivíduos e povos criam, ao longo da história, instrumentos teóricos de reflexão e observação. Associados a estes, desenvolvem técnicas e habilidades para explicar, entender, conhecer e aprender, visando saber e fazer. Assim, teorias e práticas são respostas a questões e situações diversas geradas pela necessidade de sobrevivência e transcendência. A transdisciplinaridade é o reconhecimento de que não há espaço nem tempo culturais privilegiados que permitam julgar e hierarquizar – como mais corretos ou verdadeiros – complexos de explicações e de convivência com a realidade." [D'Ambrosio 1997, p.26]*

Outro fator importante na educação das crianças com SD é não limitar suas possibilidades, que promovem a independência e a interação social. Torna-se prejudicial, a superproteção dos pais e professores, muitas vezes, concentrando a atenção nas deficiências da criança ou destacando seus fracassos mais do que os seus sucessos. As habilidades de autonomia pessoal e social proporcionam melhor qualidade de vida pois favorecem a relação, a interação, a satisfação pessoal e as atitudes positivas. O trabalho com a criança com SD deve centrar-se prioritariamente no contato e na integração com as pessoas. Por exemplo, na sala de aula, a criança está em contato com os colegas e enfrenta uma série de atividades cognitivas e emocionais que possibilitam a elaboração do pensamento. Neste contexto, a partir do ritmo apresentado por cada criança, surge o desejo de progredir, favorecendo assim, o desenvolvimento do grupo.

Desenvolver a inteligência de uma pessoa é torná-la competente para responder às exigências que a vida requer em seu contexto cultural. Neste sentido, as escolas buscam desenvolver e potencializar as capacidades do aluno. A formação profissional do jovem com SD demonstra que vêm sendo criadas tentativas a fim de permitir o engajamento e a integração desta população. A educação especial mostra-se preocupada em gerar programas de treinamento que tenham relevância com a colocação em empregos disponíveis na comunidade, preparando o jovem com SD através da capacitação de suas habilidades sociais e interesses individuais.

O uso da informática vem ocorrendo desde a fase pré-escolar. Os *software* educativos são selecionados de acordo com o nível de desenvolvimento dos alunos, levando-se em consideração a relação de conceitos e a adequação do vocabulário em cada etapa.

Nosso trabalho se insere no contexto do **Projeto Caleidoscópio** [Mantoan, 1998; Mantoan et al, 1999], que tem como objetivo promover princípios educacionais inclusivos,

concretizando ações que visam um processo educacional de qualidade para todos os alunos, sem discriminações ou quaisquer modelos segregados de ensino. Esta metáfora de inclusão do Caleidoscópio tem uma imagem que foi muito bem descrita por dois entusiastas do movimento inclusivo do Canadá [Forest & Lusthaus, 1889]:

*O Caleidoscópio precisa de todos os pedaços que o compõem. Quando se retira pedaços dele, o desenho se torna menos complexo, menos rico. As crianças se desenvolvem, aprendem e evoluem melhor em um ambiente rico e variado.*

A composição da noção de mundo e cidadania da criança normal deve incluir também a criança “diferente” (e vice-versa) se quisermos construir uma sociedade fundamentada na compreensão dos princípios básicos da cidadania e do respeito mútuo.

O ambiente de aprendizado colaborativo mediado por ferramentas eletrônicas, proposto neste trabalho, objetiva incluir entre seus usuários crianças SD.

## Capítulo 3

### Objetivos e Metodologia

O uso de *software* baseado em *chats* como recurso educacional [Murphy & Collins, 1997] é recente e representa certos desafios aos seus implementadores, principalmente, quando introduzem características voltadas a crianças com alguma deficiência de comunicação ou aprendizado. As crianças que apresentam necessidades educativas especiais mostram avanços no aprendizado e nas formas de expressão quando submetidas a ambientes de aprendizagem auxiliados pelo computador [Schery & O'Connor, 1997]. Porém, trabalhar com esses *software* é ainda difícil, pois eles envolvem a participação e dedicação de profissionais de diversas áreas, como a pedagogia, a psicologia, a medicina e a informática. Muito escassos, ainda, na literatura, são os ambientes baseados na Internet, que incluam o usuário com necessidades especiais.

No *design* de interfaces e ambientes para o contexto proposto, várias perguntas são levantadas:

- Quais são os aspectos mais relevantes na concepção de interfaces para ambientes de comunicação em contextos educacionais?
- Quais são as dimensões tecnológicas envolvidas no processo de comunicação *on-line* onde deve ocorrer algum tipo de coordenação da informação?
- O que deve ser considerado no uso de ferramentas de comunicação eletrônica por crianças com necessidades educativas especiais?
- Como podemos padronizar, validar e avaliar interfaces de sistemas quando os usuários finais são, também, crianças com necessidades especiais?

Este trabalho tem como objetivo investigar questões dessa natureza dentro do contexto do Projeto Caleidoscópio. Para isso, desenvolvemos um ambiente que se adequa à proposta educacional do Caleidoscópio, utilizando os recursos tecnológicos da Internet aplicados à comunicação entre crianças através de ferramentas de *chat* e de desenhos computacionais. O enfoque da pesquisa está no processo de *design* e desenvolvimento centrados no usuário, proporcionados pelo estudo de Fatores Humanos e Interface Humano-Computador.

Inicialmente, tivemos a oportunidade de participar do desenvolvimento, avaliação e uso da ferramenta *Papo-Mania*. O *Papo-Mania* é um *chat* desenvolvido para o contexto da Educação Inclusiva [Higaki, 1998], que objetivou possibilitar o processo de comunicação

tanto a crianças com necessidades educacionais especiais, no caso, crianças portadoras da Síndrome de Down, como a crianças normais. Essa experiência fundamentou a criação do ambiente *Desenho-Mania*, uma vez que pudemos, com os dados obtidos com o *Papo-Mania*, refletir sobre como uma nova ferramenta contendo as mesmas características de sincronicidade e ainda inserindo o trabalho colaborativo poderia facilitar o processo de ensino-aprendizagem através da comunicação.

A partir do estudo das capacidades e dificuldades do usuário portador da SD no uso do *Papo-Mania* pudemos modelar a interface do *Desenho-Mania* dentro de um contexto que possibilitou a experimentação do conteúdo desejado na forma mais plena possível, levando em consideração aspectos sociais e educacionais envolvidos.

Portanto, nossa perspectiva neste trabalho é descrever o processo de *design* e implementação do *Desenho-Mania*, um ambiente contextualizado na filosofia educacional da inclusão. Assim, nosso desafio na criação do *Desenho-Mania* foi possibilitar que o ambiente enquanto media a “conversa” dessas crianças, favoreça o “criar junto”, a cooperação entre elas.

# Capítulo 4

## Referencial Teórico

O referencial teórico envolvido neste projeto baseia-se em metodologias de *design* centrado no usuário, análise de metáforas em ambientes de comunicação síncrona e no estudo de Fatores Humanos e Interação Humano - Computador.

### 4.1 Interface e Interação Humano Computador (IHC)

O homem é um ser que vive em sociedade e necessita comunicar-se com seus semelhantes. Existem diferentes meios e formas de comunicação, cada um com suas especificidades. Para alcançar o objetivo visado pela comunicação de forma satisfatória, é preciso considerar fatores como: as condições em que se realiza, a quem se dirige e o que se deseja comunicar.

Uma interface pode ser entendida como algo que liga dois pontos distintos entre si, estabelecendo a possibilidade de comunicação entre eles. Ao fazer contato entre dois ambientes, tem-se conhecimento das propriedades, qualidades e idiosincrasias dos dois e inclusive de sua materialidade ou não. Desta forma, o corpo humano é uma interface que estabelece uma forma de viabilizar os pensamentos e transformá-los em ações, agindo sobre o mundo material em que estamos inseridos.

A área de interfaces humano-computador está em larga evolução. Segundo Negroponte [1996], aqueles que trabalhavam com IHC no final da década de 60 e ao longo da década de 70 eram vistos com franco desprezo e eram considerados inúteis para a computação. Hoje, a mentalidade é outra. IHC é essencial e atua efetivamente possibilitando diferentes considerações no desenvolvimento de sistemas computacionais.

A qualidade e as características da interface do *software* influenciam muito na sua adaptação ao contexto e ao público ao qual é direcionada. As regras de como criar a interface H-C são atualmente orientadas pela disciplina de *design* de *software*. A interface permite ao usuário experimentar um conteúdo, ou seja, a interface adapta o conteúdo a um contexto de informação. Portanto, a capacidade para atingir um nível de interação H-C satisfatório, envolve um conhecimento claro a respeito do que precisa ser representado naquele contexto.

O projeto de interfaces exige o conhecimento de fatores humanos. Fundamentalmente, devemos entender o humano em seu caráter perceptivo (seja visual, auditivo), psicológico (cognitivo), recordatório (memória de longa e curta duração) e de raciocínio (dedutivo, indutivo), analisando seu comportamento. Levando em consideração esses fatores, é possível estabelecer uma interação harmoniosa entre o ser humano e o computador ou entre dois ou mais seres humanos, através da interface computacional implementada.

A seguir, mencionamos alguns fatores considerados no *Papo-Mania* e no *Desenho-Mania*, relacionando também o contexto e o público alvo envolvidos, respectivamente, educacional e infantil:

- O *design* de interfaces deve ser baseado na filosofia da inclusão, ou seja, a interface deve servir para todas as crianças sem discriminar as que podem mais ou menos e, mais do que isso, deve servir à comunicação entre crianças com SD e crianças normais, sem distinção. A interface deve adaptar-se a elas e não o contrário.
- É necessária a análise dos fatores psicológicos das crianças envolvidas, no *design* da interface. Crianças extrovertidas preferem ações variadas e estímulos externos, enquanto as introvertidas preferem trabalhar sozinhas e desenvolver suas idéias com cuidado. As crianças mais perceptivas estão sempre procurando novas ações e podem ficar indecisas em algumas situações. Existem outras que preferem planejar suas ações e finalizar suas tarefas. As crianças mais sensíveis emocionalmente, transferem sua afetividade para o computador, interagindo na tentativa de agradar a outra criança com quem se comunica e receber recompensas (*feedback*).
- A interface deve atender às funções da classe de tarefas a que se destina e não dificultar as ações das crianças. A interface deve ser “transparente” durante a comunicação.

Neste ponto do trabalho, também nos preocupamos em estudar os recursos computacionais e as tecnologias utilizadas nas interfaces H-C. Verificamos, a importância desses recursos nos capítulos 5 e 6.

Dentre os recursos tecnológicos de *software* oferecidos para o *design* de interfaces, temos: linguagem de comandos (palavras-chave definidas em uma aplicação); sistema de menus (conjunto de opções que podem ser selecionadas pelo usuário), ícones (representações visuais de conceitos do aplicativo); linguagem natural (fornece instruções a partir do reconhecimento de palavras no comando); sistema de janelas (abre diferentes aplicativos simultaneamente) e os recursos e controles gráficos apresentados pelas interfaces gráficas.

As interfaces H-C construídas e apresentadas durante este trabalho foram estruturadas considerando a apresentação da informação, os sistemas de controle humano e a criança como componente do sistema. Definidas como metas de usabilidade a facilidade de uso, de aprendizagem e de entendimento dos objetivos do sistema pelas crianças, performance nas tarefas e satisfação, foram consideradas ainda as heurísticas apresentadas por Nielsen [1994]:

**Feedback:** o sistema deve sempre manter o usuário informado sobre o que está acontecendo. Para isso, pode-se estipular um tempo de resposta para o sistema, que será útil em caso de erros ou falhas ocorridos no ambiente.

**Falar a linguagem do usuário:** deve-se escolher a terminologia mais adequada ao público alvo. Mapeamentos e metáforas podem ser bem empregados no ambiente.

**Diálogo simples e natural:** a interface deve ser simples, pois quanto mais informações, mais itens a serem aprendidos; simplificar os mapeamentos entre conceitos apresentados pelo computador e pelo usuário; apresentar a informação de forma precisa; permitir o máximo controle do diálogo pelo usuário; utilizar estrutura gráfica para auxiliar o entendimento das funcionalidades representadas na interface; objetos relacionados devem estar próximos; utilizar as mesmas cores e representações para as mesmas funcionalidades, verificando sua relevância e não carregando a interface com exageros;

**Consistência:** deve haver correspondência entre a expectativa do usuário com relação a outras interfaces e dentro da própria interface.

**Controle do usuário:** o usuário é quem deve impor seu próprio ritmo de trabalho.

**Facilidade de aprendizado:** apresentar uma linguagem de fácil compreensão e com facilidade de aplicação; tornar o processo ensino-aprendizagem produtivo; auxiliar o sistema de entrada de informações; ter como objetivo implícito aproveitar as qualidades adquiridas em uma dada situação para outras semelhantes.

**Prevenir erros:** requisitar confirmações no caso de ações irreversíveis; executar partições das possíveis ações do usuário, de modo que nem todas as ações estejam sempre disponíveis; mesmas ações com efeitos distintos, em raras situações, dependendo do que ocorre no sistema.

**Boas mensagens do sistema:** expressas em linguagem clara; devem ser precisas ao invés de vagas ou gerais; devem quando possível, ajudar o usuário a resolver problemas de forma construtiva; não devem intimidar os usuários.

**Saídas claras e bem indicadas:** não “inventar” armadilhas para o usuário.

**Help e documentação:** mesmo que o sistema possa ser bom o suficiente para o usuário não necessitar de ajuda é aconselhável a existência de um *help*.

Esses critérios são importantes para assegurar que a interface torne as ações agradáveis, de modo que os usuários as executem com facilidade, rapidez e precisão.

O melhor juiz da interface é o usuário. Através de suas facilidades, dificuldades, críticas ou sugestões para o sistema, é que o *designer* aperfeiçoa as interfaces. Com a utilização das técnicas de *design* iterativo e participativo é que os sistemas se tornam mais adequados às necessidades e mais próximos da satisfação dos seus usuários.

## 4.2 Metáforas

O termo “metáfora” é tradicionalmente associado ao uso de linguagem. A metáfora é tão constante em nossa fala e pensamento que se torna “invisível”. Quando queremos veicular um conceito abstrato de uma forma mais familiar e acessível, freqüentemente usamos expressões metafóricas. Por exemplo, tendemos a falar sobre o “tempo”, que é um conceito muito

abstrato, em termos de “dinheiro”: economizamos, gastamos, perdemos tempo, emprestamos nosso tempo a algo ou alguém... [Lakoff & Johnson, 1980]. Nossa linguagem como um todo está repleta desses tipos de abstrações metafóricas. Expressamos o entendimento de idéias por meio de representantes concretos dessas idéias.

Erickson [1990] define metáfora como um emaranhado invisível de termos e associações que é subjacente à maneira como falamos e pensamos sobre um conceito. Funcionam como modelos mentais, permitindo-nos usar conhecimento de objetos concretos familiares e experiências anteriores para dar estrutura a conceitos abstratos. É essa estrutura estendida que, segundo o mesmo autor, faz da metáfora parte essencial e poderosa de nosso pensamento.

As características da metáfora em nossa linguagem parecem ser as mesmas características que governam seu funcionamento na interface. Uma boa metáfora é essencial em uma interface humano-computador fácil de usar. O objetivo da metáfora na interface é, portanto, prover o usuário com um modelo do sistema subjacente. Segundo Madsen [1994], o papel das metáforas no processo de *design* de interface serve para representar as analogias que o usuário utiliza ao se referir a conceitos na sua área de conhecimento e em situações presentes no contexto em que está inserido.

Existem três diferentes perspectivas para considerar as metáforas em interface humano-computador, são elas: operacional, estrutural e pragmática. A análise operacional considera como as metáforas influenciam no aprendizado do sistema. A análise estrutural envolve o mapeamento da metáfora entre o domínio fonte e o domínio alvo que é intencionado; a análise pragmática considera os mapeamentos das metáforas através do uso do sistema no contexto de situações do mundo real. Embora esses três elementos estejam conceitualmente relacionados, neste trabalho nós estaremos enfocando a terceira vertente, buscando entender o papel que as metáforas presentes nas interfaces de ferramentas para comunicação eletrônica desempenham, considerando que essas ferramentas são empregadas para algum fim, tal como para a prática educacional. Este tipo de análise pode capitalizar as falhas inerentes no uso da metáfora, quando se focaliza o contexto no qual são aplicadas.

A literatura em IHC tem reconhecido a importância do papel das metáforas no *design* de interfaces. Uma metáfora de interface que sugere um modelo incorreto certamente causará dificuldades para os usuários. Vários autores, entre eles Madsen [1994], Erickson [1990], Carroll & Thomas [1982] e Johnson [1994], têm sugerido princípios e *guidelines* para a criação de elementos metafóricos em interfaces. O uso de metáforas em interfaces pressupõe por parte do usuário, a aplicação de conhecimento anterior para compreensão de uma situação não familiar.

A literatura sugere o uso de material, situações, métodos de trabalho e analogias relevantes que sejam muito familiares para proporcionar um desempenho satisfatório no reconhecimento das metáforas. Deve-se verificar se o tipo de metáfora a ser empregado no contexto em questão, combina com o fim para o qual o *software* será criado. Por exemplo, a metáfora da máquina de escrever, aparentemente óbvia, pode não ser muito útil para desenvolver as habilidades de uso de sistemas de processamento de texto. As analogias e metáforas devem ser de uso corrente e ter características amplamente conhecidas. Outra preocupação é a de prever recursos para suportar as ações realizadas pelos usuários.

Finalmente, nomes sugestivos podem ser usados para designar os conceitos iniciais que o usuário vai encontrar no primeiro contato com o *software*, facilitando o reconhecimento da metáfora.

Este trabalho envolve uma análise de interfaces de ambientes de comunicação *on-line* baseados em *chats*, segundo seus elementos metafóricos, e mostra como as metáforas são empregadas e reconhecidas na interface (capítulo 5). Para entender e avaliar as metáforas presentes nas interfaces dos *chats*, usaremos os parâmetros empregados por Erickson [1990] na sua avaliação de metáforas em interfaces de *software*, apresentados a seguir:

A **quantidade de estrutura** que uma metáfora pode prover. Metáforas sem muita estrutura podem não ser muito úteis. Neste ponto, a representação da metáfora deve ter uma estrutura suficientemente clara para facilitar o seu reconhecimento pelos usuários;

- **A aplicabilidade da estrutura.** Verificar se a estrutura oferecida pela metáfora cobre os aspectos relevantes do problema, analisando o que pode levar o usuário a direções erradas ou falsas expectativas;
- **Representação.** Metáforas de interface ideais têm representações visual e auditiva características, bem como palavras específicas associadas a elas;
- **Adequação à audiência.** O significado literal necessita ser familiar para o usuário;
- **Extensibilidade.** Uma metáfora pode ter características adicionais na estrutura que poderão ser úteis futuramente.

Analisamos as interfaces de *chat* do ponto de vista das metáforas subjacentes, de acordo com a classificação em interfaces textuais e gráficas apresentada no capítulo 2. Nossa primeira abordagem analisa as metáforas que encontramos nos *chats* de um ponto de vista macroscópico. Numa segunda abordagem, em nível microscópico, levantamos as especificidades metafóricas de algumas interfaces selecionadas para o estudo.

#### 4.2.1 Visão Geral

Ingenuamente, metáforas de interface têm sido associadas à existência de ícones e imagens gráficas na interface. Nos *chats* encontramos diversas metáforas que surgem a partir do vocabulário usado, não necessariamente associado a elementos expressivos da interface. A denominação “sala” no mundo real, por exemplo, nos leva a imaginar um local onde várias pessoas podem estar ao mesmo tempo conversando umas com as outras. Da mesma forma, em termos metafóricos, podemos pensar em uma *sala de chat*. Mesmo que as pessoas não estejam fisicamente presentes elas podem interagir e trocar mensagens em tempo-real. Deste modo, conseguimos tornar a *sala de chat* um “lugar” onde pessoas “entram” e “saem”, similarmente a uma sala real, como se na verdade existisse uma porta para o ambiente (a “porta” é a funcionalidade associada à entrada e saída do *chat*). Este trânsito é livre, embora no mundo real raramente isso ocorra. Por exemplo, quando em uma sala real os ocupantes estão conversando sobre algum tema que não convém à participação de outros, uma pessoa pode tentar entrar nessa sala e, com certeza, será notada pela sua presença física, causando até mesmo a interrupção da conversa. Em outro caso, determinada pessoa nem se atreverá a abrir a porta e participar da conversa.

Numa sala virtual o sentido da presença física é visto de um outro modo. Os participantes existem no ambiente, mas não têm a obrigatoriedade de se identificarem; é como se estivessem todos “mascarados”. Então, o que dissemos acima para uma sala real passa a não fazer sentido num mundo virtual onde não é dado crédito à identificação. A metáfora de *sala de chat* não consegue capturar toda a dimensão de presença física que existe para o mundo real, mas, no entanto, consegue acrescentar algumas outras características que foram criadas junto à virtualidade. A seguir descrevemos alguns elementos metafóricos presentes nas funcionalidades básicas da maioria das ferramentas de *chat*.

**As “salas” são rotuladas por assuntos.** Antes que o participante ‘entre na sala’ ele tem a opção de saber sobre que tema irá conversar. Por exemplo, sobre animais em extinção, cidades, estudo, esporte, etc.. Existe também uma diferenciação quanto ao nível da conversa encontrado, uma das situações surge quando as salas são divididas por faixa etária. Passando para o mundo real, é como se conseguíssemos imaginar um edifício dedicado à atividade de conversar (*chat*). Dentro dele encontramos várias salas e cada uma delas tem um ‘rótulo’ que é o assunto da sala. Qualquer pessoa tem a possibilidade de transitar por onde quiser, o que a vai conduzir será a ‘vontade’ de debater um dos assuntos disponíveis. Esse cenário não existe no mundo real. Não conseguimos imaginar uma sala ou até mesmo um edifício que esteja aberto para qualquer pessoa a qualquer hora, sem a necessidade de uma identificação e que congregue as características virtuais encontradas nas *salas de chats*.

**A “sala” comporta um número de participantes.** Esta é uma metáfora de espaço físico. Ela limita o número de pessoas não pelo tamanho da sala e sim pela quantidade de mensagens que circulam, aumentando proporcionalmente ao número de participantes. Nesse tipo de ambiente, o participante pode estar ‘ouvindo’ a conversa dos outros e se dispersando quando as mensagens direcionadas a ele demoram. Numa sala real, quando existem muitos ocupantes e todos participam da mesma conversa deve haver uma coordenação das falas, para que não haja tumulto. Ou ainda, uma pessoa só teria a oportunidade de conversar com quem estivesse mais próximo ou se ela gritasse para outra pessoa que está mais distante. No *chat* não existe mais a distância física; qualquer pessoa pode conversar com quem quiser, mas nada garante que outros estarão ‘escutando’. Pode até existir mensagens que sejam direcionadas a todos, mas é certo que outras conversas estarão ocorrendo paralelamente.

**A escolha de apelido.** Esta é a ‘máscara’ do participante. É a característica de não identificação. É como se existisse um modo de uma pessoa estar em uma sala real e não ser reconhecida pelas outras. Em salas virtuais como os *chats*, o apelido que o participante usa pode gerar uma caracterização do que ele gostaria de estar representando. Ou, então, esse apelido pode ser intencionalmente motivo de atenção. Por exemplo, quem entra em uma sala com a intenção de conhecer alguém que seja descontraído vai escolher conversar com quem está usando um apelido mais brincalhão.

**A lista de pessoas (apelidos) na “sala”.** É o único indicador de existência do grupo. Daí, uma pessoa poder direcionar/chamar a conversa para alguém escolhendo um dos apelidos da lista. No mundo real é o elemento presencial (físico) que dispara a conversa. No *chat* é o apelido, que pode remeter a algum significado, que o faz.

#### 4.2.2 Entendendo as Metáforas Presentes nos Chats

Em nosso trabalho, as metáforas em interfaces são analisadas através de relações dialéticas entre representações do mundo real com o mundo virtual [Barcellos & Baranauskas, 1999/a]. Em vários momentos, procuramos obter significados metafóricos sob o ponto de vista inverso através da extensão do abstrato (virtual) para o real. Desta forma, tratamos o mundo virtual como referência para conduzir às relações de semelhanças. O ciclo realizado na análise das metáforas pode ser melhor visualizado na Figura 4-1 e reflete o movimento constante que fazemos do real ao virtual e vice-versa, ao ponto de tornar nebulosa essa fronteira na interface.

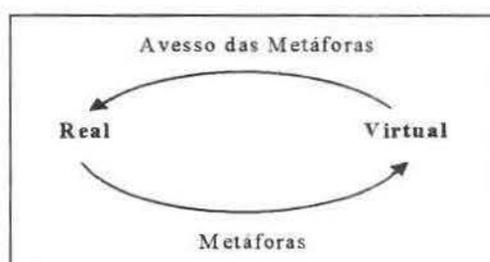


Figura 4-1: Ciclo de Análise das Metáforas

Considerando em nossa análise das metáforas os parâmetros de Erickson [1990], conforme mencionamos no início desta seção, deve-se notar que todos os tópicos considerados pelo autor foram observados. Vamos fazer uma breve exposição exemplificando um caso para cada parâmetro, em conformidade com o exposto no início da seção 4.2.

- A metáfora de “sala” possui uma **estrutura rica**. Podemos pensar em diversas adequações para o termo sala, seja como um local de trabalho, estudo, ou um espaço de reuniões e discussões sobre algum tema (metáfora da *sala de chat*).
- A **aplicabilidade** da metáfora nem sempre é muito clara, por exemplo, na funcionalidade do elemento “sombra”. O termo sombra não se adequa ao contexto da *sala de chat*, principalmente se considerarmos usuários menos experientes que podem não compreender que este recurso dá a liberdade de um participante se conectar a outro, e quando este mudar de sala, automaticamente o participante o seguirá.
- A **representação** da função de “conversa reservada” no *chat*, seja pela diferenciação da cor da mensagem ou pela sublinha que vem junto ao nome do participante, não apresenta uma relação direta com a função propriamente dita.
- Se tomarmos como exemplo a metáfora da conversa reservada no *chat* da Turma da Mônica, sublinha que vem junto ao nome do participante, o seu **significado literal não parece sugerir seu significado para a audiência infantil**.
- Quando aplicamos o termo “sala” a um *chat*, verificamos que a **metáfora é extensível**. Existem várias características em uma sala real que ainda poderiam ser captadas por um ambiente virtual, por exemplo, tornar a identificação menos

“mascarada”. Quem não gostaria de ter alguma informação ‘verdadeira’ sobre o seu correspondente virtual?

Enriquecemos muito nosso entendimento das metáforas subjacentes às interfaces consideradas quando trabalhamos além das aproximações do familiar para o desconhecido, ou seja, além do relacionamento parcial entre os conceitos do mundo real para o mundo virtual. Tivemos a oportunidade de analisar também o “inverso” ou o “avesso” das representações metafóricas. Esta análise realizada serviu de base para o *design* do *Papo-Mania*. A interface destinada ao público infantil possui considerações que a tornam facilitadora da comunicação e do reconhecimento das suas funcionalidades através das metáforas.

### 4.3 A Metodologia de Design

“*Design* é a fusão da forma e conteúdo, a realização e a expressão única de uma idéia.”  
Paul Rand

*Design* é uma ferramenta sistematizadora do processo criativo e um processo iterativo de tomada de decisões. *Design*, geralmente, envolve um planejamento ou a antecipação de cursos de ações que visam a otimização no uso de recursos temporais e materiais durante a realização de objetivos pré-determinados, em circunstâncias onde não existam ainda precedentes satisfatórios.

Ao construir uma aplicação interativa, o *designer* deve organizar as informações de modo que o usuário tenha acesso a elas segundo seu próprio ritmo, começando com os conceitos mais simples e amplos possíveis e orientando-os rumo à especificidade e ao detalhamento à medida que for necessário. Assim, os critérios que servem para julgar o sucesso de um aplicativo são baseados na sua usabilidade e na sua adaptabilidade às necessidades do usuário a quem se destina, preocupando-se com o *feedback*. Para avaliar se o trabalho foi bem sucedido e alimentar o laço de *feedback* do processo de *design*, protótipos do sistema devem ser submetidos aos futuros usuários ao longo do processo de *design*. Além de colher as respostas dos usuários, a segurança do *designer* de que sua produção atende aos quesitos de qualidade esperados é imprescindível.

A Engenharia de *Software* provê meios para o entendimento da estrutura do processo de desenvolvimento de *software* e para a avaliação do processo iterativo de *design*. É a área que também se preocupa com a construção de *software* que é eficiente, confiável, robusto e de fácil manutenção.

A prototipação, segundo Pressman [1995], é um processo que permite ao desenvolvedor criar um modelo do *software* a ser implementado verificando suas características principais. Para construir um protótipo, o *designer* tenta utilizar *software* já existentes ou ferramentas para agilizar a sua geração. O protótipo pode ser visto como um “primeiro sistema”.

O Modelo Espiral [Pressman, 1995; Preece et al, 1994] é um Modelo de Desenvolvimento de *Software*, que combina as melhores características do Modelo Clássico

em Cascata [Dix et al 1993], com o da Prototipagem. O desenvolvimento é feito numa espiral centrífuga dividida em 4 quadrantes: Planejamento, Análise de Riscos, Desenvolvimento e Avaliação. Quanto mais larga se encontra a espiral, mais próximo se encontra o sistema da sua conclusão. A cada quadrante está associada uma etapa que caracteriza esse paradigma de desenvolvimento de *software*.

“*Design de Software*” é um processo que antecede e engloba o projeto desse *software*, que deve existir para suprir necessidades humanas. Os métodos de engenharia com foco na função e na construção do *software* devem ser movidos em direção às necessidades do usuário, tomando o sistema, os usuários e o contexto, todos juntos como ponto de partida [Winograd, 1996]. Principalmente considerando-se o domínio de aplicação (educacional) e a categoria de usuários finais (crianças, incluindo também, as com necessidades especiais), especial atenção é dada ao *design* e à avaliação da interação H-C

Assim, adaptamos o modelo de desenvolvimento de *software* em espiral, para explicitar e registrar a dinâmica e a evolução do processo de *design*. O novo modelo em espiral reflete as três fases do ciclo de vida do projeto do *software*: Análise, Desenvolvimento de Protótipos e Avaliação do Uso. Ao longo do desenvolvimento do projeto são geradas várias versões (protótipos) do ambiente. Cada uma destas versões mais completa que a anterior e mais próxima do objetivo final. A Figura 4-2 ilustra o modelo de desenvolvimento utilizado neste trabalho.



**Figura 4-2 - Modelo Espiral de Desenvolvimento de *Software***

O desenvolvimento do *software* é um desafio para o *designer* quando este não é um especialista na área da aplicação, no nosso caso a área de educação. A responsabilidade é muito grande pois a finalidade educacional do *software* e sua utilização estão diretamente ligadas ao êxito no processo de ensino-aprendizagem. Assim, nossa preocupação esteve fundamentada no *design* de um aplicativo educacional para crianças, mais particularmente, um

ambiente onde as crianças de forma síncrona são autoras da atividade de *design* de que participam.

Durante o processo de *design* nos deparamos com a falta de literatura técnica que atendesse as nossas necessidades quanto ao projeto do ambiente para as crianças. Buscamos fundamentar nossa metodologia no conhecimento do usuário, tendo como base a psicologia aplicada ao *design* [Card et al, 1983]. Desta forma, nos preocupamos com o uso dos recursos mentais das crianças para a efetividade das tarefas a serem realizadas, seja através da manipulação das informações relevantes no contexto ou pelo uso de conhecimentos anteriores, considerando, inicialmente, ferramentas de *chat* que estavam disponibilizadas na Internet.

Nossa direção metodológica foi influenciada pelos estudos sobre como os processos cognitivos atuam na presença da informação, no lado humano da interface. Segundo Norman & Draper [1986], existem dois lados na interface o lado do sistema (conduzido pelo *designer*) e o lado do humano (formado pelo usuário). Nessa perspectiva, a mente humana é definida como um processador de informações. A informação é captada através dos sentidos, armazenada por um período de tempo em que as decisões relevantes são tomadas, os processos são aplicados e uma resposta (por exemplo, uma expressão ou gesto) é comunicada. Assim, o processamento da informação depende diretamente da sensação e percepção das informações, da atenção à informação relevante, das memórias de curto prazo (enquanto processa a informação) e longo prazo (armazenamento longo de informação útil), da compreensão e capacidade para solucionar problemas e decidir sobre ações apropriadas, do planejamento da seqüência de ações a serem realizadas e da produção final que é comunicada podendo ser verbal ou escrita.

As crianças foram o centro do *design* dos ambientes *Papo-Mania* e *Desenho-Mania*; a nossa intenção não foi medir as limitações delas, mas propiciar uma interação com o ambiente adequada às suas capacidades.

Deste modo, estudamos os princípios para justificar os recursos e funcionalidades (quantidade de informações, número de itens nas opções, seqüência das ações, etc.) apresentados no ambiente. Durante a construção dos protótipos, focalizamos primordialmente nas informações relevantes ao nosso contexto e qualificação de todas as crianças (SD e normais). Alguns princípios extraídos de Card et al [1983] são descritos a seguir.

- Antecipar, no processo de *design* do sistema, a psicologia do usuário e o *design* da interface do usuário, mesmo antes da construção e avaliação dos protótipos do sistema. Lembrar sempre que a performance do sistema consiste da tarefa, do usuário e do computador e o trabalho do *designer* é especificar o sistema com a melhor performance possível.
- Classificar as variáveis de performance como: funcionalidade, tempo, erros, aprendizagem, etc. e balanceá-las, pois melhorar a performance em uma dimensão não necessariamente melhora nas outras. Para isso, é importante que fique claro para o *designer* o que é prioritário no sistema.
- Conhecer os usuários alvos, considerando suas especificidades que podem ser vitais na performance do sistema.
- Especificar as tarefas e as ações do usuário. Tentar explicitar o conjunto de informações importantes e as que serão requisitadas com maior freqüência.

- Especificar os métodos para realizar as tarefas. As habilidades nas interações H-C consistem na execução de métodos assimilados e na alta integração entre os métodos e as tarefas. Nesta fase pode-se inspecionar os aspectos relevantes na performance.
- Verificar os diferentes níveis de detalhes dos métodos. Não existe um modelo melhor para esse detalhamento, diferentes modelos são apropriados para diferentes fases do *design*.
- Reduzir o tempo de performance da tarefa para um usuário *expert*. A performance *expert* é composta por uma seqüência de operadores e o tempo é a soma desses operadores. Assim, eles poderão ser investigados a fim de que alguns possam ser eliminados. Isto pode ser feito em qualquer nível da análise.
- Criar um conjunto de métodos alternativos para uma tarefa. Estes métodos devem ser claros e de fácil aplicação quando requisitados pelo usuário. Isto significa, prover ao usuário um método de propósito geral, “método *default*”, e um conjunto de métodos de propósitos especiais mais eficientes. Esta estratégia permite incrementar o aprendizado. Usuários novatos necessitam aprender o propósito geral (métodos mais fáceis de serem lembrados) e posteriormente podem adquirir métodos mais eficientes tornando-se mais *expert*.
- Criar um conjunto de métodos para recuperação de erros, aumentando a eficiência do sistema. Na análise de erros é útil separar a ocorrência do erro do seu tratamento, pois não existe um modelo que ajude a prever todos os erros que podem ocorrer e em algumas situações os usuários mesmo podem percebê-los e corrigi-los.
- Fazer suposições sensibilizando a análise de performance. O *designer* deve, quando necessário, criar suposições sobre o usuário (a psicologia não tem todas as respostas), sobre o sistema (o *design* não está completo até o fim), e sobre o contexto (que não pode ser completamente antecipado).

De acordo com os princípios acima, construímos protótipos e os submetemos ao uso pelas crianças que foram, então, observadas. As mudanças no ambiente *Papo-Mania* surgiram e foram sendo adaptadas de forma natural, como veremos no próximo capítulo.

## Capítulo 5

### A Experiência de Design do Papo-Mania



Neste capítulo serão apresentadas considerações referentes ao *Papo-Mania*. Apresentaremos como foram executadas as fases do seu processo de *design*: inicialmente uso de uma ferramenta de *chat* disponível na Internet por crianças normais e observações dos alunos com SD em sala de aula, usando diferentes versões de protótipos do *Papo-Mania*. Em seguida, com base nas informações anteriores, mostraremos como o *Papo-Mania* foi usado pelos alunos SD e sofreu alterações em sua interface ao longo desse processo.

Como visto no capítulo anterior, este projeto envolve uma análise de interfaces de ambientes de comunicação *on-line* baseados em *chats*, segundo seus elementos metafóricos, e agora, veremos como as metáforas são empregadas e reconhecidas no *Papo-Mania*.

#### 5.1 Observação e Análise de Crianças usando Chat

Ao fazer uma observação devemos conseguir a maior quantidade de informações sobre como a atividade será desenvolvida e quem participará dela. Conhecer as capacidades e o grau de destreza dos indivíduos que participam do experimento é de extrema importância, porque o nível de habilidade anterior dos participantes influencia na análise dos dados observados. Com

isso, faremos uma breve alusão ao grupo de crianças e ao ambiente de *chat* envolvidos nesta observação.

Com o objetivo de verificar a problemática de interfaces de *chat* relatadas na literatura, transposta para o contexto da criança, foi feita uma observação participativa de crianças normais utilizando *chat* em contexto escolar [Barcellos & Baranauskas, 1999]. A observação exposta a seguir, foi resultado de dois dias de atividades dentro do projeto PRODECAD-NIED UNICAMP [Prodecad, 1999].

**As Crianças** - O grupo de seis crianças que foi observado pertence a uma escola pública e possui um nível de escolaridade referente a terceira série primária (entre 9 e 11 anos de idade). São filhos de trabalhadores da Universidade. Nenhuma das crianças possui computador em casa. A única experiência anterior que tiveram com o computador foi em uma atividade de comunicação assíncrona através de uma ferramenta de fórum. Essas crianças participaram de um projeto de âmbito internacional chamado *Junior Summit Forum On Line* [Summit, 1999], formando o grupo PRODECAD-NIED. O objetivo desse fórum era reunir crianças de diferentes países para troca de idéias sobre como mudar o mundo (para melhor). O PRODECAD (Projeto de Integração da Criança e do Adolescente) é uma das áreas do sistema educacional da UNICAMP que atende cerca de 450 crianças e conta com uma equipe composta de pedagogos, psicólogos, professores e monitores. Os alunos freqüentam em um dos períodos a escola regular, localizada nas proximidades da universidade, e em outro período, participam das atividades desta instituição através de oficinas culturais. As crianças estavam iniciando o trabalho com o ambiente de fórum, por isso ainda não tinham muita habilidade com o computador, mas já possuíam os conceitos básicos iniciais de como o teclado e o *mouse* funcionam, o que é a Internet e como eles se comunicam assincronamente com outras pessoas através do computador.

**O Chat** - O ambiente de *chat* utilizado foi o UOL [UOL, 1999], Figura 5-1, um dos *sites* de *chat* de maior utilização no Brasil. O interessante deste *chat*, e um dos motivos que nos levou a escolhê-lo para o experimento, é que ele não distingue o público alvo, ou seja, a interface é a mesma para crianças e adultos. Parece ser muito simples de usar, não exigindo muitos conhecimentos técnicos sobre seu funcionamento pelos participantes. Não possui muitos recursos gráficos como o Geocities apresentado no capítulo 2, mas incorpora uma grande lista de palavras para representar expressões (sorri para, grita com, xinga, discorda de, flerta com, etc.) que tentam ter a mesma finalidade das figuras. Também é possível a conversa reservada entre participantes, mas sem recursos que indiquem o direcionamento da mensagem. Existe uma seção de recados (para usuários freqüentes e que costumam utilizar o mesmo apelido). Possui informações de segurança que são apresentadas antes de entrar em salas para crianças. Bate-papo com convidados são agendados. Nestes dias, somente interagem com o convidado 20 pessoas que são assinantes do *site*, mas existe mais 350 lugares de "platéia" para quem quer assistir. Possui *help on-line* e horário de cada mensagem. A apresentação das falas é feita pela rolagem das mensagens na tela (de baixo para cima) e é o próprio usuário quem a rola.

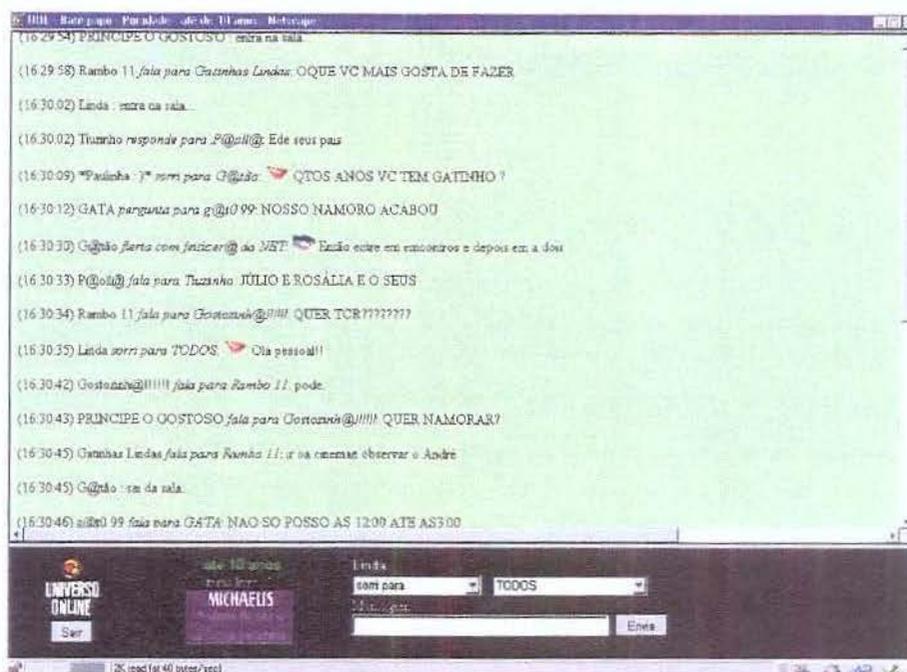


Figura 5-1: Chat do UOL

O primeiro contato com as crianças e a passagem das instruções iniciais foi facilitado devido ao conhecimento dos elementos computacionais que possuíam. O grupo também colaborou, sendo muito receptivo à nova tarefa que iriam realizar.

Ao introduzir os conceitos sobre a ferramenta de *chat* e o seu potencial de comunicação, em relação aos do fórum, eles ficaram estimulados e queriam iniciar logo a parte prática. A ferramenta possui uma interface gráfica e eles têm a possibilidade de enviar mensagens textuais inserindo alguns ícones padrão que se relacionam com a expressão da fala, tudo em tempo real.

Assim como os adultos, as crianças gostam de conversar usando *chat*, no entanto, deve haver orientações e regras sobre como essas conversas irão proceder, para que não ocorram assuntos indevidos entre elas. Nessa perspectiva, o grupo foi dividido em duplas e fizeram planos sobre o que e com quem poderiam conversar. Ao entrarem no *site* de *chat* e lerem as instruções de utilização, uma sala foi indicada (tema por idade: até 10 anos) e todos se tornaram participantes com um apelido escolhido. Alguns usuários, que não faziam parte do grupo, já haviam entrado na sala. Para as crianças até o apelido foi motivo de satisfação, queriam usar a criatividade. Com isso, elas mesmas estabeleceram um objetivo para a tarefa, tentar descobrir através das perguntas e respostas a identidade das crianças das outras duplas, pois cada uma tinha um apelido diferente.

Ao analisar a conversa percebemos algumas facilidades/fatores motivantes e dificuldades que estavam presentes no ambiente, fazendo referência também ao *design* da interface.

### 5.1.1 Resultados Preliminares

Com essa experiência conseguimos constatar que as crianças se sentiram muito à vontade para utilizar o *software* proposto. O ambiente de comunicação síncrona com recursos gráficos mostrou-se extremamente convidativo e tornou a conversa estimulante. A colaboração entre os participantes foi motivada pela troca de conhecimentos, por exemplo, através de algum comentário sobre a região onde um deles mora ou pela intenção de fazer novos amigos perguntando alguma coisa sobre a escola ou o que está estudando. No geral, os resultados obtidos quanto a interface e a dimensão dos assuntos discutidos no *chat* foram muito positivos.

Com relação a **facilidades** e **fatores motivantes** observados, podemos destacar:

- O nome que o participante utiliza chama a atenção e induz a um maior número de mensagens que são destinadas a ele (talvez motivados pelo objetivo de conhecer a identidade por trás do nome).
- As crianças ficavam na expectativa das respostas, principalmente, quando o assunto era mais “interessante”. Por exemplo, quando falavam sobre namorados ou preferências em relação a times de futebol.
- A conversa em tempo real é por si só muito atrativa e convidativa.
- Conseguimos obter uma boa imagem do *chat* junto às crianças, que conheciam apenas a comunicação assíncrona do fórum. Elas se mostraram muito empenhadas durante a interação.

**Facilidade quanto a interface:** As crianças tiveram facilidade em escolher para quem mandar a mensagem, onde deveriam digitar e como enviar (o botão é bem claro a respeito de sua funcionalidade).

Entre as principais **dificuldades** observadas, podemos classificá-las em dois grandes grupos: problemas da interface propriamente dita, em relação ao plano de expressão e problemas relacionados a fatores de comunicação através da interface.

#### **Problemas da Interface:**

- O fluxo rápido das mensagens dificultou a localização do destinatário e o acompanhamento da conversa.
- Não existia uma diferenciação no texto que indicasse a prioridade de uma mensagem para um determinado participante.
- Nem todas as palavras de expressão tinham ícones associados e não havia um indicador de quais possuíam ícones. As crianças ficaram confusas.
- A tarefa de escolher o apelido e entrar na sala é complicada para ser feita sem um facilitador.
- O espaço de tela não é bem aproveitado. Sobra espaço, pois a maioria das mensagens é curta.
- A digitação é muito lenta, se comparada à velocidade de atualização das mensagens. A quantidade de mensagens novas é muito grande. É difícil para as crianças responderem todas as mensagens que recebem. Algumas vezes chegaram a passar para o fim da tela sem ler o que vinha pelo meio.

- Houve casos de saída inadvertida. Uma dupla clicou o botão de sair. Disseram que estavam com pressa em enviar e erraram.

#### **Problemas relacionados à comunicação:**

- Alguns participantes repetiam a mesma frase várias vezes (no intuito de serem notados - chamar atenção) gerando cacofonia.
- As crianças não estavam associando perguntas e respostas, talvez, isto tenha ocorrido pela confusão gerada pela dificuldade em acompanhar o fluxo das mensagens.
- As crianças não conheciam as palavras contraídas utilizadas na conversa por usuários freqüentes. Por exemplo, algumas pessoas usaram a frase: Vc quer tc?, que significa: Você quer teclar comigo?, para iniciar um *chat*.
- Devido a grande empolgação elas não desenvolveram um diálogo, somente frases soltas. Queriam mandar pelo menos uma frase para cada um dos outros participantes.
- Muitas vezes, as crianças não digitaram com rapidez para acompanhar a conversa e cometeram muitos erros de ortografia.
- A palavra de expressão xingar não foi bem vista pelas crianças. Elas ficaram questionando por que alguém a usaria se no início haviam lido que não poderiam se comunicar com palavras.

No final da atividade, conversamos com as crianças sobre o que elas gostaram e o que não gostaram. As respostas foram muito parecidas e se basearam mais no conteúdo da conversa do que nos aspectos da interface, como era de se esperar. A ferramenta foi abstraída tornando-se quase que “transparente” na empolgação proporcionada pela atividade.

**Necessidades** verificadas na comunicação para utilização no aprendizado colaborativo a distância, são apresentadas a seguir. Dentre elas, existem algumas que poderiam ser melhor analisadas, pois para serem atendidas exigem a presença de um facilitador (coordenador). Assim, coordenação pode ser necessária para o gerenciamento do processo que leva ao aprendizado e para a manutenção da harmonia social entre os colaboradores, conforme discute também Collis & Smith [1997].

- Prover um *feedback* oportuno e apropriado para os membros do grupo que expressaram uma idéia ou fizeram uma pergunta, uma vez que não existe todos os recursos da interação face a face.
- Controle de mudanças na linha de comunicação.
- Suporte à comunicação privada e em grupo.
- Suporte ao fluxo de informações dentro do grupo.
- Prevenir a sobrecarga de informações e o uso incompleto da informação.
- Manter uma atmosfera positiva entre os participantes.
- Suporte a tomada de decisões. Se for preciso, utilizar ferramentais de voto para se chegar a um consenso.
- O fator tempo é de grande importância e deve ser gerenciado de modo a ser melhor aproveitado.

- A tecnologia envolvida deve ser auxiliar no aprendizado e não ser um gerador de complicação.

## 5.2 Observando Alunos SD

Estaremos relatando a partir de agora alguns dos contatos que tivemos com a turma da Fundação Síndrome de Down (FSD) de Campinas que participa do projeto Caleidoscópio. Somente descreveremos aqueles contatos considerados fundamentais para o entendimento do contexto e o *design* do *Papo-Mania* e do *Desenho-Mania*.

A FSD foi selecionada como primeiro foco do estudo por se tratar de uma instituição aberta a parcerias e já ser colaboradora do Projeto Caleidoscópio desde seu lançamento. Além disso, a FSD já possui um laboratório de informática bem estruturado, com computadores ligados em rede e à Internet o que sem dúvida facilitou a execução das atividades.

**Os alunos:** A turma de 10 alunos SD possui um nível de alfabetização correspondente à segunda série do ensino fundamental, com idades que variam de 14 a 20 anos. É importante salientar que alguns alunos da FSD escolhidos para participar do *Papo-Mania* estão habituados à utilização do computador pois a FSD desenvolve um trabalho de informática aplicada à educação desde 1991. Como usuários-finais esses alunos foram escolhidos em função do grande desafio que colocam ao *design* de interfaces e, em especial, para ferramentas de comunicação a distância.

### 5.2.1 Relato do Primeiro Contato

**Data:** 25/09/1998

**Objetivo:** Observar/Analisar como os alunos portadores da Síndrome de Down agem na sala de aula. Verificar como eles se comunicam e se expressam.

**Relato:** Ao chegar na sala de aula fui muito bem recebida. Os alunos se mostraram muito receptivos a presença de um adulto estranho no grupo. Eles me fizeram muitas perguntas e teceram comentários sobre as minhas respostas. A professora Lúcia, responsável pela turma, aproveitou algumas das respostas para relembrar assuntos que eles já haviam estudado.

As aulas têm início às 7:15hs e no começo, até às 8 horas, os alunos sentam no chão formando um círculo para leitura e discussão de reportagens no jornal. Após essa etapa, eles vão para as suas carteiras que também são dispostas em círculo. Interessante notar que cada aluno ornamenta a sua carteira de um jeito próprio. Todas têm o nome do aluno e alguns outros papéis colados com figuras, letras, etc.. Todos têm um porta-lápis cheio de lápis coloridos que são usados constantemente.

O assunto do dia era sobre o aeroporto de Campinas. A professora passou algumas frases no quadro e os alunos copiaram. Durante o exercício, eles conversaram bastante. Qualquer bate-papo na sala distraía a turma toda (perdem a concentração facilmente). Eles falavam, geralmente, sobre acontecimentos cotidianos, por exemplo, algo que ocorreu em casa ou com algum familiar.

Em outro exercício que fizeram tinham que reconhecer, em uma folha com várias triplas de palavras, qual a palavra que estava escrita corretamente em cada tripla. Eles não acertaram imediatamente, a professora precisou ler uma a uma as palavras para que eles percebessem as diferenças. Teve um aluno que sugeriu três palavras nos moldes do exercício para que a professora dissesse qual estava correta.

Por fim, a professora deu uma folha com uma seqüência de números (1-76), ao uní-los formariam um desenho. Os alunos tiveram dificuldade em lembrar a série completa. Nesse exercício também tinha uma pergunta para responder, que muitos não conseguiram entender.

Alguns fatos importantes que também foram observados:

- Os alunos demonstraram ser amigos e se conhecer bem.
- Alguns falaram mais do que os outros e acabaram chamando mais atenção na sala.
- Eles fizeram muitas perguntas à professora e a mim (talvez por eu ser novata).
- Mostraram-se muito prestativos quando a professora pediu ajuda.
- Eles usaram cor em muitas ocasiões.
- Foi observado que alguns possuíam mais facilidade para manusear seu material (maior controle motor).
- Uma aluna me surpreendeu com a facilidade que tem em memorizar nomes, idades e números de telefone.
- O grupo pareceu ser bem heterogêneo. Isso pôde ser visto em relação a diversas características, seja por habilidades, forma de expressão e cognição, aspectos perceptuais, emocional (falam muito de namorados, uma das meninas brigou com o namorado na hora do recreio. Ela ficou muito chateada, nem comeu o lanche que estava tão ansiosa para comer na hora da aula).
- Os recursos visuais são muito utilizados e podem ser percebidos por todo o ambiente da sala de aula (painéis pregados na parede, desenhos e nomes no quadro, etc.). Um dos intuitos é estar sempre lembrando alguma coisa aos alunos.
- Eles mostraram ter dificuldade na escrita e na leitura.
- Um fato que ocorreu antes do início das aulas e que me chamou atenção foi de um menino que quebrou um dos vidros de uma janela. A mãe dele estava na escola e foi muito rígida com ele. A atitude dele foi muito parecida com a de uma criança normal, ele sentiu medo pelo que poderia acontecer e revolta (rebeldia) pelo que a mãe falava com ele. Assim que a orientadora chegou, sem ela dizer nada ele foi se explicando.

### 5.2.2 Relato do Segundo Contato

**Data:** 01/10/1998

**Objetivo:** Conhecer, analisar e avaliar atividades que são realizadas pelos alunos em sala de aula, procurando aquelas que podem ser adaptadas ao ambiente de *chat* que estamos propondo.

**Relato:** Como de costume, a turma leu algumas notícias no jornal junto com a professora e logo em seguida passaram a fazer comentários sobre os acontecimentos mais importantes. Essa etapa durou em torno de uma hora. Em seguida, como já havia sido combinado com a

professora, foi feita uma divisão dos alunos em dois grupos para a realização de um jogo para ensino de matemática.

A professora Lúcia definiu as regras do jogo, mas a maioria deles já as conheciam, pois trata-se de um jogo que eles praticam com certa frequência.

**Como jogar?** O jogo de matemática é bem simples. Cada equipe recebeu dois dados, peças unitárias quadrangulares que representam *unidades*, barrinhas retangulares que representam *dezenas* (possuem o tamanho de 10 das peças unitárias quadrangulares) e por fim placas quadrangulares que representam *centenas* (possuem o tamanho de 10 das barrinhas retangulares). O objetivo do jogo é lançar os dados, somar o número obtido em cada um e trocar pelo número de peças correspondente; à medida que o número de peças aumenta elas são trocadas por dezenas ou centenas. No fim do jogo (a professora que diz quando acaba) é verificado qual o aluno e qual a equipe que tem mais peças. Dessa forma, determina-se um ganhador e uma equipe vencedora.

Durante o jogo foi observado que os alunos:

- A maioria, possuía boa coordenação motora para manusear os dados, as peças (sejam as pequenas ou as maiores) e para contar as peças que estavam de certa forma bem próximas umas das outras.
- Estavam muito motivados.
- Ficavam empolgados e ansiosos por fazerem trocas de unidades por dezenas e dezenas por centenas. Toda hora estavam contando quantas tinham e quantas faltavam para poderem realizar uma troca.
- Perceberam que podiam fazer uma troca através da comparação dos tamanhos de 1 barrinha de dezena com 10 de unidades, daí, se eles colocassem as unidades em cima das dezenas não precisariam ficar contando toda hora, mas, mesmo assim, falavam uns para os outros quantas unidades ou dezenas faltavam.
- Ficavam todos felizes e parabenizavam quem conseguia tirar 6 no dado. Era uma festa!!
- Poucos atingiram placas de centenas, devido ao tempo ser curto.
- Exercitaram diversos conceitos de matemática.

No fim do jogo, foi feita a contabilização. Esse *feedback* foi muito importante, pois eles queriam saber quem estava na frente e em que lugar ficaram. Eles perguntaram para a professora quando jogariam de novo porque queriam fazer mais pontos.

Segundo a professora, ela já havia tentado ensinar conceitos de unidade, dezena e centena de outras formas para esses alunos, mas nenhuma delas tinha feito com que eles aprendessem. Esse jogo fez com que eles desenvolvessem o hábito de contar as coisas com maior frequência e saber quanto falta para atingir um determinado número.

Após a observação conversei com a professora Lúcia sobre o tipo de atividade que os alunos costumam praticar e quais são as que eles preferem. Ela me disse que eles gostam de muitos tipos de atividades e que ela procura sempre transformar um exercício que poderia ser dado de forma convencional (em papel) em um jogo ou atividade educativa (com mais ação e interação entre eles). Ela também me mostrou uma pasta com diversos exercícios/jogos que eles costumam fazer cobrindo outras disciplinas como português, ciências e estudos sociais.

Fiquei bastante interessada, acreditando que a pasta deveria conter atividades que poderíamos estar usando no *chat*.

Algumas atividades da pasta e seus objetivos:

- Bingo de palavras: exercitar sílabas mais complexas.
- Caça-palavras: reconhecer palavras completas no meio das letras
- Trabalho de temas: associar uma figura ao que ela está representando, por exemplo, profissões.
- Verdade ou mentira: noção de cidadania, por exemplo, criança com menos de 10 anos deve andar no banco da frente do carro, verdade ou mentira?
- Formar estórias com frases dadas: organização dos fatos no tempo (o que vem primeiro).
- Palavras misturadas: percepção e conhecimento da escrita (misturar várias sílabas de modo que cada palavra que pode ser formada possui as sílabas da mesma cor).
- Mapas: reconhecer os estados do Brasil e suas bandeiras e os países mais importantes.

### 5.2.3 Relato do Terceiro e Quarto Contatos

**Objetivo:** Observar o contato dos alunos com o computador quando utilizando uma ferramenta conhecida como Kid Pix e monitoradas por profissionais da People Informática.

**Descrição da Ferramenta:** Kid Pix é uma ferramenta para edição de figuras direcionada para crianças e possui muitos recursos na parte gráfica para se escrever, desenhar, montar cartões, criar estórias e outras atividades. Ela é uma tradução para o português, da ferramenta de mesmo nome que existe originalmente em inglês. Cada opção do menu possui um ícone representativo. Existem duas barras de ícones na tela (uma na lateral esquerda e outra na parte de baixo) que são utilizadas todo o tempo e apresentam diversas figuras para representar funcionalidades e objetos a serem inseridos na parte central da tela onde é feita a edição, conforme mostra a Figura 5-2.

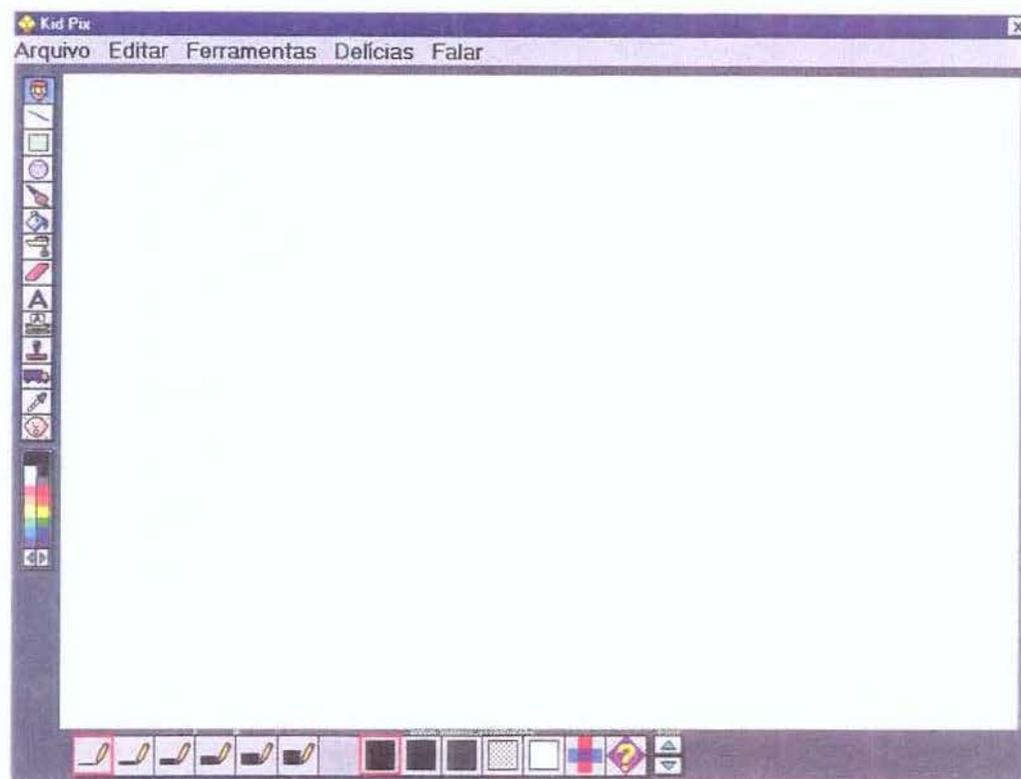


Figura 5-2: Kid Pix

### Primeira Parte

**Data:** 24/11/1998

**Relato:** O nosso primeiro objetivo era observar os alunos que fazem parte do Projeto Caleidoscópio, mas infelizmente, eles não foram ao laboratório de informática, pois era o primeiro dia que os alunos da escola teriam aula com a People e os horários ainda não estavam muito bem agendados. Marcamos uma nova observação, conforme a descrição da segunda parte a seguir.

No geral, conseguimos alguns resultados com os alunos que estavam no laboratório (também SD). Embora eles possuissem um grau de alfabetização menor (corresponde a primeira série do ensino fundamental) que o dos alunos do Caleidoscópio e apresentando muita dificuldade para escrever, ler e usar o computador, conseguiram obter algum progresso com a ferramenta.

Foram propostas diferentes atividades para os alunos. Uns estavam digitando nomes de animais, outros receita de bolo e outros desenhando. Quando a tarefa era digitação, dava para notar que eles reconheciam com facilidade a letra no papel, mas tinham muita dificuldade em achá-las no teclado (foi muito lenta a digitação, mas eles na maioria das vezes acertavam a letra e a pressionavam apenas uma vez – controle sobre a tecla – também tiveram boa coordenação com o *mouse*). Quando a tarefa era desenhar, os estudantes escolheram temas

para trabalhar e utilizaram recursos disponíveis, como a inclusão de figuras do tema especificado e os pincéis e latinhas de tinta para desenhar algo que fosse relacionado.

O Kid Pix apresenta muitas formas diferentes para se apagar o que foi feito. Os alunos gostaram de algumas dessas formas e sempre queriam ficar apagando. Associaram muito rapidamente a idéia de que a borracha (localizada na lateral esquerda) quando pressionada com o *mouse* abriria uma lista de opções na parte inferior da tela para que eles pudessem escolher como queriam apagar (por exemplo, soltar uma bomba ou usar uma espiral).

Tudo que eles escreviam estava em maiúsculo. Segundo a instrutora eles associam melhor com o teclado.

O que foi levantado na observação:

- A resolução de vídeo deve ser adequada (não muito pequena), pois os alunos não estavam conseguindo enxergar direito e ficavam com o rosto muito próximo ao monitor.
- Deve-se introduzir a ferramenta de forma que os iniciantes possam ter os conceitos básicos e não achem que a atividade a ser realizada é quase que impossível para eles ou entediante por ser repetitiva.
- Os instrutores não tiveram tempo para atender a todos. Os estudantes solicitaram muita atenção.
- A ferramenta, por apresentar muitos recursos, deixou os alunos perdidos no meio de tanta funcionalidade.

No fim da observação passamos um bom tempo conversando sobre os métodos utilizados pela People. Descobrimos que vários alunos da FSD, mais precisamente da turma que participa do Caleidoscópio já fizeram cursos de computação, incluindo *Logo*, *Word*, *Powerpoint*, *Coreldraw* e *Kid Pix*. A instrutora da People mostrou vários trabalhos que alguns deles produziram. A qualidade dos trabalhos foi muito melhor do que imaginei (fiquei impressionada!). Eles fazem coisas que até mesmo para crianças normais é muito difícil.

## Segunda Parte

**Data:** 01/12/1998

**Relato:** A observação foi realizada com a turma do Projeto Caleidoscópio. Nesta turma, vários alunos já possuem conhecimento de como usar o computador (fizeram curso na *People*). Eles sabem digitar, controlar o *mouse* e usam muito bem o Kid Pix. Direcionei-me para esses alunos.

O objetivo da atividade para todos os alunos era construir cartões de natal. Eles demonstraram muita criatividade. Uns criaram cartões para os pais, outros para amigos e como sempre sendo o assunto namoro muito polêmico entre eles, para os namorados. Usaram bordas muito coloridas, fundos com figuras natalinas e escreveram frases bem ligadas ao tema. No final os cartões sempre mandavam muitos beijos.

Durante a atividade os alunos levantavam muito para ver como estava ficando o cartão do amigo e acabavam copiando idéias do outro. Quando terminaram, os cartões foram impressos e eles ficaram felizes por verem o resultado final.

Fiquei muito surpresa com a facilidade que os alunos demonstraram em frente ao computador. Eles estavam muito familiarizados com tudo. O maior obstáculo encontrado foi imaginarem o que eles poderiam fazer para o cartão ficar mais bonito. (Foi uma surpresa!).

### 5.3 Design e Uso do *Papo-Mania*

Com base nos resultados obtidos das observações e na análise de interfaces foi construído o *Papo-Mania*. Este ambiente de *chat* foi uma parte de um projeto de Iniciação Científica [Higaki, 1998] de cujo processo de *design* participamos, objetivando o *design* integrado do *Desenho-Mania*.

O paradigma de desenvolvimento da ferramenta e criação da interface foi centrado no usuário e em suas tarefas, segundo o princípio básico de que não é o usuário quem deve adaptar-se a determinada ferramenta ou “treinar-se” para seu uso, mas o contrário. Ao mesmo tempo, a extensão de usos do *Papo-Mania* colocou um desafio a mais em nosso trabalho, uma vez que deveria servir à comunicação entre os alunos, fossem eles portadores da Síndrome de Down ou não, indiscriminadamente.

Tudo o que foi estudado, observado e analisado até o momento foi caracterizado no *design* do ambiente de comunicação *Papo-Mania*. Escolhemos trabalhar com um ambiente baseado em *chat* devido às diferentes perspectivas que nos oferece em termos de comunicação e interação a distância com outros estudantes e com o professor, além de ser um complemento para as atividades face a face: traz um mundo “diferente” que pode ser acessado de dentro ou fora das salas de aula, e também serve para o contato com alunos de outras escolas.

Verificamos no capítulo 2 que existem dois modos básicos de interação no processo de aprendizagem considerando os estudantes. No primeiro, o aprendiz individualmente interage com o conteúdo e no segundo ocorre uma atividade social: estudantes interagem com outros estudantes sobre o conteúdo, pode ser face a face, por telefone, e-mail, *chat* e outras formas mediadas pela tecnologia. Nosso foco é a atividade social e a interação em grupo que ocorre através de ferramentas de *chat*.

A interface com recursos gráficos para a ferramenta de *chat* é considerada essencial, visto que os alunos necessitam de estímulos, motivações e facilidades para se manterem concentrados e usarem o ambiente da melhor forma possível. Claro que muitos outros fatores necessitaram ser conhecidos no desenvolvimento do projeto.

A partir das observações iniciais do comportamento dos alunos em sala de aula, procederam-se análises e avaliações do material obtido permitindo identificar algumas necessidades e prioridades dos alunos SD. Nos preocupamos em conhecer de forma mais precisa, seus processos de aprendizagem e os fatores implicados (atitudes, motivação, interesses, relações pessoais, forma de assumir as tarefas e enfrentar situações). Este primeiro resultado permitiu planejar algumas características do protótipo do ambiente (objetivos, conteúdos, atividades, interação, relevância e organização dos elementos) buscando favorecer a aprendizagem. Os pontos considerados estão relacionados a seguir.

- Percebemos, que existem dificuldades na mecânica e na compreensão da leitura e da escrita por parte dos alunos. Segundo Schwartzman [1999] não existe um método de leitura que sirva de paradigma para todos os alunos com deficiência mental. O mais adequado varia em função das estratégias que têm como meta levar o aluno a segmentar, representar os fonemas e compreender a mensagem escrita, para que ele possa escrever com significado e ler compreensivamente. De acordo com o mesmo autor, existem evidências de que grande parte das crianças com SD não desenvolve habilidades em leitura para enfrentar as exigências do ensino regular:

*Para ser alfabetizada, a criança precisa estar socialmente em contato com a escrita, da mesma maneira que precisou interagir com a linguagem oral para adquiri-la. (...) A leitura sistemática ajuda a criar vocabulário, ensina conceitos gerais e possibilita aprendizagens variadas.*

- Notamos que a professora Lúcia adota alguns princípios que norteiam a aprendizagem da leitura e da escrita como: favorecer a realização de atividades relacionadas com a leitura (ler, escrever, copiar, corrigir); provocar o interesse dos alunos; propor conteúdos relacionados à competência dos alunos considerando as preferências e interesses; e facilitar o contato com materiais escritos de diversas fontes.
- Há, no aluno com SD em relação ao aluno normal, uma maior lentidão nas respostas, dificuldades de expressão e menor capacidade para assimilar condutas. Em muitos casos ocorre a falta de iniciativa para iniciar uma tarefa; inconstância na realização; tendência à distração; e tendência à falta de concentração.
- Alguns alunos demonstraram em certas atividades reações de resistência, mas predominou a manifestação da colaboração. Eles tiveram atitudes carinhosas com os amigos em alguns casos excessivas demonstrações de afeto. Expressaram amabilidade, de forma exagerada, comigo, mesmo sendo uma pessoa estranha ao grupo. Nesse sentido, a literatura nos informa que a própria deficiência mental reflete sobre a expressão do afeto, visto que parece estar vinculada ao grau em que a pessoa valoriza um acontecimento.

Com este panorama, foi desenvolvido o protótipo inicial do *chat*, Figura 5-3 [Higaki, 1998]. O *chat* ainda não havia sido nomeado.

UNICAMP  
BIBLIOTECA CENTRAL  
SEÇÃO CIRCULANTE

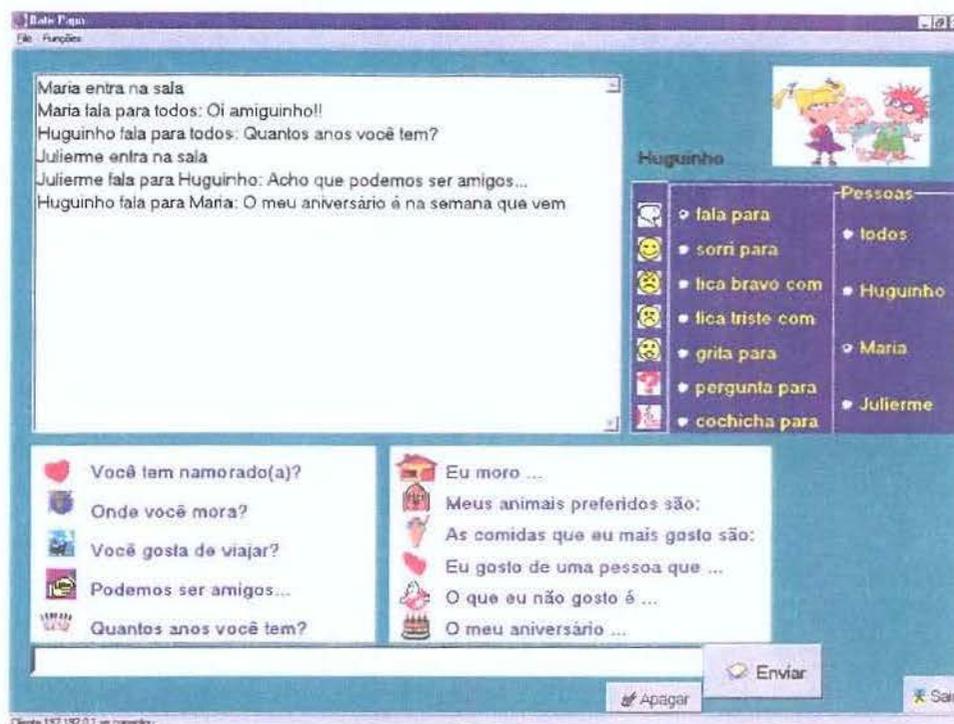


Figura 5-3: *Chat* desenvolvido para crianças (1ª Interface)

Na interface, foram dispostos diversos controles para acesso às funcionalidades. No componente central (caixa branca maior) são apresentadas as mensagens enviadas e no componente inferior (linha branca) as mensagens a serem enviadas são entradas ou editadas. Existem os botões para enviar a mensagem, para apagar o que foi escrito e para sair do *chat*. Frases prontas ou semi-prontas podem ser editadas e podem ser selecionadas através de ícones representativos. Existem, também, opções de seleção através de caricaturas de expressões relacionadas ao tipo de fala e uma lista de pessoas conectadas para quem podem ser direcionadas as mensagens.

Afinados com a filosofia da educação inclusiva buscamos um *design* que não seja especial para usuários especiais, mas que possa ser usado por todos sem discriminar as possibilidades de cada um no processo comunicativo.

### 5.3.1 Observações de Uso do *Papo-Mania*

#### Primeira Observação

**Data:** 11/12/1998

**Objetivo:** Observar a primeira interação dos alunos utilizando a ferramenta de *chat* da Figura 5-3.

**Relato:** No início, houve certa dificuldade para os alunos entenderem o que é um *chat*, ou seja, um bate-papo pelo computador. Apenas uma menina já sabia o que era um *chat* e tentou explicar para os amigos o que sabia. (Ela foi a primeira a mandar frases para os colegas.)

Depois de algumas explicações do que é um *chat* e o que eles poderiam fazer para se comunicar, cada aluno escolheu um computador e digitou seu nome (ainda não havíamos explicado sobre os apelidos).

Sugerimos alguns assuntos para conversarem pelo *chat* e mostramos como selecionar o amigo e a frase pronta e como poderiam escrever uma mensagem e enviá-la. Alguns alunos passaram a utilizar recursos como: escolher o tipo de fala, frases prontas e fazer a edição das frases semi-prontas acrescentando informações. O principal recurso utilizado por quase todos foi a escolha da pessoa para quem enviar a mensagem. Notamos grandes dificuldades na seqüencialização dos assuntos que em sua grande maioria eram frases soltas.

Os alunos conversavam muito pessoalmente e andavam pela sala para ver o que o outro estava fazendo. Quando mandavam uma mensagem, iam até a pessoa escolhida verificar se ela havia recebido. Cobrar resposta rápida.

A priori, pedimos para os alunos conversarem (pelo computador) dois a dois e os proibimos de falar pessoalmente uns com os outros. Foi difícil, pois todos estavam em um mesmo laboratório e muito próximos fisicamente. Entretanto, após algum tempo, passaram a conversar pelo *chat* com os colegas. Quando alguém levantava para saber se a mensagem havia chegado ou falava alguma coisa em voz alta, a mesma menina citada anteriormente alertava os amigos para não falarem e escreverem no computador (entendeu muito bem o objetivo do *chat*).

Ao final da observação, perguntamos a respeito da brincadeira. Disseram que havia sido “muito legal”, que tudo foi bom, tinham se divertido. Pedimos para o grupo pensar num nome para a ferramenta. Eles sugeriram alguns nomes. Gostamos muito de um, *Papo-Mania*. Daí, o ambiente passou a assumir esta identidade.

Alguns alunos não queriam, de modo algum, completar as frases semi prontas. Apenas queriam enviar os pedaços. Mesmo insistindo, mostrando o que eles estavam mandando, não queriam completá-las. Teve um aluno que usou a tecla enter e ignorou completamente o botão enviar para mandar suas mensagens

#### **Características positivas:**

- Cada aluno recebeu apenas as suas mensagens. Mesmo não respondendo a muitas delas.
- Adoraram os desenhos e figuras. (Tanto o desenho ilustrativo quanto as figuras com significados de frases, tipo de fala).
- Entenderam os ícones e que podiam direcionar a mensagem para uma pessoa.
- Usaram as frases prontas e semi-prontas. (É uma das melhores facilidades disponíveis.)

Alguns **problemas** observados que deveriam ser sanados:

- Alterar frases prontas que não são significativas.
- Com as frases semi-prontas, colocar o cursor no fim da frase na linha de edição.
- Não permitir o envio de frases vazias.
- Aumentar a resolução para 800x600.
- Aumentar o tamanho do fonte.
- Diminuir a quantidade de informações visíveis, colocá-las em menu.

- Tirar o próprio nome da lista de pessoas a enviar.
- Salvar o texto das conversas ao final da sessão de *chat*.
- (Proposta) Dividir frases por temas. Isso aumentaria a quantidade de frases prontas.
- (Proposta) Separar frases por cor (por quem enviou).

### Outras Observações

**Data:** de 03/1999 à 09/1999

Durante esse período, foram realizadas 15 sessões (uma por semana) de uso e observação do *Papo-Mania*. Essas sessões foram de, aproximadamente, 40 minutos cada. Como a atividade era realizada no ambiente escolar, usava-se o equipamento ligado em rede no laboratório da própria FSD. Uma análise de resultados iniciais está relatada em Mantoan et al [1999].

Como o *design* do *Papo-Mania* foi centrado em nossa observação dos alunos e em suas dificuldades e possibilidades, a interface mais atual foi o resultado de várias modificações de acordo com as considerações relatadas na primeira observação de uso do *chat* e em adaptações subsequentes.

Nesta perspectiva, a interface gráfica do *chat* contém características facilitadoras da comunicação entre os usuários referidos. Existem alguns modos de expressão de fala que estão associados a ícones que representam fisionomias (sorri para, fica triste com, fica bravo com) ou expressões da linguagem (fala para – balão, pergunta para – interrogação). Frases semi-prontas ou prontas, também associadas a ícones, ajudam na introdução de temas, na composição de respostas e facilitam a digitação de algumas sentenças que, pelas observações realizadas ocorriam com maior frequência. O componente na parte inferior da interface é destinado a digitação de frases ou edição das frases semi-prontas, que são enviadas - através do botão Enviar - para os outros participantes. As mensagens enviadas aparecem no componente superior à esquerda na interface. Quando os alunos estão conversando, existe a opção de selecionar o nome de um outro colega da lista de pessoas na sala. Neste caso, os outros alunos não receberão o que foi enviado, somente o aluno selecionado. O menu na barra superior possui funções que não são diretamente acessadas pelos alunos, mas pelo professor ou facilitador, como por exemplo, as opções de conexão.

Os elementos de expressão da interface foram criados com base nas dificuldades que eram observadas. Como exemplo podemos citar: o tamanho da letra (fonte) teve que ser aumentado devido a problemas relacionados a visão de alguns alunos e para facilitar a leitura, diminuindo a quantidade de opções apresentadas, por exemplo, às frases prontas e semi-prontas; funções que antes eram apresentadas em botões tiveram que ser transferidas para o menu, pois os alunos acabavam clicando em tudo. A Figura 5-4, ilustra o novo protótipo da interface do *Papo-Mania*.

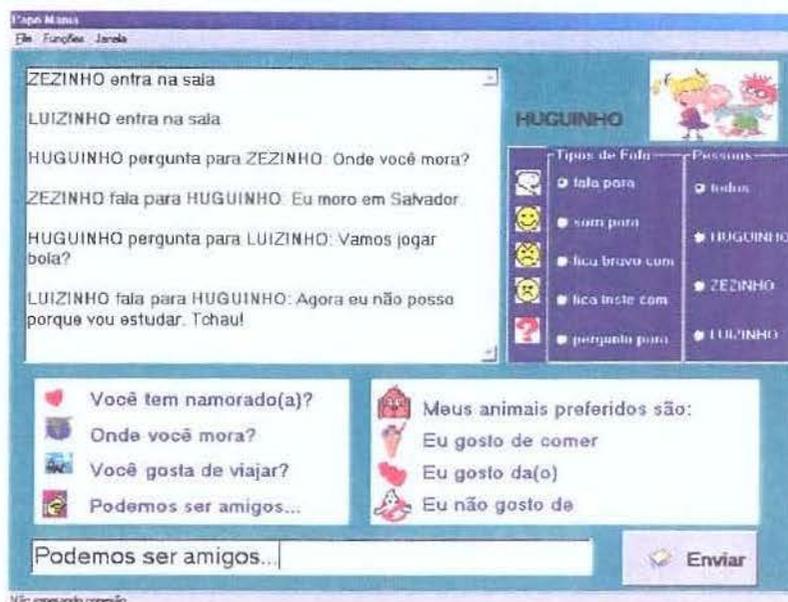


Figura 5-4: *Papo-Mania*, chat desenvolvido para crianças (Interface Final)

Percebemos que os alunos têm sua própria linguagem para se comunicar oralmente, e no *chat* não é muito diferente, inclusive em termos de brincadeiras que ocorrem em sala de aula. Existem alguns assuntos que são mais falados por eles, como: namoros, programas de TV, festas em geral, e alguns acontecimentos pessoais. Eles expressam a todo momento os sentimentos de afeto e amizade uns pelos outros.

Os alunos aprenderam a fazer uso de “apelidos” e descobrir a identidade do colega por trás do apelido tornou-se também um objetivo, na interação entre eles.

No geral, a conversa foi “livre”, embora tenha sido experimentada também a conversa sobre um determinado tema que estava sendo trabalhado pela professora em outra atividade.

Durante o período de uso dos protótipos, percebemos a evolução gradativa dos alunos na interação com a ferramenta e na comunicação com os amigos. O desenvolvimento individual e do grupo foi além das nossas expectativas.

#### 5.4 O *Papo-Mania* e a Percepção das Metáforas por Crianças Especiais

Um dos nossos interesses nesta análise foi motivado pelo objetivo de criar interfaces de comunicação eletrônica para crianças no contexto educacional. Como apresentado no capítulo 4, não existiram diferenças substanciais nas metáforas presentes nas interfaces ao realizar a análise do ponto de vista macroscópico. Percebemos entretanto que, num nível microscópico ou mais específico, as metáforas na interface do *chat* da Turma da Mônica (para crianças) e as metáforas no Geocities (para adultos), possuem algumas diferenças que podem ser atribuídas à

categoria de usuário a que se destinam; por exemplo, a funcionalidade de sombra e incorporação de novas salas estão presentes somente no Geocities.

Os resultados obtidos nessa análise, foram considerados em nosso trabalho de *design* do *Papo-Mania*, [Barcellos & Baranauskas, 1999; Barcellos et al, 1999]. Mais especificamente ilustramos a percepção de metáforas no *Papo-Mania* por alunos portadores da Síndrome de Down, envolvidos no Projeto Caleidoscópio.

#### 5.4.1 Metáforas na Interface do *Papo-Mania*

Algumas metáforas relatadas na seção 4.2 foram transportadas para a interface do *Papo-Mania* com o objetivo de incorporar características acessíveis ao nosso contexto e público alvo, respectivamente, educacional e infantil.

Da análise geral temos como a grande metáfora o ambiente da *sala de chat* e suas extensões, entrar, sair, participar, etc.. Não introduzimos um rótulo ou assunto para o desenrolar da conversa, mas atribuímos um caráter “livre” para as falas. Como sugestão ou mesmo introdução à conversa, foram disponibilizadas frases prontas ou semi-prontas que podem ser utilizadas também para facilitar a digitação e composição de idéias. Os participantes são identificados pelos seus apelidos que são as “máscaras” que eles assumem ao ‘entrar’ na *sala de chat*. As falas podem ser direcionadas a uma pessoa específica ou a todas a partir da escolha na lista das pessoas presentes na sala.

Da análise específica nos preocupamos com os aspectos auxiliares que motivassem e facilitassem a conversa. Não pretendemos aumentar o número de funções na interface do *Papo-Mania* e sim pensamos nos recursos que através de suas metáforas fossem visualizados e adaptados ao uso nas falas dos participantes. As metáforas presentes no *Papo-Mania* foram direcionadas no sentido de facilitar a comunicação, tendo em vista as especificidades que surgem quando temos o computador como mediador da conversa e considerando como essencial ao público infantil algumas características, que contribuem para que as crianças não se dispersem da conversa, encontradas no *chat* da Turma da Mônica (descrito no capítulo 2). Nosso enfoque se distancia do *chat* da Turma da Mônica em termos de *design* e funcionalidades disponíveis na interface, por exemplo, a introdução de frases prontas. O *design* da interface do *Papo-Mania* teve como principal característica tornar a ferramenta ‘transparente’ no processo de comunicação.

#### 5.4.2 Percepção das Metáforas no *Papo-Mania*

O material que já obtivemos como resultado do uso do *Papo-Mania* pelos alunos SD, sejam os documentos impressos após as sessões de observação ou os depoimentos que foram filmados, nos mostram que as metáforas subjacentes ao *chat* e os recursos da interface foram percebidos com naturalidade. A seguir, apresentamos algumas frases retiradas das conversas via *Papo-Mania* entre os alunos:

Boderoso fala para todos: O Boderoso fala para todos cheguei

Mosca fala para Boderoso: Boderoso voce parece TatuBola  
 Boderoso fala para Pão: Por favor vai embora para sempre daqui  
 Pão fala para Boderoso: Não vou embora

Maluca pergunta para Mosca: Mosca voce é Leonardo de Caplio  
 Maluca pergunta para mosca: Sim mosquinha famoso  
 Mili fala para todos: eu vou sai da sala  
 Chat fala para Mosca: Mosca voce voa  
 Chat pergunta para Mosca: mosca mosca voce pisca eu vou junto  
 Mosca fica bravo com todos: vou embora  
 Chat pergunta para Mosca: tchau tchau amor

Lila sorri para Juniro: quem esta aqui é a querida Lila  
 Lila sorri para Juniro: conversa comigo Junior  
 Juniro sorri para todos: Lila nao eche o saco  
 Lila sorri para Juniro: porque esta nervosa

Vava fala para Maio: Eu não gosto de  
 Maio fala para Vava: Eu estou esperando a frase completa  
 Maio fala para Teste: Não pertube mas

Tathi fala para todos: você tem namorado (a)?  
 Camila fala para Tathi: sim  
 Gabi fala para Salsicha: onde você mora ?  
 Salsicha sorri para Gabi: rio de janeiro

Erick fica bravo com todos: eu vou fica bravo  
 Erick sorri para todos: eu vou dar tchau  
 Ju fala para todos: Eu estou saindo da sala

Vanessa fala para Gabriel: voce viu a estrela  
 Gabriel fala para vanessa: sim Vanessa  
 Vanessa fala para Gabriel: Voce recebeu minha mensagem  
 Vanessa fala para Gabriel: voce recebeu  
 Vanessa fala para Gabriel: eu estou saindo da sala de computacao

Dos depoimentos colhidos em entrevista filmada notamos que os alunos utilizam diversas expressões metafóricas como *entrar e sair da sala*, *conversar ou falar com o amigo* pelo *Papo-Mania*, *mandar cartinha e bilhetinho* pelo *Papo-Mania*, para representar a nova modalidade de conversa que faz uso exclusivamente da escrita.

Para os alunos, *falar com um amigo* é escolher o nome dele com o *mouse* e mandar uma frase escrita; o amigo vai estar lá *escutando*. Eles perceberam que podem estar

conversando diferentes assuntos com diferentes pessoas ao mesmo tempo, o que extrapola a atividade de conversar no contexto real. A conversa é diferente, assume um aspecto de brincadeira, diversão.

Fazer uso das frases prontas é o mesmo que escolher um ‘desenhinho’. Para eles a frase está associada diretamente ao ícone que a representa e é mais uma forma de expressão disponível exclusivamente pela ferramenta.

Uns gostam de falar de amor ou com algum amigo em especial, outros falam tudo que está na cabeça. Escolhem um apelido bem difícil de ser reconhecido (para ninguém descobrir), pode ser comida, nome de gente, cantor, ator de novela e assim por diante. Fica evidente o uso da *máscara* como facilitadora da comunicação em momentos em que não ser reconhecido é importante na conversa. Um dos alunos, diz que quando está chateado entra no bate-papo para conversar.

## 5.5 Resultados Preliminares Referentes ao Uso do *Papo-Mania*

Analisamos os dados coletados nas sessões de observação do uso do *Papo-Mania*, que ocorreram de março a junho de 1999 e estão discutidos em Mantoan et al [1999]. Comentaremos resumidamente os resultados a partir de três eixos principais de interesse:

- reações dos alunos diante da comunicação interpessoal, intermediada por uma ferramenta desconhecida;
- uso de conhecimentos anteriores da língua escrita para estabelecer as interações pretendidas;
- uso do *chat* para exercitar a comunicação e a liberdade de expressão.

Sobre as reações dos alunos ao *chat*, como ferramenta interativa, no início, tivemos dificuldades em trabalhar o conceito de comunicação mediada pela ferramenta principalmente pelo fato de os alunos estarem próximos fisicamente (na mesma sala). Eles ficaram eufóricos por estarem em contato com o computador e mais especificamente com a ferramenta em estudo e desviavam a atenção, levantavam de seus lugares e iam conversar pessoalmente, seja para perguntar se a mensagem havia chegado ou para tentar descobrir qual nome o colega estava assumindo.

Na fase em que nos encontramos, o desenvolvimento e habilidade dos alunos está acima do esperado. O grupo está mais atento à comunicação em si e a ferramenta passou a ser “transparente” nesse processo; o grupo respeita as regras estipuladas (não levantar, não conversar pessoalmente); eles se mantêm mais concentrados na conversa mediada pela ferramenta e não tumultuam o ambiente. O progresso foi também notado diante dos desafios que o uso do *chat* impôs a esses usuários, quando tinham de lidar com os recursos contidos na interface. De fato, emitir uma resposta ou fazer uma pergunta exigia que eles dominassem os elementos tais como: escolha do receptor da mensagem, tipo de fala (sentimentos envolvidos nas falas), como fazer para enviar a mensagem, como entabular uma conversa, a partir das frases semi-prontas. E o grupo enfrentou essas dificuldades e nas primeiras sessões já apresentavam sensíveis melhoras de atuação. Percebemos que a seleção do tipo de fala evoluiu compatibilizando-se cada vez mais com o significado da mensagem enviada, como segue:

TATHIANA fala para todos: você tem namorado (a)?

CAMILA fala para TATHIANA: sim

GABI fala para SALSICHA: onde você mora ?

SALSICHA sorri para GABI: rio de janeiro

Alguns recursos, como as frases semi-prontas foram reconhecidos pelos alunos como sendo partes de suas respostas, por exemplo:

CAJU pergunta para todos: *Você gosta de viajar?* Maraduba

CAJU pergunta para todos: *Eu gosto de comer sorvete*

SANDY fala para todos: *Eu gosto de comer bigi mequei batata frita*

Isso nos indica que a comunicação já estava sendo mediada pela ferramenta e as frases semi-prontas servindo como estratégias para escrever.

O grupo demonstrou reações típicas do jovem, ao abordar o computador, atuando frente à máquina espontaneamente, como que “topando a brincadeira”, sem restrições, Tateando, experimentando, buscando respostas, sem um plano prévio de comunicação e uma estratégia mais elaborada para atingir um dado objetivo. Aprenderam a “lidar” com a ferramenta praticando, fazendo acontecer o que pretendiam, mesmo inicialmente, quando não se tinha procedido a alterações, para que a ferramenta se adequasse melhor ao uso do grupo.

No que se refere aos aspectos motivacionais envolvidos nesse processo, alguns pontos podem ser ressaltados. Conforme temos observado o uso do computador em si tem se mostrado altamente motivador para esses alunos desde que levemos em consideração atividades que não os coloquem em situação de passividade, e a ferramenta *chat* nos moldes como se apresenta atualmente assume esse papel favorecendo a participação ativa e autônoma dos alunos envolvidos.

Outro ponto importante são os aspectos motivacionais presentes no teor das comunicações. Os alunos desse grupo encontram-se numa fase de transição da adolescência para a vida adulta, e como todo jovem nessa fase eles têm interesse pela sexualidade, por paqueras e namoros, sonham encontrar o príncipe encantado (ou princesa) etc.. Têm também os mesmos interesses por músicas e artistas de TV. Infelizmente em sua maioria possuem uma vida social restrita e um dos únicos espaços que têm para encontrar seu grupo de amigos e conversar sobre os temas de interesse é a FSD. Como o *Papo-Mania* tem estimulado a conversação livre observamos que nesse espaço o tema motivador que predominou foi o assunto que mais os interessa no momento, o namoro, embora tenham surgido em menor escala assuntos como programas de TV, shows, aniversários, e nos apelidos, nomes de artistas preferidos.

Quanto ao uso de conhecimentos referentes ao sistema escrito, podemos avaliar os dados, segundo aspectos lingüísticos propriamente ditos. Embora a maioria desses alunos já construa textos com sentido e seqüência, em sala de aula, o mesmo não ocorreu no contexto do *chat*, onde não foi possível observar o mesmo tipo de desempenho lingüístico. A linguagem está impregnada do oral e fora dos parâmetros da língua culta. Assim sendo, não se observa

nenhuma preocupação com a sintaxe, ou seja, com as concordâncias nominais e verbais, subordinações, relações, nem mesmo com aspectos morfológicos e fonéticos da Língua Portuguesa. Por outro lado é natural esse comportamento, pois mostra uma adequação da linguagem ao veículo de comunicação.

Eles se expressam por escrito, como se estivessem falando uns com os outros. O predomínio da oralidade na produção escrita é um comportamento normal, nos primeiros tempos da transcrição do pensamento pelo aprendiz e fica patente, nos exemplos abaixo:

JULIANA e AMANDA falam para todos: eu estou saino da sala  
TATHIANA fala para VANESSA: pufafor andrea vai na minha  
casa

Há uma frequência considerável de trocas fonéticas: dica (diga), flaze (frase), minhoes (milhões), chaduiche (sanduíche), alquem (alguém); vicou (ficou), gastico (castigo), pertoa (perdoa), nei(nem), gende (gente). Encontramos também omissões, como: petube (perturbe), braco(abraço) e inversões: juinor (junior), andera (andrea), anmorado (namorado).

Do ponto de vista morfológico, as mensagens estão carregadas de inúmeros erros ortográficos, que são próprios de pessoas que ainda não dominam o sistema, como maioneze, tamben, cachoro e outros.

No que diz respeito à parte semântica, observamos de início que há lacunas na construção das idéias e que a comunicação não se estabelece continuamente. Parece que a conversa não mantém um fio e as pessoas apenas expressam um pensamento, um sentimento, uma vontade. Alguns jovens se frustam com essa quebra da comunicação. SALSICHA, por exemplo, manda “pegadinhas” para seus amigos e não obtém respostas.

SALSICHA fica bravo com GABI: o que é o que é sorri pra  
você não tem dende  
SALSICHA fica bravo com GABI: cabi aquela pusina do carro

Mas também notamos que, no uso da ferramenta aparece evolução da seqüencialização do assunto nas mensagens, por exemplo:

MILI fala para todos: eu tenho uma cadela chamada Madona  
SALSICHA fica bravo com MILI: Madona aquela cantora tipo  
rok?  
LINDA fala para MOSTARDA: caju é suco de caju  
MOSTARDA fala para LINDA: eu gosto de suco de caju  
LINDA fala para MOSTARDA: eu gosto de suco de laranja  
MOSTARDA fala para LINDA: o que você sabe sobre o  
universo ?  
LINDA fala para MOSTARDA: que vai para a lua  
MOSTARDA fala para LINDA: eu que vou para a lua  
LINDA fala para MOSTARDA: terra  
MOSTARDA fala para LINDA: onde a gente moramos

A falta de conectivos – conjunções, pronomes, preposições – demonstra ainda uma dificuldade de estruturar o sentido da mensagem, do ponto de vista lógico e as frases ficam

sem costura, sem coesão, só tendo sentido, quando o sujeito se comunica presencialmente, pois as entonações, os gestos, fazem o efeito desses conectivos. Notamos essa falta em inúmeras mensagens, tais como:

DEIA sorri para todos: maluca eu gosto (de) você

VAVA sorri para todos: eu bravo (com) amanda (e) vava

Usam palavras-chave, que são as palavras mais expressivas para o sujeito: substantivos, alguns verbos e adjetivos, dependendo da frase, como as crianças, quando começam a falar. Linda responde para Mostarda usando somente um vocábulo: *terra*, na seqüência acima.

Predomina ainda o egocentrismo nas falas, na expressão do pensamento: falta mobilidade intelectual, ou melhor, coordenação de pontos de vista, enfim uma maior flexibilidade cognitiva, ou seja, a capacidade de operar sobre o sistema escrito, logicamente.

Preliminarmente, poderíamos afirmar que esses comunicadores carecem ainda de muitos elementos lingüísticos, para enfrentarem os desafios dos atos de comunicação escrita/virtual. Mas parece que essa condição não os impediu inteiramente de manifestar o que desejavam transmitir uns aos outros, por intermédio da ferramenta.

O *Papo-Mania* mostrou-se uma ferramenta importante de diagnóstico, possibilitando a visualização do estágio evolutivo de construção da linguagem escrita pelos jovens participantes. Acreditamos que a ferramenta possa servir como um dos meios pelos quais poderemos estimular esses jovens a organizar melhor as suas idéias, de modo a ultrapassar o nível da representação e conseguir, pouco a pouco, operar com o sistema escrito mais adequadamente.

No que diz respeito ao uso do *chat*, para exercitar a liberdade de expressão e a comunicação interpessoal, os comentários que já fizemos são indicadores do efeito que a continuidade dessas atividades pode representar para esses fins. É imprescindível que as conversas se estendam a outros ambientes, ou seja, sendo estabelecidas entre o grupo, mas de suas próprias casas, entre as salas de aula da Fundação e entre alunos da Fundação e de outras escolas da comunidade.

Do ponto de vista cognitivo e das relações sócio afetivas, o *Papo-Mania* provocou a descentração do pensamento e, em conseqüência, uma maior organização da comunicação, que passou a ser mais adequada, progressivamente, no direcionamento das mensagens, na continuidade e coerência do assunto tratado, na preocupação com a compreensão do interlocutor e na demonstração dos sentimentos implicados nas conversas.

Vale ainda acrescentar que podemos observar o desempenho lingüístico dos alunos, ao utilizarem o *Papo-Mania*. É que o conhecimento dos avanços e dificuldades desses e de outros alunos no uso do sistema escrito, nessas situações informais, propicia oportunidades de avaliar competências e de redirecionar a atividade de ensinar, visando o sucesso da aprendizagem.

## Capítulo 6

# A Proposta do Desenho-Mania

*“Toda criança é um artista. O problema é como continuar sendo artista após ter crescido.”*

*Pablo Picasso*

Neste capítulo, apresentamos o ambiente colaborativo *Desenho-Mania*. Inicialmente, mostramos como ocorreu a passagem do *Papo-Mania* para o *Desenho-Mania* e descrevemos, numa visão geral do ambiente, as etapas que o compõem. Também mostramos um estudo piloto realizado com o ambiente implementado. Ao final são expostos detalhes da implementação e arquitetura do sistema.

As crianças adoram criar figuras e histórias, começando desde cedo com os primeiros rabiscos. Assim, o nosso objetivo no *Desenho-Mania* é oferecer uma ferramenta síncrona de colaboração para crianças criarem imagens e significado em computador. As imagens criadas durante a realização da atividade em grupo são disponibilizadas para discussão e ordenação pelos participantes da atividade no ambiente proposto.

O sistema de autoria presente no ambiente permite à criança não apenas ser a “leitora” de um documento, mas também ser uma “escritora”. No *Desenho-Mania*, os estudantes são os escritores ou os autores das atividades de que participam. Desta forma, o ambiente *Desenho-Mania* é um instrumento de aprendizado nas mãos dos próprios estudantes, possibilitando a realização de atividades colaborativas que explorem também a criatividade.

### 6.1 A Passagem do *Papo-Mania* para o *Desenho-Mania*

O *Papo-Mania*, apresentado no capítulo 5, foi a base de sustentação para a criação do *Desenho-Mania*, visto que nossa meta era a construção de uma ferramenta colaborativa que fizesse uso da sincronicidade e ainda fosse mediadora da comunicação entre crianças. Os ambientes de *chats* são ideais quando a comunicação é intensa e em grupo, pois todos têm a possibilidade de contribuir, saber como os outros estão participando da conversa e o *feedback*

é imediato. Para nós, o *Papo-Mania* foi além das expectativas, ao apresentar características facilitadoras da comunicação síncrona entre crianças especiais. Além disso, nosso objetivo no *Desenho-Mania* foi considerar o mesmo contexto e público alvo.

Todos os resultados que obtivemos na fase de *design* e uso dos protótipos do *Papo-Mania* foram significativamente considerados quando buscamos as idéias para a elaboração do *Desenho-Mania*. Com isso, podemos dizer que o *Desenho-Mania* tem bases em uma ferramenta que se mostrou extremamente eficaz para os seus propósitos, uma ferramenta que realmente funciona.

Algumas modificações foram propostas para o *redesign* do *Papo-Mania*, de modo a torná-lo parte do *Desenho-Mania*. Foram acrescentadas três pastas à ferramenta de *chat* do *Papo-Mania*: duas com frases que podem ser utilizadas para compor mensagens e uma para ser preenchida durante a realização da atividade do *Desenho-Mania*, como ilustra a Figura 6-1. Também, foram acrescentadas novas funcionalidades para compor as etapas presentes no *Desenho-Mania*, conforme apresentaremos a seguir.

## 6.2 Visão Geral do Ambiente

O *Desenho-Mania* é composto por três etapas, onde a tarefa dos participantes consiste em escolher uma atividade e construí-la em grupo. O ambiente é flexível a ponto de possibilitar o desenvolvimento de diversos tipos de atividades, como por exemplo criar uma estória, um jogo, um exercício escolar, um jornal, etc., só depende da criatividade dos usuários. As Figuras 6-1, 6-2 e 6-3 mostram instantâneos de tela para cada uma das etapas do ambiente.

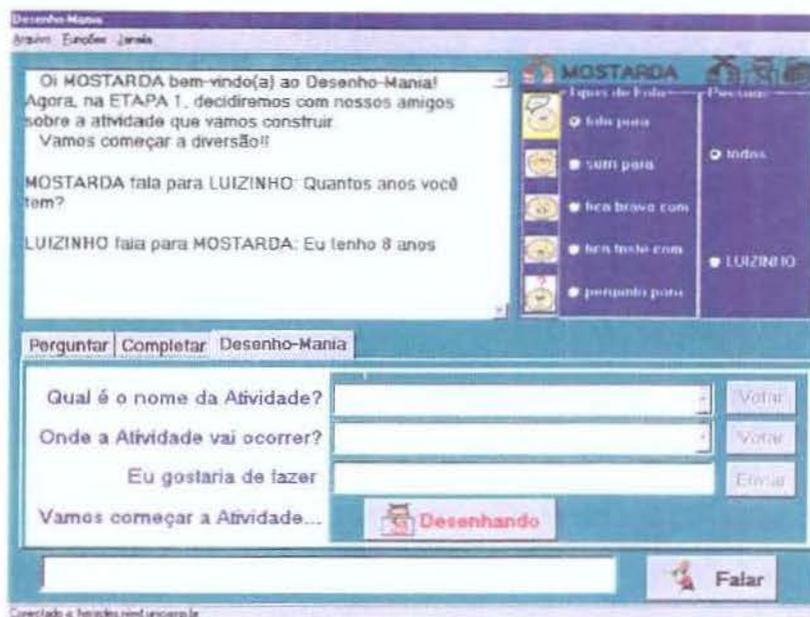


Figura 6-1: Etapa1 – Discussão coletiva sobre a atividade a ser construída



Figura 6-2: Etapa2 – Construção individual da atividade

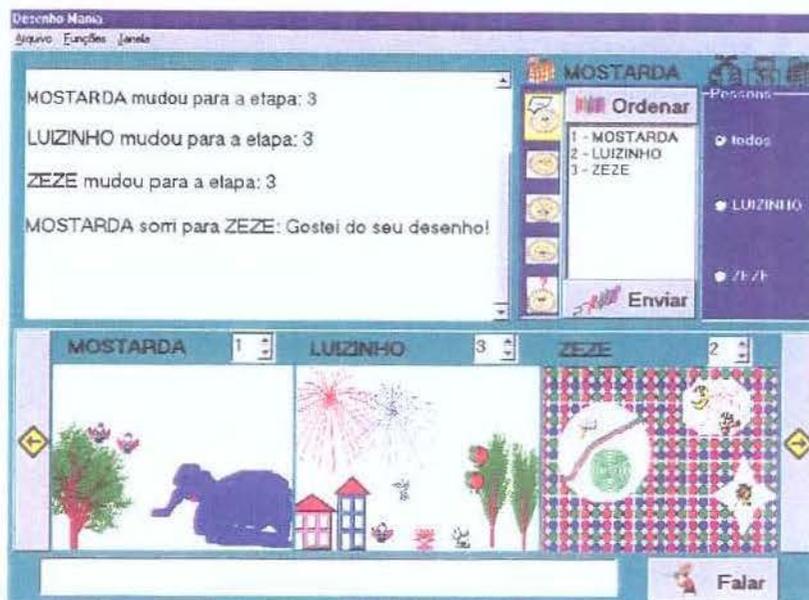


Figura 6-3: Etapa3 – Apresentação e discussão coletiva do trabalho final

Na primeira etapa do *Desenho-Mania*, todos discutem e escolhem o tipo de atividade que será realizada, a parte que cada participante irá construir e como essas partes poderão ser integradas ao final. A tarefa de construção da atividade no *Desenho-Mania* faz com que os participantes se tornem escritores, ilustradores, criadores da arte e organizadores da obra produzida colaborativamente. Por exemplo, o participante atua como escritor e ilustrador durante a segunda etapa, quando está criando desenho e texto. Da mesma forma, podemos considerá-lo organizador, quando discute a melhor seqüência dos desenhos e emite seu voto na terceira etapa da atividade, tendo para isso que visualizar as partes de todos os outros participantes. Basicamente, cada etapa estabelece um conjunto próprio de atividades:

**Etapa1:** Inicia um período de discussão pela ferramenta de *chat* da Figura 6-1 - resultado do *redesign* da interface do *Papo-Mania*, onde os participantes conversam e fazem suas escolhas sobre a atividade que desejam realizar. São feitas as contribuições com posições e argumentos e acontece o período da votação no nome da atividade, com um tempo fixo para o início e fim, onde os membros do grupo expõem suas sugestões e votam. Transcorrido o tempo, o resultado do nome da atividade é imediatamente divulgado. Inicia-se então a votação sobre o lugar onde a atividade irá ocorrer. Do mesmo modo, existe um tempo fixo, e após o fim deste tempo é divulgado o lugar vencedor. Por fim cada participante escolhe o que gostaria de fazer e pode, então, ir para a etapa 2 pressionando o botão *Desenhando*.

**Etapa2:** Possibilita que cada participante individualmente construa seu desenho e escreva a respeito da atividade, conforme ilustra a Figura 6-2. Existem três temas para a parte escrita: *Contando*, *Quem Participa* e *Sobre o Desenho*. Durante esta etapa, a conversa que estiver ocorrendo no *chat*, entre os outros participantes, pode somente ser visualizada. Finalizando o desenho e a parte escrita, pode-se então, passar para a etapa 3 pressionando o botão *Enviar Desenho*.

**Etapa3:** Nesta etapa cada pessoa pode ver os desenhos e as partes escritas dos demais que participam da atividade (Figura 6-3). Os participantes podem seqüencializar os desenhos e, durante um tempo estipulado, enviar um voto que corresponde a ordem escolhida. Ao final do tempo, é eleita a ordem vencedora que será exposta em uma página na Internet.

A seguir descrevemos cada etapa separadamente. Com o intuito de conhecer a localização dos participantes nas etapas, cada uma delas é representada por um ícone, como o que vemos após o título das três seções a seguir.

### 6.2.1 Primeira etapa do *Desenho-Mania*: Discussão Inicial



A primeira etapa do *Desenho-Mania* é caracterizada por atividades em que as crianças iniciam a conversa e tomam várias decisões importantes no desenvolvimento da atividade colaborativa, que é o objetivo principal.

Ao entrar no ambiente do *Desenho-Mania*, os participantes devem criar para si um apelido, preenchendo campo na janela de identificação (Figura 6-4). Pode-se digitar o apelido em letras maiúsculas ou minúsculas, pois o sistema converte todas as letras para maiúsculas.

Figura 6-4: Entrada do apelido

Depois da escolha do apelido, é apresentada a interface do último protótipo do *Papo-Mania*, exposto no capítulo 5, após o seu *redesign* e a implementação de novas funcionalidades (Figura 6-5). Os componentes desta interface estão descritos a seguir. Após suas identificações descreveremos o processo de interação do usuário no ambiente.

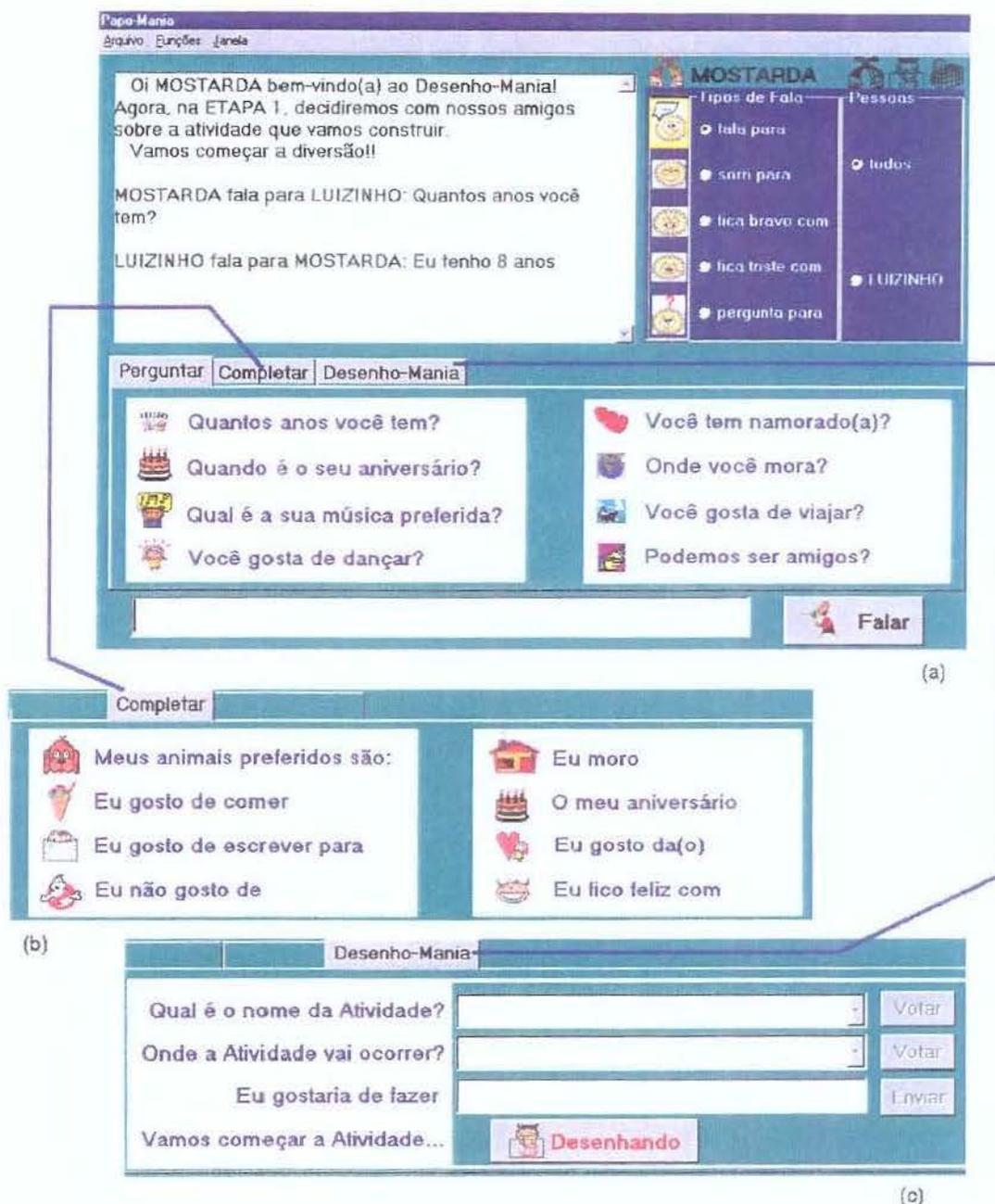


Figura 6-5: Interface adaptada do *Papo-Mania*: (a) Interface da primeira etapa do ambiente *Desenho-Mania*; (b) Pasta das frases para completar; (c) Pasta do *Desenho-Mania*

#### Componentes da interface da Figura 6-5:

Após o *redesign* da interface do *Papo-Mania* os componentes visuais principais continuaram existindo, com as alterações descritas a seguir:

- quadro superior à esquerda onde aparecem as mensagens enviadas foi reduzido para a adaptação ao espaço da tela após a retirada da figura que aparecia no *Papo-Mania*;
- os modos de expressão de fala que estão associados a ícones que representam fisionomias (as “carinhas”) foram alterados e, quando selecionados, aparecem envolvidos por uma borda amarela;
- a lista de pessoas presentes na sala; agora quando uma pessoa é selecionada, acima da lista aparece o ícone representando a etapa da atividade em que a pessoa está;
- as frases prontas e semi-prontas associadas a ícones, agora estão separadas por temas.

### Dentre as novas representações destacamos:

 **MOSTARDA** : A etapa do participante em frente ao apelido. O participante Mostarda está na etapa inicial de discussão.

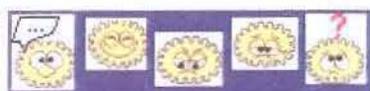
Ao selecionar uma opção na lista de pessoas aparece na tela, acima da lista, um dos indicadores de *status* do participante:

   : A opção TODOS; os três ícones aparecem não diferenciados.

   : Uma pessoa que está na primeira etapa; primeiro ícone diferenciado.

   : Uma pessoa que está na segunda etapa; segundo ícone diferenciado.

   : Uma pessoa que está na terceira etapa; terceiro ícone diferenciado.



: Representações mais expressivas para as fisionomias.



: O botão para enviar as mensagens.

Divisão por temas:

**Perguntar** **Completar** **Desenho-Mania**

**Perguntar**: frases prontas para perguntas associadas a ícones.

**Completar**: frases semi-prontas que devem ser editadas.

**Desenho-Mania**: componentes relacionados a construção da atividade colaborativa, ilustrados na Figura 6-5 (c).

A seguir mostramos possíveis interações do usuário como um participante do *Desenho-Mania*. Ao entrar no *Desenho-Mania* uma mensagem de boas-vindas (mensagem 1 na Tabela 6-1) é emitida pelo sistema, convidando a criança a participar do ambiente. A criança, então, inicia a conversa com os outros participantes, podendo usar as frases prontas e semi-prontas apresentadas nas pastas **Perguntar** e **Completar**, ou criar suas próprias frases. Esta fase é muito importante para o trabalho a ser desenvolvido em grupo, pois os participantes podem conhecer uns aos outros e as suas preferências em relação ao tipo de atividade a ser desenvolvida, comentando, também, seus pontos de vista. É aqui que o grupo deve chegar a um consenso sobre o que estarão construindo.

No.	MOMENTO	MENSAGEM
1	Ao entrar	Oi LUIZINHO bem-vindo(a) ao Desenho-Mania! Agora, na ETAPA 1, decidiremos com nossos amigos sobre a atividade que vamos construir. Vamos começar a diversão!!
2	Início da atividade	VAMOS ESCOLHER O NOME DA NOSSA ATIVIDADE!!
3	Voto no nome da atividade	LUIZINHO votou no nome da atividade: Brincando de Circo
4	Término da votação no nome da atividade	Votar no nome da atividade termina em 2 minutos. MOSTARDA - deve votar no nome da atividade agora.
5	Resultado final do nome da atividade	Venceu com 3 votos o nome da atividade: Brincando de Circo
6	Início da escolha do lugar da atividade	VAMOS ESCOLHER ONDE NOSSA ATIVIDADE VAI OCORRER!!
7	Voto no lugar da atividade	LUIZINHO votou no lugar da atividade: No palco do circo
8	Término da votação no lugar da atividade	Votar no lugar da atividade termina em 2 minutos.
9	Resultado final do lugar da atividade	Venceu com 2 voto(s) o lugar da atividade: Na casa do elefante
10	Início da escolha do que gostaria de fazer	VAMOS ESCOLHER O QUE CADA UM GOSTARIA DE FAZER!!
11	Escolha individual	MOSTARDA gostaria de fazer: O elefante dormindo
12	Mudança de etapa	MOSTARDA mudou para a etapa: 2

**Tabela 6-1: Exemplos de mensagens emitidas pelo *Desenho-Mania***

Após um tempo de conversa, definido previamente, o sistema apresenta a mensagem 2 da Tabela 6-1 apontando para uma nova tarefa. A tarefa é escolher o nome da atividade que será realizada. Neste momento, a pasta **Desenho-Mania** que antes não apresentava controle com possibilidade de manipulação (estava desabilitado), ou seja, tinham a pasta protegida para

que o usuário não pudesse manipulá-la, passa a tornar possível o voto em um nome para a atividade (habilita a escrita no campo após a pergunta **Qual é o nome da atividade?** e o botão **Votar** – Figura 6-6).

Qual é o nome da Atividade?	Alice no país encantado	-	Votar
	Brincando de Circo		Votar

Figura 6-6: Votando no nome da atividade

O título a ser votado pode ser novo quando o participante digita sua alternativa ou pode ser um nome que já existe na lista de opções, isto é, algum outro participante digitou e votou neste nome para que ele pudesse aparecer na lista e ser visto por todos. Assim que o botão **Votar** é pressionado, a mensagem 3 da Tabela 6-1 é emitida.

A tarefa de escolha do nome da atividade tem um tempo pré-definido e cada participante pode votar em duas opções distintas. Quando faltam dois minutos para o término do tempo, a mensagem 4 da Tabela 6-1 é emitida, notificando também àqueles que ainda não votaram. Ao terminar o tempo, é executado automaticamente um procedimento que elege o nome vencedor de acordo com o número de votos. Nesta hora, é emitida a mensagem 5 da Tabela 6-1 e os controles para digitar e votar no nome da atividade passam a ficar protegidos e o nome vencedor ocupa a posição em frente ao nome da atividade.

Com o nome da atividade selecionado, é apresentada a mensagem 6 da Tabela 6-1, apontando para que os participantes escolham onde a atividade vai ocorrer (habilita a escrita em frente a pergunta **Onde a atividade vai ocorrer?** e o botão **Votar**), Figura 6-7.

Qual é o nome da Atividade?	Brincando de Circo	-	Votar
Onde a Atividade vai ocorrer?	Na casa dos palhaços	-	Votar
Eu gostaria de fazer	No palco do circo		Enviar

Figura 6-7: Votando no lugar da atividade

Todo o processo de votação e eleição de onde a atividade vai ocorrer é semelhante ao processo de escolha do nome da atividade. O tempo para esta tarefa também é pré-definido e cada participante pode votar em duas opções distintas. Ao votar é emitida a mensagem 7 da Tabela 6-1. Quando faltam dois minutos para o término do tempo, a mensagem 8 da Tabela 6-1 é apresentada, notificando também àqueles que ainda não votaram. Ao terminar o tempo, é executado automaticamente um procedimento que elege o lugar vencedor de acordo com o número de votos. Neste momento, é emitida a mensagem 9 da Tabela 6-1 e os controles para digitar e votar no lugar da atividade passam a ficar protegidos e o lugar vencedor ocupa a posição em frente ao lugar da atividade.

Com o lugar da atividade selecionado, é apresentada a mensagem 10 da Tabela 6-1, apontando para que o participante escolha o que gostaria de fazer (habilita a escrita em frente a

frase **Eu gostaria de fazer** e o botão **Enviar**), Figura 6-8. Neste momento, os participantes discutem e cada pessoa, então, escolhe o que quer fazer (mensagem 11 da Tabela 6-1 é apresentada) e se direciona para a construção de sua parte no contexto da atividade.

Qual é o nome da Atividade?	Brincando de Circo	-	Votar
Onde a Atividade vai ocorrer?	Na casa do elefante	-	Votar
Eu gostaria de fazer	O elefante dormindo		Enviar

Figura 6-8: Votando no que gostaria de fazer

Com todas as opções da pasta **Desenho-Mania** preenchidas, o botão da Figura 6-9 ficará habilitado. Ao pressionar este botão o usuário pode passar para a segunda etapa. Será emitida a mensagem 12 da Tabela 6-1 e exibida uma nova interface, como veremos na próxima seção.

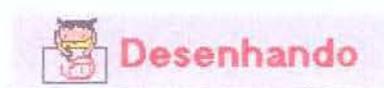


Figura 6-9: Botão de entrada na segunda etapa do *Desenho-Mania*

### 6.2.2 Segunda Etapa do *Desenho-Mania*: Criação Individual



Nesta etapa, cada participante individualmente constrói texto e imagem com significado referente à parte que lhe coube da atividade. No início, é exibida a interface da Figura 6-10. Esta interface é formada por cinco regiões distintas:

**região 1:** Definições resultantes da atividade coletiva realizada na primeira etapa.

**região 2:** Botões relacionados à parte escrita da atividade.

**região 3:** Controle para visualização da conversa entre os outros participantes que não estão na segunda etapa.

**região 4:** Entrada dos dados escritos e desenhados.

**região 5:** Botões de funções que priorizam o desenho.

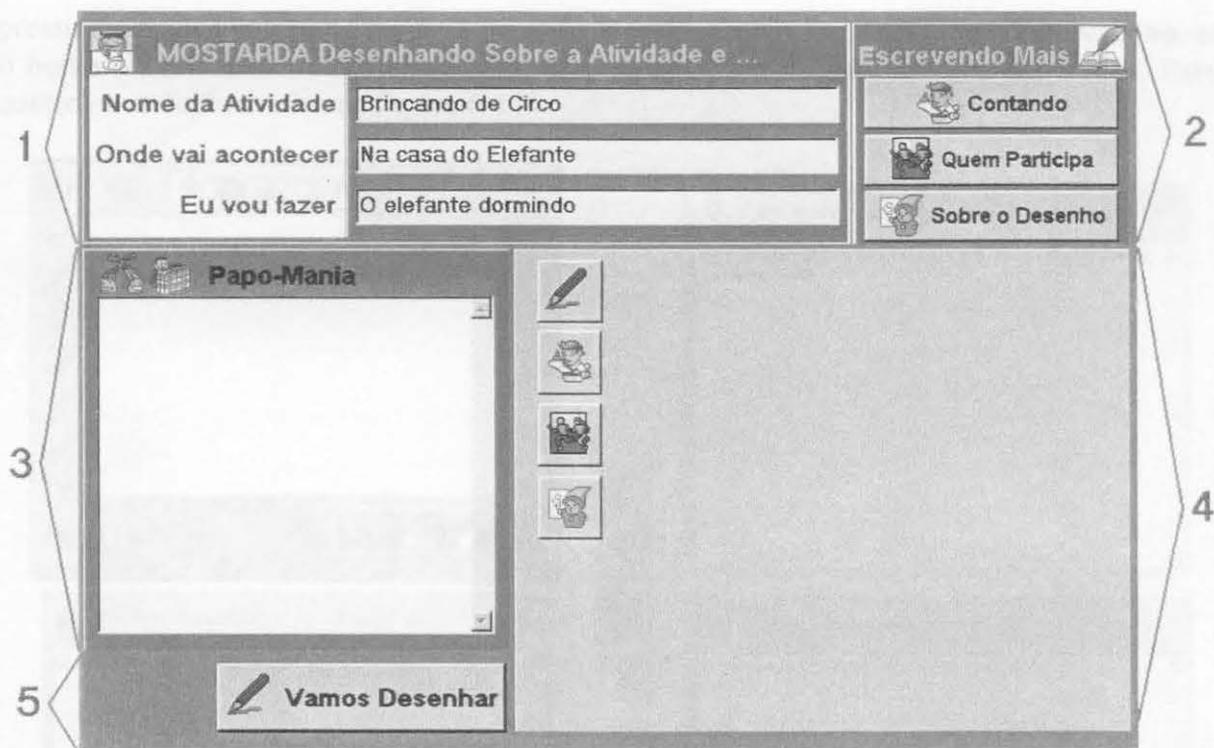


Figura 6-10: Interface da segunda etapa do ambiente *Desenho-Mania*

Na **região 1**, destacamos as alternativas que foram escolhidas na primeira etapa. Estes dados não podem ser alterados, ficando protegidos. O título contém o ícone representativo da segunda etapa em frente ao apelido do usuário seguindo a padronização. A intenção é que este título esteja em destaque para fixar o objetivo desta etapa.

Na **região 2**, temos os botões com ícones representando funcionalidades referentes à construção escrita da atividade. Ao pressionar um dos botões a região 4 é modificada tornando possível a escrita daquela opção.

A **região 3** é o único vínculo que o usuário mantém com os participantes do ambiente *Desenho-Mania* enquanto permanece nesta etapa. Isto é importante para que eles tenham o sentimento de presença dos demais e, ao mesmo tempo, não se dispersem de seus objetivos. O contato lembra o participante da construção da atividade colaborativamente.

Os ícones que aparecem em frente ao rótulo *Papo-Mania*, na região 3, representam as etapas que são baseadas na ferramenta *Papo-Mania*, onde ocorre a conversa síncrona entre os participantes, ou seja, discussão inicial ou final (ao concluir a atividade).

É na **região 4** que realmente são estruturados e montados os projetos individuais. É este o espaço para exposição da criatividade de cada participante.

Ao iniciar a segunda etapa, os botões para entrada de dados estão representados na região 4 apenas por seus ícones, conforme a Figura 6-10 mostra. Assim que o usuário

pressiona um dos botões da região 2 ou 4, **Contando**, **Quem Participa**, **Sobre o Desenho**, ou o botão **Vamos Desenhar** da região 5, abre-se um controle para entrada dos dados. Estes controles estão ilustrados na Figura 6-11.

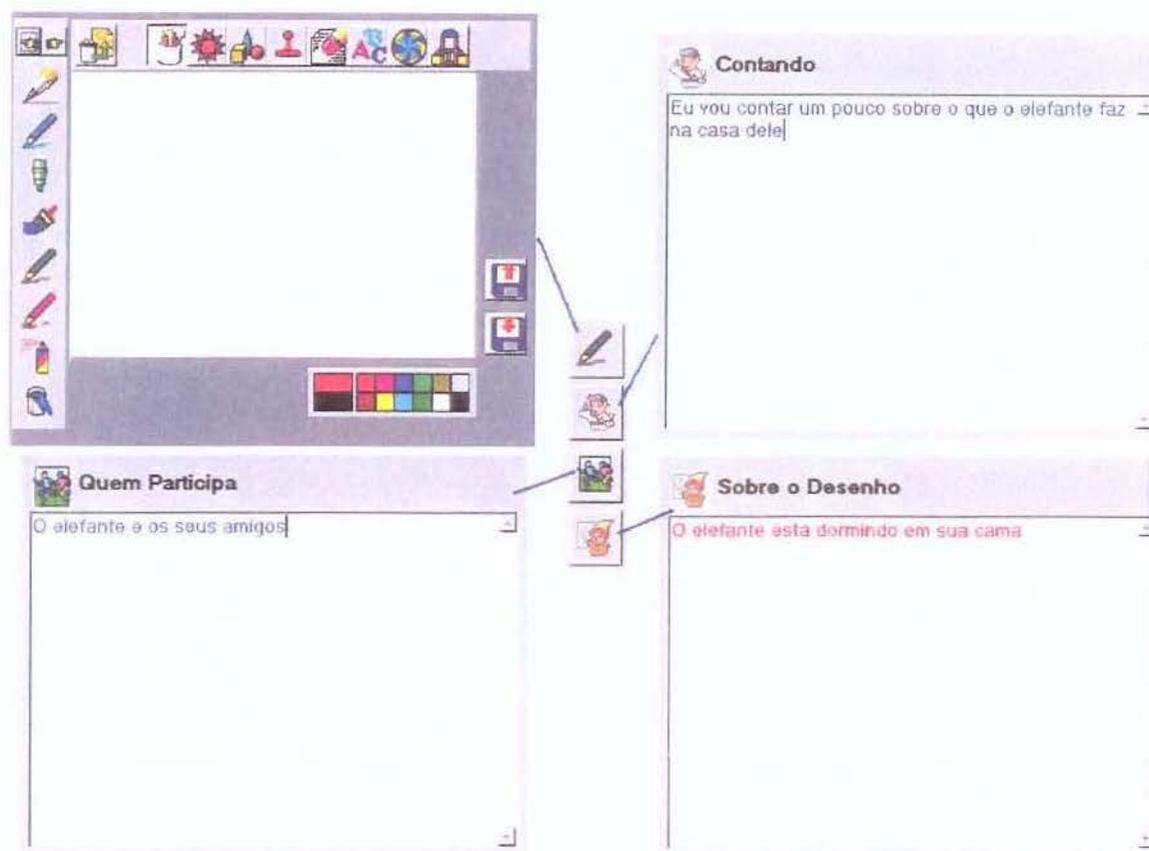
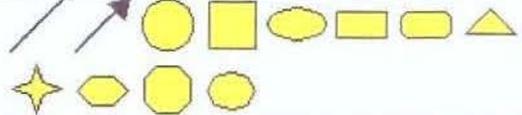
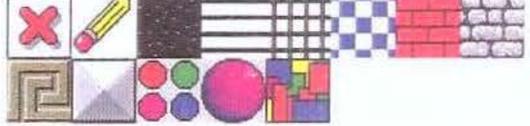


Figura 6-11: Controles para entrada de dados

A janela de escrita pode ser aberta a qualquer momento, para entrada ou alteração dos dados. Eles devem ser preenchidos de acordo com a visão do usuário em relação a sua parte no todo da atividade. Por exemplo, a opção **Contando** é relativa à visão que o participante tem no contexto da atividade.

A ferramenta para desenhar [Overmars, 1999] possui uma gama de recursos extraordinários à disposição da criatividade dos participantes. Na Tabela 6-2, apresentamos algumas de suas funções.

Função	Objetos Relacionados
 <p>Desenho à mão livre</p>	
 <p>Formas</p>	
 <p>Simbolos</p>	
 <p>Carimbos</p>	
 <p>Fundos/borrachas</p>	

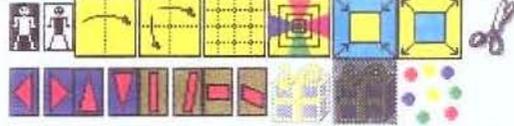
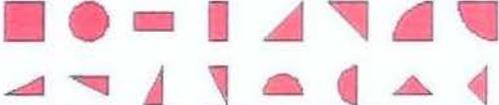
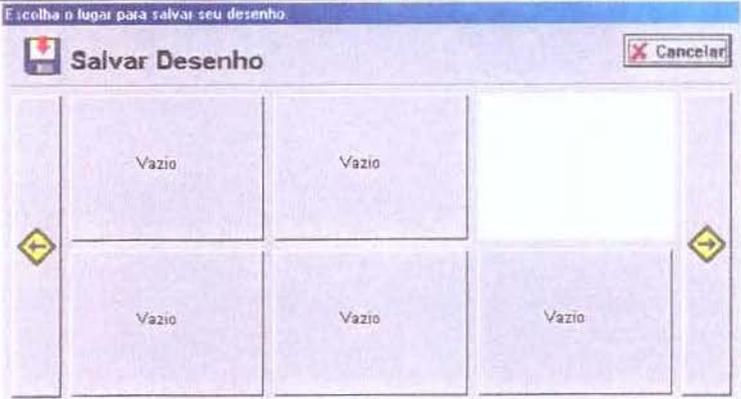
 Fontes	
 Efeitos especiais	
 Blocos	
Cores	
Efeito <i>Undo</i>	
Rolagem horizontal dos objetos à esquerda	
 Abrir desenho	
 Salvar desenho	

Tabela 6-2: Funcionalidades da ferramenta de desenho

De acordo com as funções nas duas últimas linhas da Tabela 6-2, percebe-se que o usuário tem a opção de abrir ou salvar um desenho já existente. Esta representação adotada para o sistema de arquivos é transparente para as crianças. Para abrir um desenho basta a criança clicar em cima do desenho, e para salvar um desenho basta escolher uma posição vazia na tela de salvar desenho.

A **região 5** é a área da interface destinada aos botões da Figura 6-12. Os botões servem para controlar a abertura da ferramenta de desenho - **Vamos Desenhar** - e para enviar o desenho para a terceira etapa - **Enviar Desenho**. Somente um dos botões se encontra habilitado em dado instante.



Figura 6-12: Botões da região 5

No início, o botão habilitado é o **Vamos Desenhar**. Assim que o usuário escolhe a opção de desenho, seja através da região 4 ou 5, o botão **Enviar Desenho** torna-se habilitado e fica neste estado até uma das opções de escrita da região 3 ser selecionada deixando o botão **Vamos Desenhar** novamente habilitado. Desta forma, o momento de passar para a terceira etapa é quando o desenho a ser enviado está aberto, por exemplo, como mostrado na Figura 6-13, estando o botão **Enviar Desenho** habilitado.



Figura 6-13: Exemplo da segunda etapa do *Desenho-Mania*

Ao clicar o botão **Enviar Desenho**, o sistema abre a interface correspondente à terceira etapa e envia, por exemplo, a mensagem:

MOSTARDA mudou para a etapa: 3

### 6.2.3 Terceira Etapa do *Desenho-Mania*: Discussão Final



Na terceira etapa do *Desenho-Mania*, volta a acontecer a discussão entre os participantes, agora com o objetivo de definir o resultado final do trabalho coletivo. A interface, Figura 6-14, torna possível a visualização de todos os desenhos enviados da segunda etapa por cada um dos participantes. Neste momento, o objetivo dos participantes é montar uma seqüência dos desenhos e suas narrativas de acordo com o que foi estabelecido que caberia a cada um na primeira etapa.

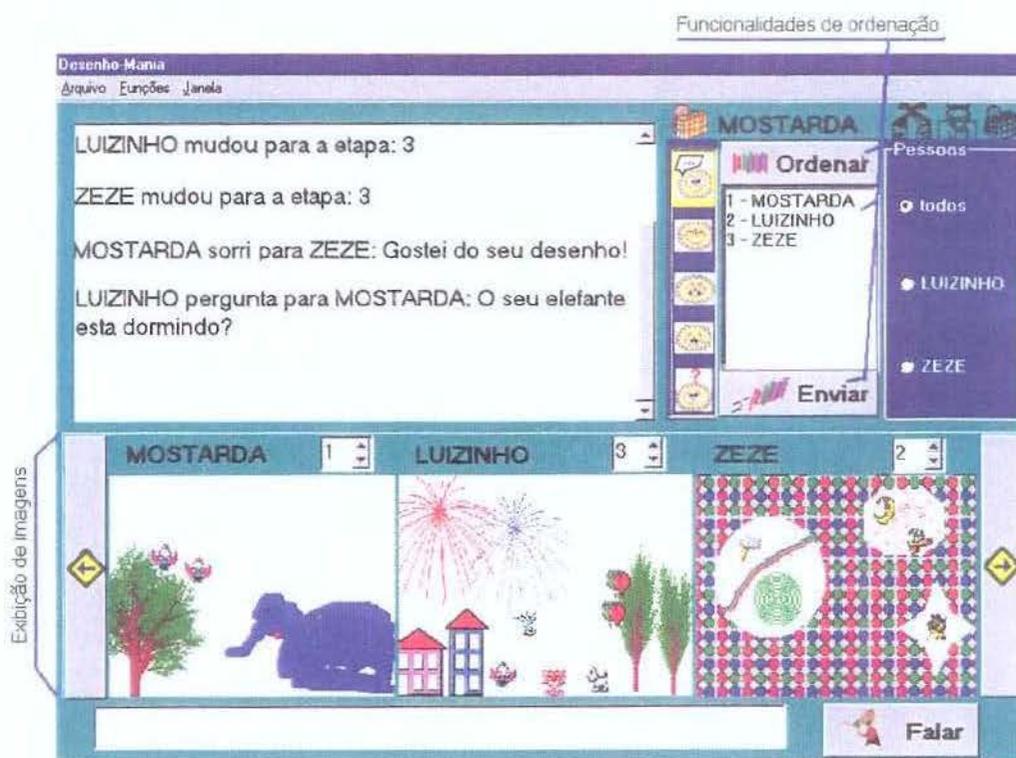


Figura 6-14: Interface da terceira etapa do *Desenho-Mania*

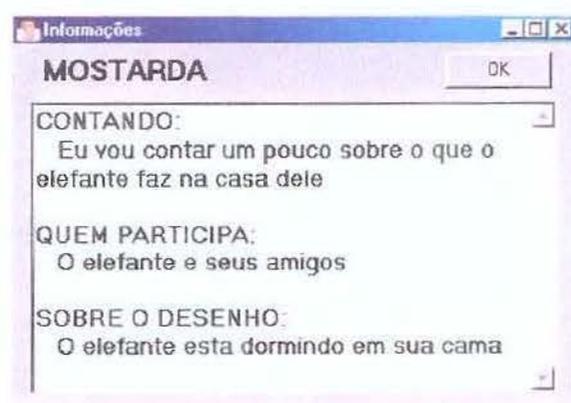
Muitos componentes da primeira etapa estão reproduzidos na interface da Figura 6-14. Isto em virtude da padronização do ambiente e também do enfoque, que é a conversa entre os participantes tanto na primeira quanto na terceira etapa. É importante assumir a permanência dos componentes na interface, pois os usuários tornam-se mais familiarizados com o ambiente. Por exemplo, mesmo quando tivemos que retirar as descrições do tipo de fala na terceira

etapa, os ícones permaneceram e trouxeram consigo as suas características. Deste modo, o usuário pode reconhecer que a expressão para a frase pode ser alterada e quando um dos ícones é selecionado ele fica em destaque (borda amarela).

De novidade na interface é apresentado o **ícone da terceira etapa** em frente ao apelido, a região de **exibição das imagens** em lugar das pastas e as **funcionalidades de ordenação** ocupando o lugar do texto descritivo do tipo de fala.

A região de **exibição das imagens** tem capacidade para até três imagens simultâneas com o apelido de quem enviou e a ordem. Se existirem mais desenhos, pode-se utilizar as barras de rolagem localizadas nas extremidades ◀▶, para visualização de todos os desenhos. Inicialmente, esta região é preenchida com a ordem em que os desenhos são enviados e vão aparecendo na tela. Na Figura 6-14, por exemplo, três participantes enviaram seus desenhos. Este controle que mostra a posição é programado para rolar com restrição (abrange somente o intervalo de 1 até o número de desenhos já enviados e exibidos).

Ao clicar em cima de um dos desenhos na região de **exibição das imagens**, é mostrada a janela de informações da Figura 6-15 com a narrativa que o usuário autor do desenho construiu na segunda etapa.



**Figura 6-15: Narrativa do usuário**

Nas funcionalidades de ordenação, encontramos dois botões, **Ordenar** e **Enviar**. Entre os botões existe uma área de visualização que mostra a ordem dos desenhos na região de exibição das imagens, facilitando sua seqüencialização.

Durante a interação, o usuário pode alterar as posições dos desenhos na região de exibição das imagens através dos controles de posição. Para visualizar a nova ordenação, deve-se pressionar o botão **Ordenar**, que também atualiza a área de visualização para refletir as novas alterações.

Ao pressionar o botão **Enviar** é necessário que todos os participantes já estejam na terceira etapa, ou seja, todos já tenham enviado seus desenhos; caso contrário é emitida a janela de mensagens da Figura 6-16.

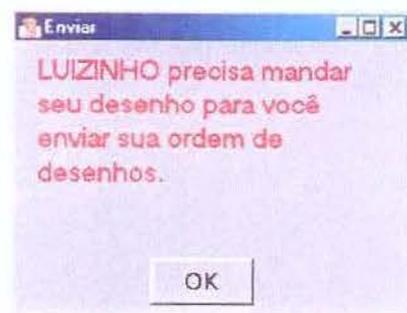


Figura 6-16: Verificando consistência no envio da seqüência de desenhos (caso 1)

Outra verificação feita no envio é com relação às posições dos desenhos. Com a restrição da rolagem das posições, garantimos que a posição dos desenhos estará dentro do intervalo, mas não podemos garantir que todas as posições sejam distintas. Assim, ao tentar enviar uma seqüência esta consistência é verificada e se não for atendida é apresentada a janela da Figura 6-17.

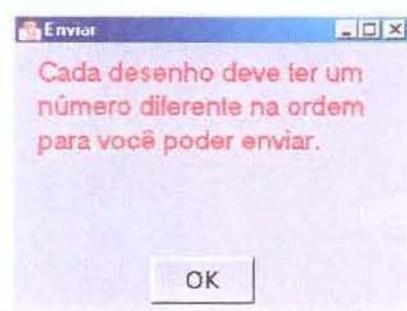


Figura 6-17: Verificando consistência no envio da seqüência de desenhos (caso 2)

Assim que o participante envia a seqüência de desenhos de sua escolha, o botão **Enviar** fica desabilitado para novos envios (apenas um é possível) e é emitida a mensagem referente à ordem definida, por exemplo:

MOSTARDA enviou a seqüência de desenhos: 1 - ZEZE 2 - LUIZINHO 3- MOSTARDA.

A terceira etapa está vinculada a um tempo de 10 minutos (definido previamente ou pré-estabelecido). A contagem do tempo inicia após o envio da primeira seqüência. Faltando 2 minutos para o término deste tempo, é emitida a seguinte mensagem:

Enviar ordem dos desenhos termina em 2 minutos.

Os participantes que não enviam suas seqüências em tempo hábil, não podem mais enviá-la. Após o término do tempo, o sistema executa o processo de eleição e mostra, na região de exibição de imagens e na área de visualização das seqüências, os desenhos ordenados de acordo com a seqüência vencedora. A mensagem referente ao resultado é, então, enviada:

A ordem final dos desenhos ficou: 1 - LUIZINHO 2 - ZEZE  
3-MOSTARDA

A partir deste momento, o botão **Ordenar** também passa a ficar desabilitado. O usuário pode somente ver a seqüência final dos desenhos.

Um histórico de tudo o que ocorreu no ambiente é gravado e pode ser acessado em uma página Html, juntamente com a atividade construída durante a interação. Maiores detalhes serão discutidos na próxima seção.

## 6.3 Estudo Piloto

Um estudo piloto foi realizado no Núcleo de Informática Aplicada à Educação – UNICAMP (NIED - UNICAMP). Três crianças normais, com idades entre 11 e 12 anos, participaram; não tinham dificuldade em utilizar o computador, a Internet e já haviam experimentado algumas ferramentas de *chat*.

O relato da observação apresentado nesta seção é resultado de observação de aproximadamente uma hora de uso da ferramenta *Desenho-Mania*. Este experimento, assim como sua descrição, foi realizado com a ajuda de uma profissional da área de educação que atua no NIED<sup>1</sup>. A observação da interação das crianças com o ambiente foi fundamental na avaliação de suas possibilidades.

### 6.3.1 Apresentação do *Desenho-Mania*

Inicialmente, apresentamos às crianças o *Desenho-Mania* e suas possibilidades: comunicação com outras pessoas a distância para criar algo em grupo que contenha textos e desenhos. Procuramos, também, conversar sobre as tarefas que teriam que fazer durante a dinâmica de construção da atividade nas etapas. A explicação sobre o *Desenho-mania* passou pelas 3 etapas envolvidas no desenvolvimento da atividade pelo grupo: **a)** discussão conjunta para escolha do projeto a fazer, tema, personagens, quem faz o quê, etc.; **b)** trabalho individual para elaboração dos desenhos e textos relativos à atividade escolhida; **c)** composição e proposta de uma seqüência para o trabalho final e votação da seqüência do material produzido pelo grupo.

Durante a apresentação inicial do *Desenho-Mania*, percebemos que as crianças estavam realmente interessadas na atividade.

<sup>1</sup> Agradecemos a Maria Cecília Martins, pela participação e colaboração

Em seguida, cada criança foi deslocada para uma sala diferente para promover a comunicação a distância. Filmamos as crianças interagindo com o *Desenho-Mania* em várias circunstâncias.

### 6.3.2 Resultados do trabalho das crianças no *Desenho-Mania*

Durante a realização da atividade colaborativa o material resultante fica armazenado em uma página html que pode ser consultada posteriormente através do *site* do Projeto Caleidoscópio. Na verdade, existe uma página principal que indica a ocorrência da atividade, o dia e um *link* para a página da atividade (Figura 6-18). Como esta página está localizada no *site* do Projeto Caleidoscópio ela tem sua apresentação padronizada de acordo com o restante do *site*.

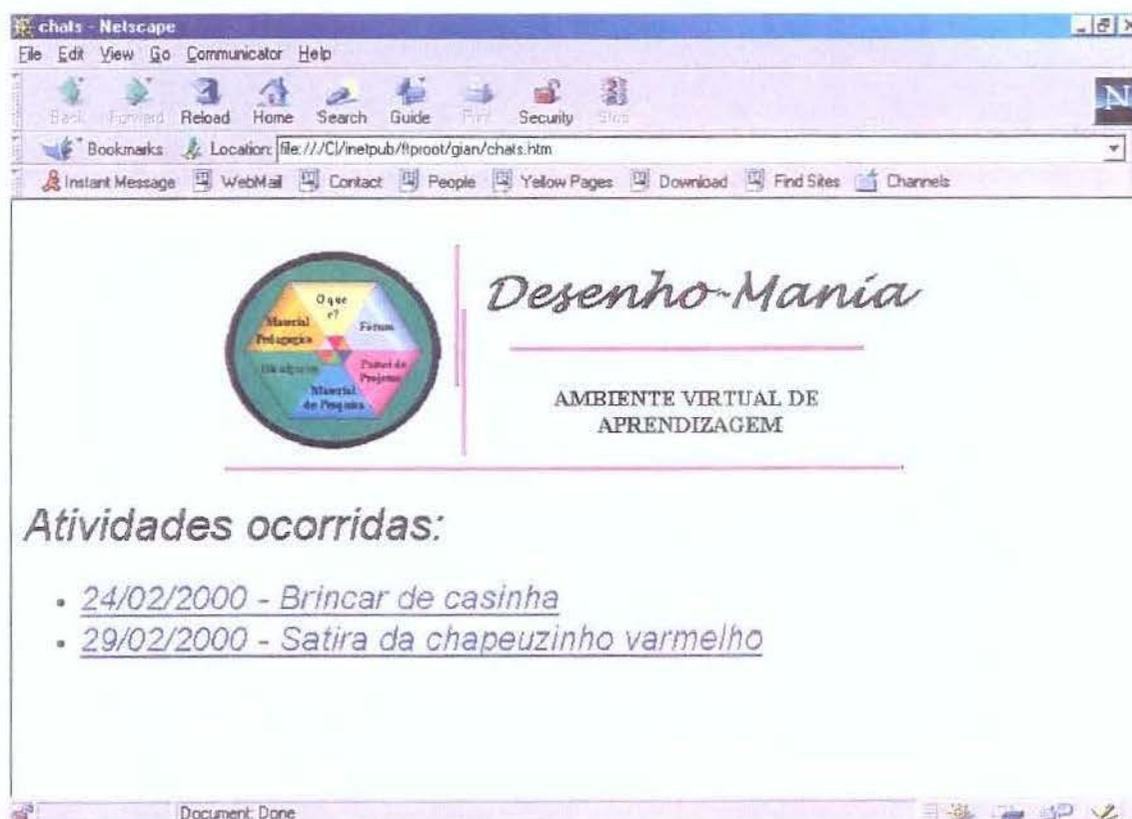


Figura 6-18: Página principal das atividades

A página da atividade, Figura 6-19, acessada a partir da página da Figura 6-18, contém as informações sobre a atividade realizada. O *link* através do nome da atividade é para o texto das conversas com todas as falas e mensagens produzidas. Os desenhos e textos construídos pelas crianças são apresentados de acordo com a ordem final escolhida pela maioria.



## Desenho-Mania

AMBIENTE VIRTUAL DE  
APRENDIZAGEM

### Atividade: Satira da chapeuzinho varmelho

(clique no nome da atividade para ver a conversa)

Ocorrida em 29/02/2000



SK8

**ESCOLHEU FAZER:** de uma peceguição

**CONTANDO:** que o lobo perseguiu a chapeuzinho e depois o lobo mata a chapeuzinho

**QUEM PARTICIPA:** a chapeuzinho e o lobo

**SOBRE O DESENHO:** é o lobo matando a chapeuzinho



MANCHA

**ESCOLHEU FAZER:** eu quero fazer aparte que chap mata o lobo

**CONTANDO:** chapeuzinho foi levar bolinhos de peixe cru para a sua vó que estava muito forgada .Não fazia comida nem tomava banho ela fedia carne de boi morto.

Chegando la ela estava com uma voz feia um olho torto e fedia bum . Ele perquntou ve pode por essa cruidinha na boca ehpeuzinho estranhou e ele rapidamente deu uma mordida ncabel e ela acabou pegando uma fac e crsh..... lobo mal ja se foi . Uma voz veio neta me .

Que vó oque aconteceu ?

O lobo me comeu

Eu vo muda par miame esses lobo de hoje né?

E assim chapeuzinho foi para miamecom sua vó.

**QUEM PARTICIPA:**

**SOBRE O DESENHO:** chapeuzinho joga uma faca de cortar carne no lobo e rasga o corpo dele e pega a avó de dentro

UNICAMP  
BIBLIOTECA CENTRAL  
SEÇÃO CIRCULANTE



**BANDIDO**

**ESCOLHEU FAZER:** o fim da estória

**CONTANDO:** Depois de ser enganado pela a chapeuzinho vermelho, o lobo mau cozinha um plano na cuca e logo o põe em prática...

Foi até a casa da vovo da chapeuzinho verme- lho.

Quem abriu a porta foi ela mesma! e o lobo ficou se palavras na língua...

- Pois não lobo mau?

- Oi eu vim até aqui para tenta te por dentro do armario e se vesti de você mesma pra comer a sua neta, sera que você ficaria nervvosa de mais?

De repente a vovozinha tira do bolso uma enorme faca...

E do bico um.... um....um.... foguinho!!!!

-Nossa vovo você fuma!!!!

- Sim, agora vamos nos preparar para a chegada da muleca.

O lobo mau se vestio de vovo e se escondeu de baixo dos lençois.

Ai ela chega!!!!!!! e pergunta ao lobo mau.

-Nossa lobinho... oq você esta fazendo ai?

-Eu estou tentando te comer!!!

-Entao porque que vc não avisou antes...

Ai a vovo aparece na cena e diz.

- Otimo, otimo, otimo o filme esta pronto...

**QUEM PARTICIPA:** A chapeuzinho vermelho, O lobo mau e a vovo

**SOBRE O DESENHO:**

**Figura 6-19: Página referente a atividade realizada**

A seguir apresentamos alguns trechos selecionados da conversa durante a construção da atividade. A conversa inteira fica disponível para acesso a partir do nome da atividade, na Figura 6-18.

Devido a problemas de conexão ocorridos no dia do estudo piloto, não temos um histórico escrito referente à terceira etapa, mas temos uma filmagem onde as crianças discutem oralmente. Esta foi a nossa base para a ordenação das partes resultantes na página da Figura 6-19.

Data: 29/02/2000

Mensagens referentes à atividade: Satira da chapeuzinho varmelho

Lugar da atividade: na florestinha mauvada

MANCHA entra na sala  
 BANDIDO entra na sala  
 SK8 entra na sala  
 BANDIDO fala para MANCHA: Q tal comedia???????  
 BANDIDO fala para MANCHA: Chapeuzinho vermelho de celular

VAMOS ESCOLHER O NOME DA NOSSA ATIVIDADE!!  
 BANDIDO votou no nome da atividade: Satira da chapeuzinho  
 varmelho  
 SK8 fala para todos: gostei Mancha  
 SK8 votou no nome da atividade: Terror na casa  
 SK8 fala para MANCHA: fale logo  
 BANDIDO fala para MANCHA: VOTA NO MEU ANDRE!!!!!!!!!!!!!! EU  
 IMPLORO  
 SK8 sorri para todos: Eu vou GANHAR !!!!!!!!!!!!!!!  
 BANDIDO fala para MANCHA: POR FAVOR!!!!!!!!!!!!1  
 BANDIDO fala para MANCHA: UMA COMEDIA !!!!!!!!!!!!! VAI POR  
 FAVOR!!!!!!  
 SK8 sorri para MANCHA: vai logo  
 BANDIDO fala para MANCHA: A VOVO DA CHAPEUZINHO PRESTOU AO  
 EXERCIT  
 BANDIDO fica triste com MANCHA: vaaaaaaaaaaaaaaaaaiiiiiiiii  
 andre.....  
 SK8 fica bravo com MANCHA: vai Mancha  
 MANCHA fica bravo com todos: nao vou vcs fizeram  
 eeeeerrrrrrraaaadddo  
 BANDIDO fala para MANCHA: Nu vai da mancada agora ne andre!!  
 Votar no nome da atividade termina em 2 minutos. MANCHA - deve  
 votar no nome da atividade agora.  
 MANCHA fica bravo com todos: uma idéia  
 BANDIDO fala para MANCHA: eu ja dei a idea e so vc voutar um  
 pouco  
 MANCHA fica bravo com todos: era para escolhermos juntos  
 BANDIDO fala para MANCHA: eu ja dei a idea e o sk8 naum  
 MANCHA votou no nome da atividade: Terror na casa  
 MANCHA votou no nome da atividade: Satira da chapeuzinho  
 varmelho  
 Venceu com 3 voto(s) o nome da atividade: Satira da chapeuzinho  
 varmelho

VAMOS ESCOLHER ONDE NOSSA ATIVIDADE VAI OCORRER!!  
 BANDIDO votou no lugar da atividade: na florestinha mauvada  
 BANDIDO fala para MANCHA: com arvores que falam e brincam com a  
 chapeuzinho  
 SK8 sorri para todos: que tau a floresta das trevas  
 BANDIDO fala para todos: entao uma floresta que tem matar a  
 chapeuzinho mas naum concegue e ela brinca com elas como  
 se focem amigas...

MANCHA fala para todos: eu tenho uma idéia  
 SK8 votou no lugar da atividade: floresta das trevas  
 MANCHA votou no lugar da atividade: floresta das trevas  
 MANCHA votou no lugar da atividade: na florestinha mauvada  
 BANDIDO fala para todos: eu naum disse  
 florestinha.....!!!!  
 SK8 fala para BANDIDO: então disse o que  
 BANDIDO fala para todos: uma floresta que tenta matar a  
 chapeuzinho vermelho, e ela se diverte as custas disso  
 Votar no lugar da atividade termina em 2 minutos.  
 BANDIDO fala para MANCHA: e ae andre ?????????? oq q vai  
 Venceu com 3 voto(s) o lugar da atividade: na florestinha  
 mauvada  
 BANDIDO gostaria de fazer: o fim da estoria  
 MANCHA gostaria de fazer: eu quero fazer aparte que chap mata o  
 lobo  
 BANDIDO fala para MANCHA: e no começo a cha. leva compras pra  
 vovo..  
 SK8 gostaria de fazer: de uma peceguição  
 SK8 mudou para a etapa: 2  
 MANCHA mudou para a etapa: 2  
 BANDIDO mudou para a etapa: 2

### 6.3.3 Discussão

Nos primeiros momentos em que as crianças acessaram o *Desenho-Mania*, apesar de estarem utilizando apelidos, buscaram identificar os participantes. Praticamente não houve uma negociação sobre o que iriam fazer em conjunto; partiram logo para a votação sobre temas que apresentavam. Isso pode ter ocorrido, no primeiro momento, devido a não familiarização com o ambiente (começaram a preencher o campo do nome da atividade e não atentaram que com isso estariam já procedendo à votação ao pressionar o botão **Votar**). Pode ser também que, pelo fato de já se conhecerem e serem amigos, e compartilharem dos mesmos interesses, “pularam” a etapa de discussão. Neste caso o próprio processo de votação “impulsiona” a discussão.

Há uma similaridade nas ações escrever no componente inferior do *chat* e pressionar o botão **Enviar** para as outras pessoas lerem; e escrever no componente referente ao nome da atividade e pressionar o botão **Votar**. Porém as funcionalidades são diferentes, o botão **Votar** além de enviar, demarca uma escolha e essa escolha idealmente deveria ser precedida de discussão.

Percebemos, a falta de entendimento, por parte das crianças, do significado do desenvolvimento de tarefas em grupo. Talvez essa seja uma prática pouco desenvolvida no ambiente escolar e, certamente, uma novidade para crianças acostumadas a outros usos (individuais) do computador. Desta forma, a atitude de buscar prevalecer escolhas individuais foi desencadeada. Por exemplo, prevaleceu a idéia competitiva de “vencer” tão bem conhecida pelas crianças nos jogos computacionais.

Foi necessário relembrar às crianças a necessidade da realização de algo em que todos estivessem de acordo e envolvidos. Elas deveriam discutir seus pontos de vista. Em virtude do que ocorreu, não houve muita discussão sendo a conversa mais livre, duas crianças partiram logo para a votação e depois ficaram aguardando, influenciando ou apressando a outra para emitir seu voto. Verificamos, também, que duas das crianças, demoravam um pouco na digitação.

Na segunda etapa, duas das crianças começaram suas produções individuais pelos desenhos e uma pelo texto. Em relação à produção dos textos, duas das crianças tinham muita facilidade quanto a escrita, criação e expressão de idéias.

Devido a uma queda de conexão do servidor, as crianças não conseguiram enviar suas produções para prosseguirem para a terceira etapa do ambiente. Assim, entregamos as produções individuais na forma impressa para que as crianças ordenassem os elementos elaborados pelos mesmos. Todas leram os textos produzidos. Durante a leitura, comentaram sobre a falta de coesão textual e apontaram a necessidade de poderem refazer/reelaborar os fragmentos antes de concluir a seqüência das partes. Comentaram, também, sobre a necessidade de tomar contato, ter indícios, buscar referências, comparações, etc. com a produção dos colegas durante a narrativa da segunda etapa.

A escolha da ordem dos desenhos que corresponde à terceira etapa foi decidida por todos e acabou sendo um consenso.

#### 6.3.4 Comentários Finais

De uma perspectiva geral, as crianças se envolveram com o *Desenho-Mania* e não tiveram grandes dificuldades em utilizar os recursos disponíveis na interface, por exemplo, escrever frases e enviá-las, acompanhar a comunicação via *chat*, construir textos e desenhos, etc.. No *chat*, utilizaram os tipos de fala em muitas ocasiões. O editor de desenhos também foi facilmente utilizado e “gastaram algum tempo” explorando as possibilidades do mesmo, visando a criação de desenhos mais elaborados/ refinados/ precisos em relação as suas concepções. Uma das crianças salvou duas versões do desenho para poder escolher qual mandar.

As crianças em diversas ocasiões foram muito exigentes/ perfeccionistas em relação às suas produções. Seria interessante averiguar com elas a aceitação do formato de página para a Internet, ou seja, a disposição das informações, o acesso ao *chat* do grupo, etc..

Quanto ao ambiente, durante a observação verificamos a necessidade de alguns ajustes, como por exemplo, os descritos a seguir:

- acesso ao ambiente deve bloquear uso de caracteres especiais no nome do usuário, para evitar problemas na transmissão de informações;
- controlar/ checar a conexão dos usuário no ambiente, impedindo a ocorrência de quedas de conexão devido a *timeout*;
- na primeira etapa, apresentar dicas sobre o que é esperado que o usuário faça ao acessar determinado campo (algumas informações foram solicitadas pelas crianças). Verificamos, que este problema seria minimizado com a inserção de *hints* nos campos;

- poderia aparecer uma mensagem do ambiente, na tela do *chat*, informando aos participantes qual a etapa posterior, por exemplo, “agora que vocês escolheram a atividade, conversem sobre o assunto/tema”, como visto em algumas situações;
- aumentar o tamanho do campo de escrita para edição do nome da atividade, que atualmente está limitado em 40 caracteres;
- repensar a questão do tempo para realização da atividade. Estudar a possibilidade dos usuários poderem definir a priori o tempo que gostariam de se dedicar a uma determinada etapa, caso este tempo esteja se esgotando também apareceria uma mensagem para os usuários, como ocorre atualmente;
- procurar verificar se é conveniente que a produção individual seja visível aos outros participantes durante o momento da criação. Uma das crianças comentou que queria ver o que os outros estavam fazendo durante o momento no qual ele estava fazendo a sua parte. É a necessidade de se ter visão do todo e das partes e desta visão estar disponível no momento que o usuário achar necessário. Esta necessidade/"curiosidade" também pode ser observada no momento final da atividade quando as crianças foram ver o trabalho do colega e isso deu idéias/parâmetros para que elas quisessem alterar a produção individual. Além disso, como argumentou uma das crianças, os textos produzidos individualmente quando agrupados ficaram sem coesão e necessitam ser readaptados. Ao analisar este ponto, percebemos a necessidade de uma quarta etapa no *Desenho-Mania*, onde os participantes tivessem esta possibilidade.

A observação e análise que realizamos sobre resultados do estudo piloto foi muito importante na validação do ambiente *Desenho-Mania* e, também, revelou a necessidade de novos exercícios que trabalhem a construção colaborativa com os estudantes. Verificamos que o *Desenho-Mania* apresenta uma boa opção para isso, pois possibilita a colaboração entre os estudantes e ainda acrescenta o fator de ser independente de tempo e lugar, podendo ser usado para trabalhos dentro e fora da sala de aula. Como aconteceu com o *design* do *Papo-Mania*, esta é a primeira versão do protótipo que pode iniciar o ciclo iterativo de uso, avaliação e *redesign* a partir de um contexto real.

## 6.4 Aspectos de Implementação

O ambiente *Desenho-Mania* tem como características fundamentais: estruturar discussões sobre uma atividade síncrona que é realizada pelos estudantes, dispor de mecanismos de votação para decisões do grupo, gerar *feedback* instantâneo durante o decorrer de cada etapa e criar um histórico sobre a interação ocorrida. Para realizar todas estas tarefas o ambiente possui suporte à:

- comunicação síncrona, favorecendo as conversas informais que são importantes na integração do grupo. Estas conversas possibilitam a geração de idéias, discussão de conceitos e

opiniões e solução de problemas, permitindo também um maior aprofundamento do conhecimento do grupo sobre a atividade a ser desenvolvida.

- tomada de decisão, auxiliando os participantes do grupo na solução de problemas.
- representação de conhecimentos dos participantes.
- expressão criativa em forma escrita e na forma de desenho.
- compartilhamento de páginas *Web* que atuam como “memória do grupo”, armazenando informações referentes a atividades desenvolvidas pelo grupo.
- percepção da presença e das ações dos demais participantes, através do monitoramento em tempo-real das ações do grupo. A percepção fornece um contexto para as atividades individuais, contribuindo para uma maior sinergia do grupo.

#### 6.4.1 Arquitetura de Comunicação

O *Desenho-Mania* utiliza a arquitetura de comunicação cliente/servidor apresentada na Figura 6-20.

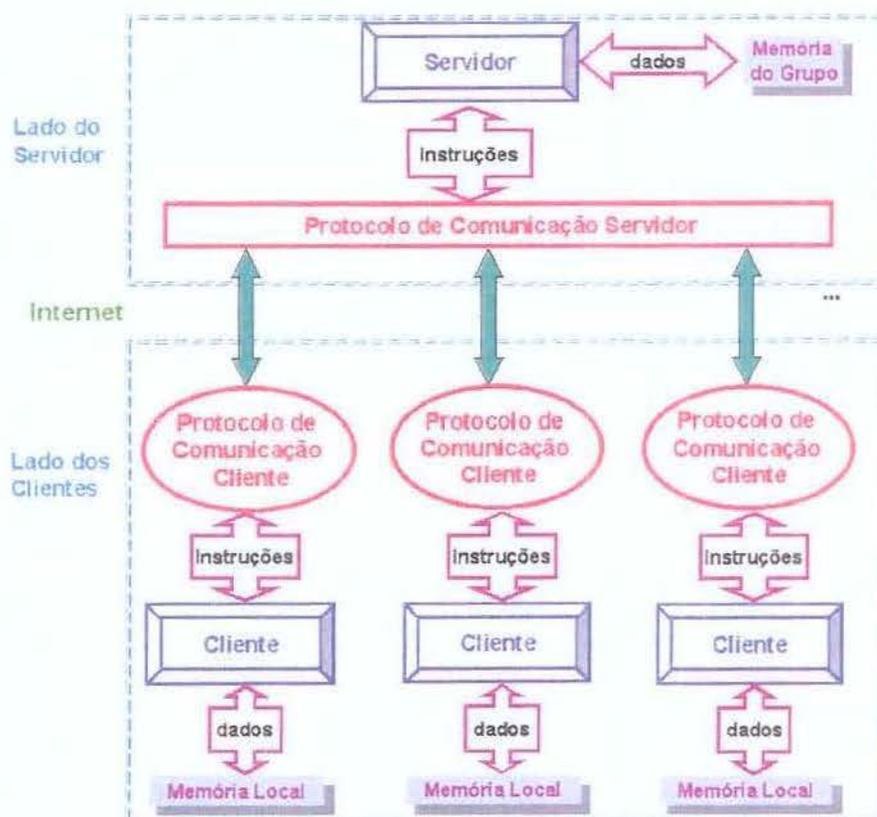


Figura 6-20: Arquitetura de comunicação

Nesta arquitetura, é o servidor que gerencia todas as conexões clientes; controla o fluxo de informações para/entre os clientes, atualiza e consulta a memória do grupo e se comunica com o Protocolo de Comunicação Servidor (PCS) através de instruções. Quando o servidor emite uma instrução para o PCS, este monta uma mensagem que é transmitida para os clientes através da Internet. Quando o PCS emite uma instrução para o servidor, este executa um método interno que, por exemplo, pode refletir em uma outra instrução para o PCS. O PCS tem a função de codificar/decodificar mensagens que transitam na Internet e que são emitidas/recebidas pelo lado servidor na comunicação; ou, então, emitir/receber instruções do servidor.

A memória do grupo, armazena todas as informações geradas durante a comunicação e que são necessárias na criação das páginas Html.

A comunicação entre o servidor e os clientes é feita pela Internet e utiliza o protocolo TCP/IP.

Nos clientes estão localizadas as funcionalidades oferecidas pelo *Desenho-Mania* podendo ser acessadas através da interface com o usuário. O Protocolo de Comunicação Cliente (PCC) age da mesma forma que o PCS, modificando apenas o tipo de instruções emitidas/recebidas, que agora são específicas do lado cliente da comunicação. A memória local, armazena os dados que são gerados localmente pelo *Desenho-Mania* ou dados que foram transmitidos por outros clientes e que são acessados constantemente, por exemplo, os desenhos e narrativas apresentados na terceira etapa.

#### 6.4.2 Arquitetura de *Software*

Nosso trabalho pode ser entendido como um CSCW (*Computer Supported Cooperative Work*) em miniatura. Como visto no capítulo 2, CSCW é uma área da Ciência da Computação que tenta facilitar o trabalho em grupo e solucionar problemas de interação entre pessoas através do uso de computadores. O computador atua como o meio de contato entre os estudantes na realização das tarefas. Os sistemas que têm esta finalidade, dar suporte à interação entre os usuários, também são conhecidos como *Groupware Systems*. Nessa categoria podemos classificar o *Desenho-Mania*, por basear-se na comunicação síncrona entre os participantes.

Os *Groupware Systems* visam ajudar na interação entre os usuários tanto em grupos face-a-face quanto para aqueles em que os usuários estão dispersos geograficamente no tempo e no espaço. Desta forma, quando um grupo encontra-se frente a uma situação de decisão, a discussão em *Groupware Systems* deve convergir para uma conclusão. É mais cômodo pensarmos que esta discussão ocorre face-a-face, onde os participantes expõem suas idéias, geram conflitos de opiniões e podem utilizar um processo de votação para escolher uma dentre as opções apresentadas.

Em nosso projeto, a arquitetura de *software* é baseada na arquitetura de comunicação cliente/servidor que é implementada e executada de forma independente do *browser*. Nestes moldes, a *Arquitetura de Software do lado Servidor* é composta pelas ferramentas e processos mostrados na Figura 6-21, onde, estão representados os módulos que possibilitam a implementação do sistema referente ao lado servidor da comunicação.

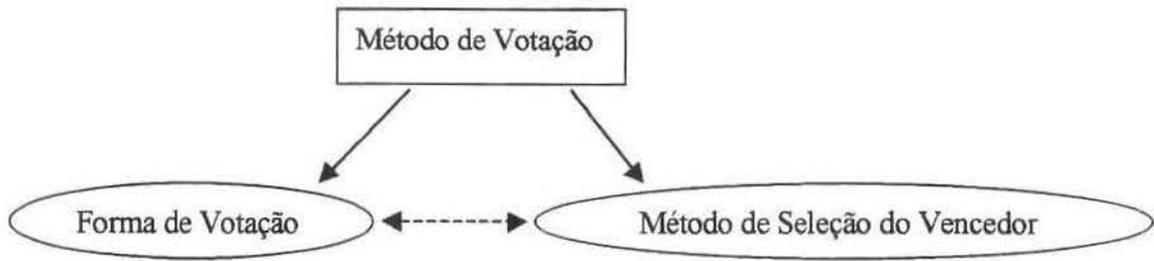
Como foi descrito anteriormente, o servidor implementa processos que são responsáveis por manter e gerenciar a conexão entre os clientes. Estes processos são gerados nos módulos: **Conexão Cliente/Servidor** (garante que o servidor aceita e conhece todos os seus clientes); **Controle de Envio de Mensagens** (remete mensagens dos clientes e gera mensagens de controle do sistema); **Ferramenta de Votação** (verifica qual processo de votação será ativado de acordo com as etapas do *Desenho-Mania*); **Controle do Processo de Votação** (administra todos os votos dados durante o tempo estipulado e executa o método de seleção do vencedor em cada um dos processos de votação); **Construção de Html** (gera ao final da sessão do *Desenho-Mania* a página Html referente a memória do grupo).

O **Protocolo de Comunicação Servidor** implementa toda a parte referente a comunicação que existe no lado servidor. Isto é, o que é necessário para entender as mensagens codificadas pelos clientes e para gerar as mensagens que são enviadas para os clientes.

É interessante verificar como o **Controle do Processo de Votação** no servidor auxilia na tomada de decisões durante as discussões: possibilitando cadastrar as alternativas a serem votadas; a votação destas; a contagem de votos; e a divulgação dos resultados. Para isso, a **Ferramenta de Votação** inclui o método de votação que é uma aproximação do método da *Pluralidade* e do *Approval Voting* [Cesar, 1996]. A *Pluralidade* é bastante tradicional devido a facilidade na maneira de votar e na apuração dos resultados, permitindo a cada eleitor um voto na alternativa que mais lhe agrada. O que se pressupõe com este método é que a alternativa com maior número de votos, a vencedora, tem maior probabilidade de ser julgada como superior às outras pelo grupo. Na situação em que não existe uma alternativa vencedora, ou seja que conquiste a maioria, esse método assegura que qualquer das alternativas mais votadas será aceitável para o grupo.

No *Approval Voting*, os eleitores votam a favor de quantas alternativas eles queiram, e a vencedora, como na *Pluralidade*, é a alternativa que obteve maior número de votos. Este método assegura que a ganhadora é a alternativa que tem maior grau de aprovação pelos participantes. A implementação deste método é uma extensão da *Pluralidade*. Uma das limitações é que o participante não pode diferenciar o quanto gosta de cada alternativa, ou seja, não pode repetir o voto e somente escolher todos os que tem sua aprovação. O custo associado à apuração dos votos é relativamente baixo se comparado com outros métodos mais elaborados.

Nossa implementação do Processo de Votação foi baseada na possibilidade do aparecimento de novas formas de votação e novos métodos de cálculo dos vencedores, de acordo com Cesar [1996], existindo uma independência relativa entre os objetos, como apresentado na Figura 6-22.



**Figura 6-22: Sistema de Votação**

Nesta perspectiva, criamos a votação parametrizada pelo número de votos admitidos a cada participante, a razão desta modificação é permitir um modo diferente e eficaz na forma de votação. Resolvemos limitar a apenas dois votos por participante, para que o estudante tivesse mais certeza na hora de emitir um voto (restrição do *Approval Voting*), e com isso pudesse considerar as alternativas dos outros componentes do grupo e não ficar somente direcionado para a sua sugestão. A seleção do vencedor é a mesma adotada pela *Pluralidade* e pelo *Approval Voting*, sendo que em caso de empates, a alternativa que obteve voto primeiro é a vencedora. A implementação da Ferramenta de Votação só foi viável devido a automatização na contagem de votos.

De acordo com Cesar [1996], nenhum método é cem por cento eficiente a ponto de assegurar que a vencedora de uma eleição seja a alternativa mais consensual. O problema é que ainda não inventaram um instrumento que possa medir a satisfação ou insatisfação dentro de um grupo. Os diversos sistemas de votação procuram oferecer opções e regras para que as pessoas possam escolher aquelas alternativas que lhes pareçam mais consensuais.

Do mesmo modo, a *Arquitetura de Software do lado Cliente* é composta por ferramentas e processos. A Figura 6-23 representa essa arquitetura através de uma visão geral. Logo em seguida apresentaremos a arquitetura de cada etapa separadamente.

Cada Cliente executa vários processos de acordo com a etapa em que se encontra. Os processos principais estão implementados nos módulos: **Conexão Cliente/Servidor** (solicita a conexão ao servidor e mantém a porta de comunicação); **Ferramenta de Chat** (disponibiliza as funcionalidades para a conversa entre os clientes e coordena as ações do usuário através da interface humano computador); **Processo de Votação** (controla as áreas da interface restritas a votação, envia os votos e pode aplicar as decisões geradas pelo servidor); **Ferramenta de Desenho** (através do suporte as funções que podem ser executadas pelos objetos de desenhos presentes na interface, disponibiliza diversos recursos úteis na criação de desenhos); **Ferramenta para Escrita** (gerencia toda a parte referente a escrita que ocorre como narrativas, os clientes escrevem individualmente); **Ferramenta de Ordenação** (administra a área da interface das funcionalidades de ordenação, organiza os desenhos na área de exibição de imagens, e coordena a emissão da seqüencialização dos desenhos pelo cliente).

O **Protocolo de Comunicação Cliente** implementa toda a parte referente a comunicação que existe no lado Cliente. Isto é, o que é necessário para entender as mensagens codificadas pelo servidor e para gerar as mensagens que são enviadas para o servidor.

Nas etapas que exigem votação, em que o cliente executa o Processo de Votação, o propósito é que os participantes possam discutir sobre o que eles têm a intenção de fazer. Assim, eles colocam seus pontos de vista, propõem argumentos contra e a favor e aguçam a criatividade do grupo. Não existe a figura de um coordenador no grupo, todos tem a mesma força para propor e se for o caso ter a aprovação dos membros do grupo. As contribuições no sistema não são anônimas, as alternativas surgem e são votadas e o membro que sugeriu é conhecido pelo grupo. Cada contribuição na discussão tem o que denominamos autor, que é a pessoa que a emite. Desta forma, os participantes podem expressar livremente suas sugestões. É importante salientar que durante o decorrer das votações, o servidor envia mensagens: a cada voto cliente; um tempo antes do encerramento, alertando também os participantes que ainda não votaram; e ao fim da votação, divulgando o resultado e gerando ações de controle dos elementos na interface (por exemplo, habilita/desabilita botões e áreas de escrita).

A seguir, para facilitar o entendimento da arquitetura do *software* cliente, são apresentados diagramas de dependência que representam a relação dos módulos nas etapas dos clientes. Os diagramas apresentados nas Figuras 6-24, 6-25 e 6-26 incluem novos módulos, não apresentados na Figura 6-23 para simplificar a exposição anterior. Consideramos, que esses módulos são importantes na implementação do sistema, mas podem ser abstraídos quando enfatizamos as funcionalidades do cliente de uma perspectiva mais geral, como ocorrido anteriormente. Após apresentação dos diagramas existe uma breve descrição de cada módulo novo.

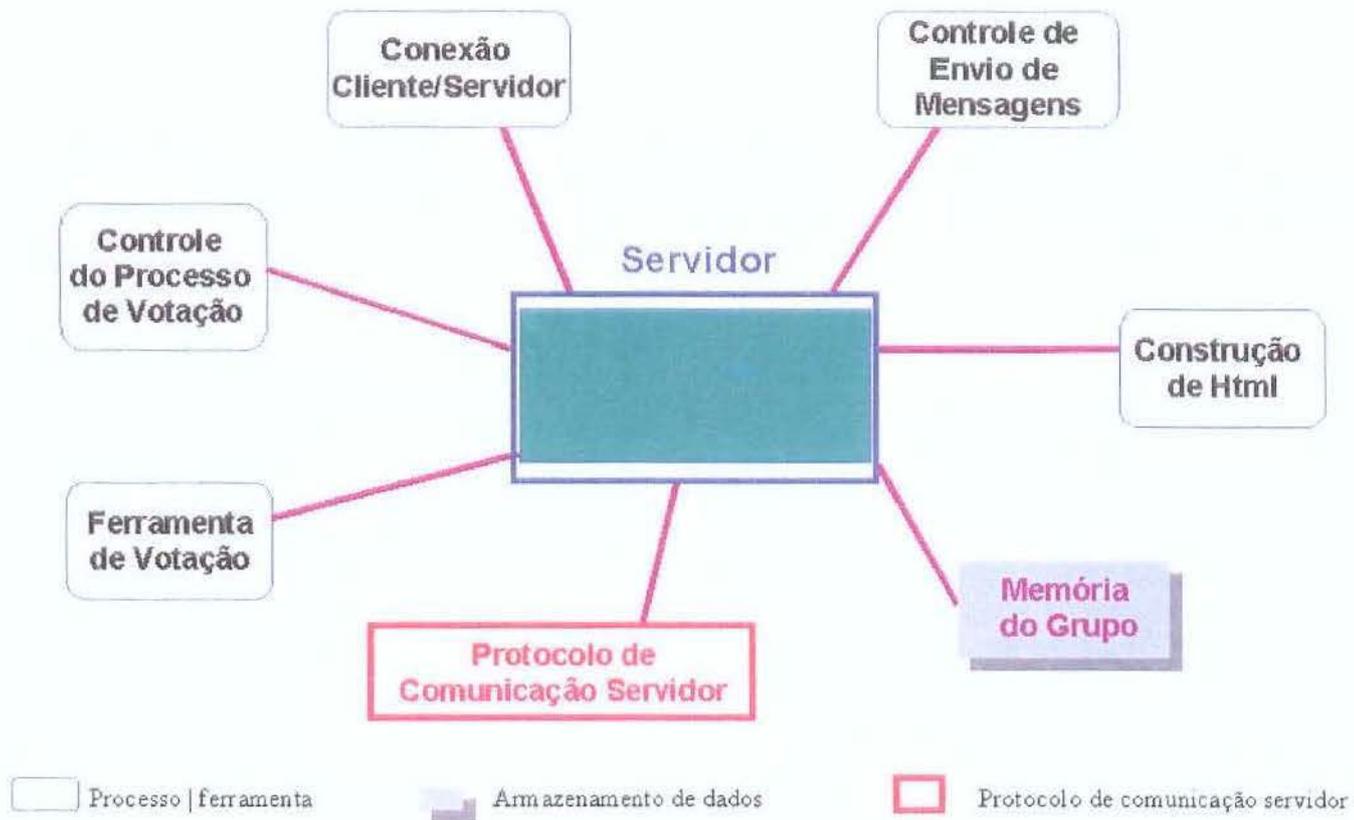


Figura 6-21: Arquitetura de *Software* do Servidor

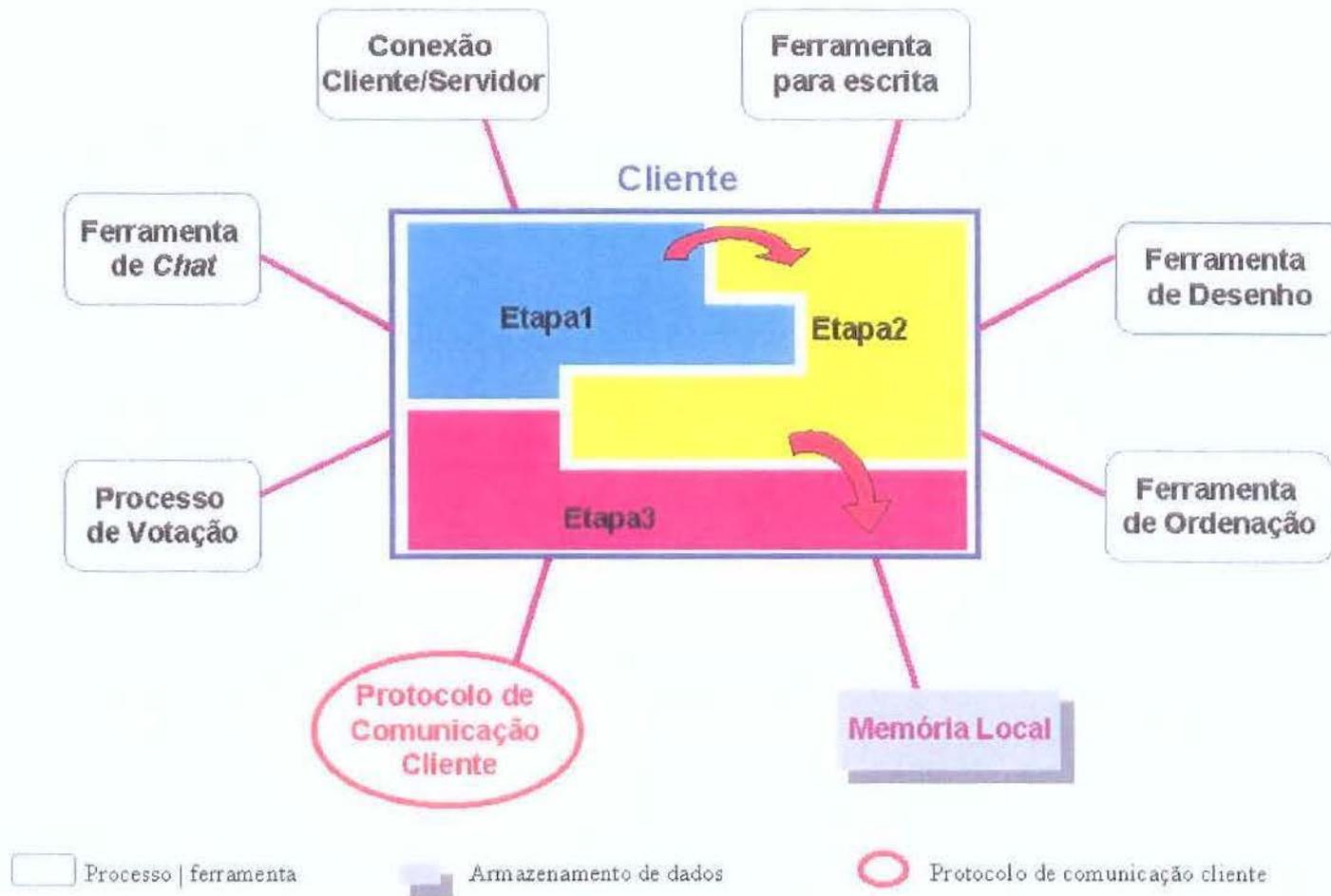


Figura 6-23: Arquitetura de *Software* do Cliente

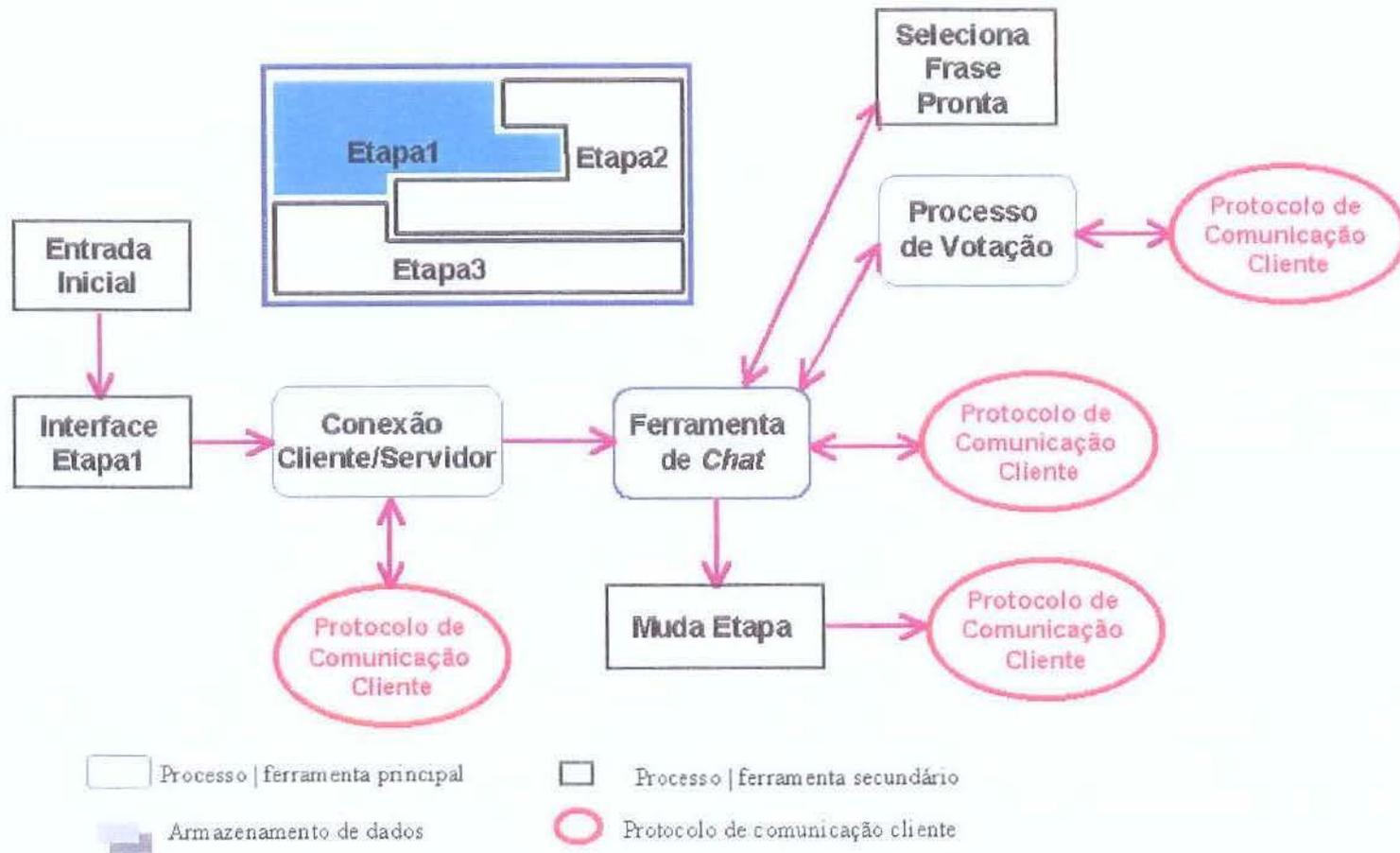


Figura 6-24: Arquitetura de *Software* do Cliente (Etapa1)

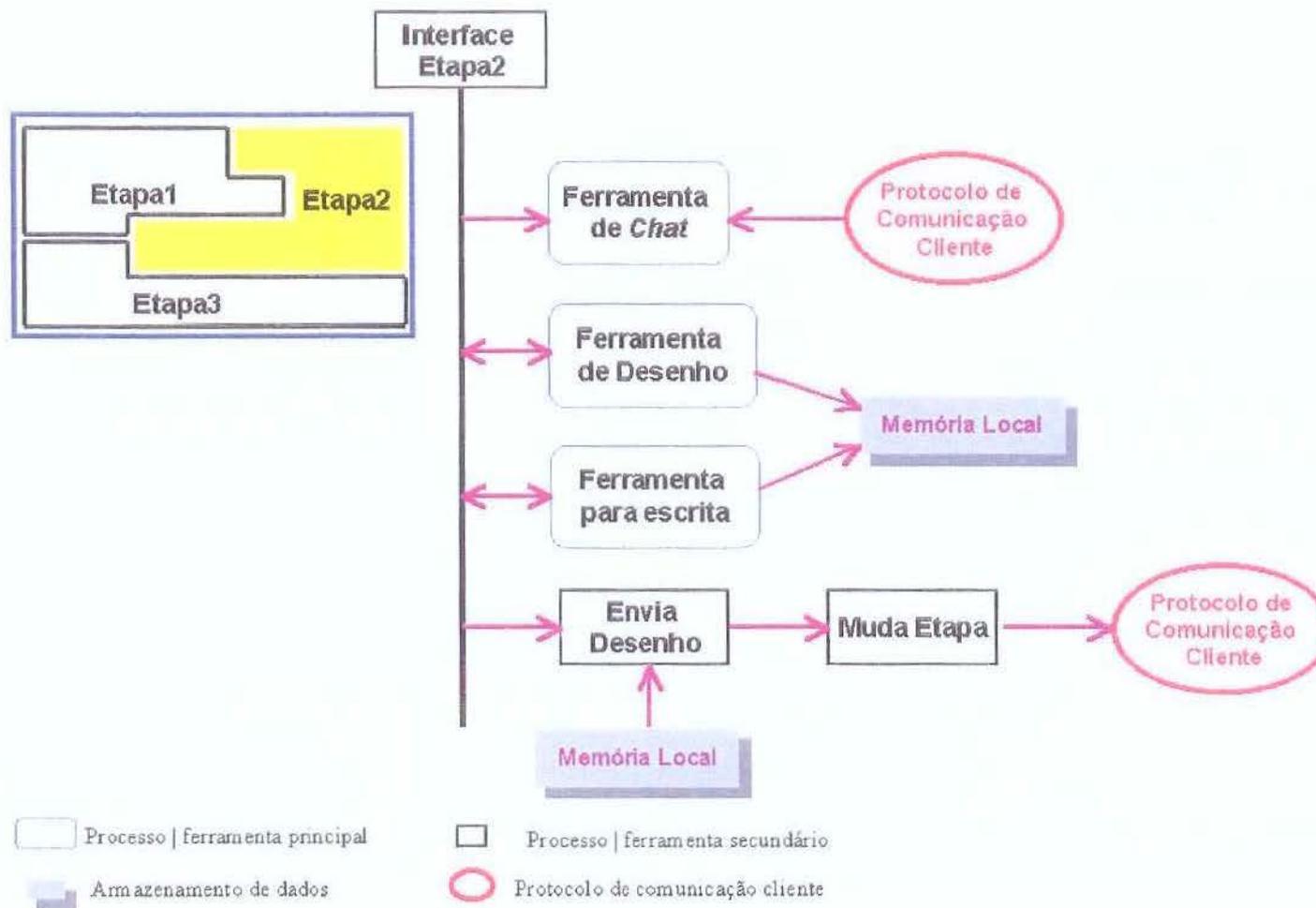


Figura 6-25: Arquitetura de *Software* do Cliente (Etapa2)

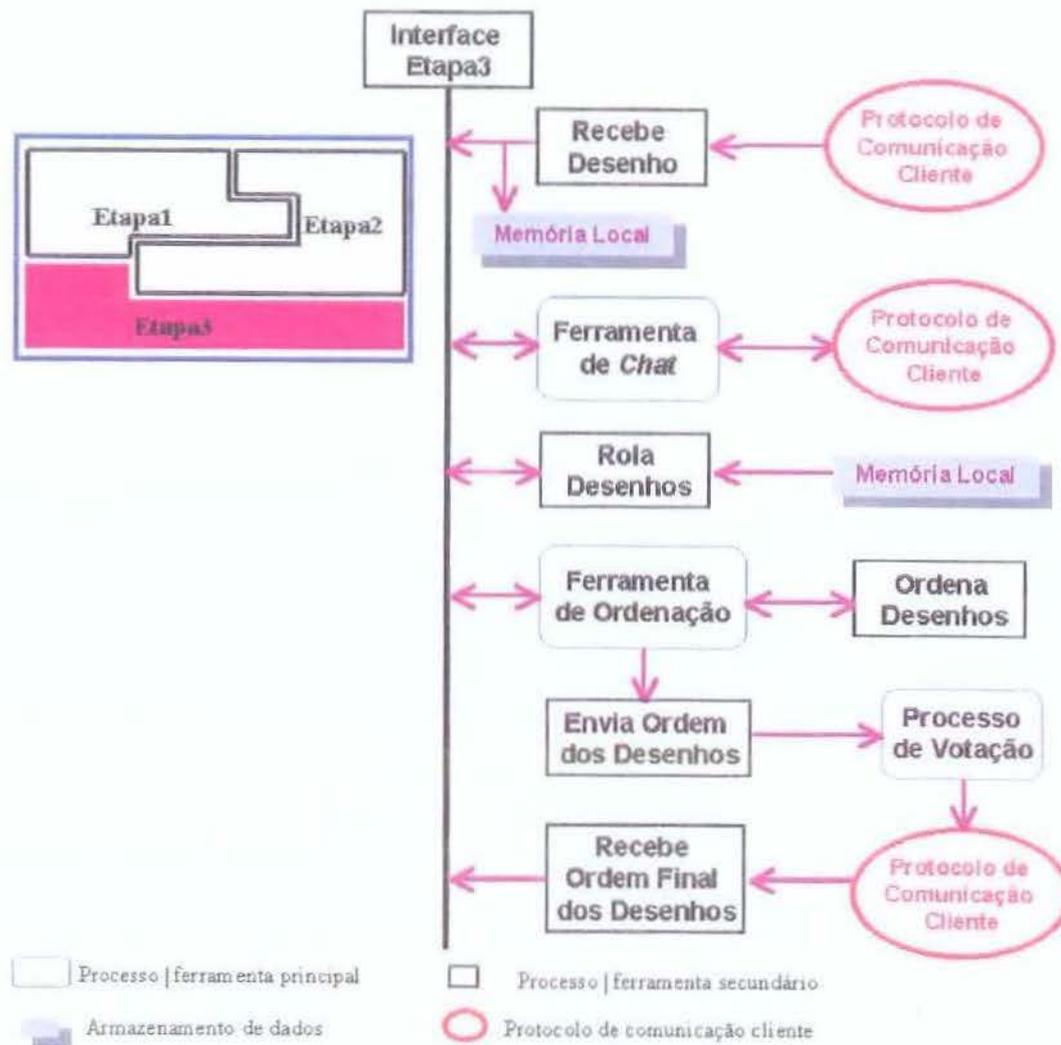


Figura 6-26: Arquitetura de *Software* do Cliente (Etapa3)

**Entrada Inicial:** solicita/valida o apelido do usuário.

**Interface Etapa1:** constrói a interface apresentada durante a Etapa1.

**Seleciona Frase Pronta:** seleciona uma das opções de frases apresentadas na interface.

**Muda Etapa:** controla as mudanças de etapas, verificando as consistências referentes as etapas origem/destino.

**Interface Etapa2:** constrói as interfaces apresentadas durante a Etapa2, de acordo com a interação do usuário.

**Envia Desenho:** monta a estrutura necessária para o envio dos desenhos e descrições dos desenhos.

**Interface Etapa3:** constrói as interfaces apresentadas durante a Etapa3, de acordo com a interação do usuário.

**Recebe Desenho:** recebe os desenhos/descrições, grava na memória local e os disponibiliza na interface

**Rola Desenho:** gerencia as modificações que ocorrem na área de exibição de imagens quando o usuário solicita rolar as imagens para a direita ou esquerda.

**Ordena Desenhos:** reflete, nas áreas de exibição das imagens e lista de ordem-apelido, as alterações feitas pelo usuário na numeração da ordem dos desenhos (exibe na ordem estabelecida).

**Envia Ordem dos Desenhos:** monta a estrutura necessária representando a ordem dos desenhos escolhida pelo usuário.

**Recebe Ordem Final dos Desenhos:** exibe o resultado final, apontando para o término das tarefas.

Ao final, o servidor do *Desenho-Mania* gera um registro histórico das decisões dentro do grupo. Os elementos das discussões (alternativas, posições, argumentos, votos, resultados, desenhos, estórias, ordenação, etc.) ficam armazenados de uma forma que, depois de terminado o processo, os participantes podem acessar uma página na Internet e ver tudo o que aconteceu; esta é a chamada “memória do grupo”. O foco do sistema está nas contribuições dos participantes e esta é uma forma automática de alimentar os dados relativos à memória.

O ambiente foi implementado usando o *Borland Delphi 4.0*. O Delphi é uma ferramenta de programação visual com diversas facilidades para construção de interface humano computador: possui um compilador extremamente rápido; mecanismos de suporte a prototipação de sistemas, por exemplo, através da geração do código fonte inicial para a aplicação; um manipulador de eventos para suporte a programação; além de permitir a implementação da arquitetura de comunicação cliente/servidor.

# Capítulo 7

## Discussão e Conclusões

A Internet rompe barreiras de tempo e espaço, aproximando pessoas dispersas geograficamente. Neste tipo de comunicação eletrônica os aspectos como raça, gênero, etnia e classe social deveriam desaparecer como fatores de discriminação. Será que a aproximação entre as pessoas através da Internet também ocorre com os portadores de necessidades especiais? Como vimos nos capítulos 2 e 5, o computador constitui um importante canal de comunicação entre os indivíduos portadores de necessidades especiais, superando algumas limitações que acarretam em obstáculos para o seu desenvolvimento cognitivo e social.

No contexto educacional, a tecnologia computacional das ferramentas de comunicação *on-line* pode levar as crianças a participarem mais ativamente dos processos comunicativos. Através do estímulo à troca de conhecimentos e à interação baseada no uso de espaços compartilhados, as possibilidades de acesso a informações são ampliadas. Porém, surgem muitos obstáculos quando o objetivo é tornar este compartilhamento de informações um ambiente de aprendizado colaborativo a distância.

Embora a Internet ainda seja muito utilizada como um meio passivo de transmissão de informações ela possui grande potencial como meio ativo de aprendizagem, além de ter a infraestrutura ideal para CSCL, os Sistemas de Aprendizagem Colaborativa Apoiada por Computador. Entre outras, a nossa motivação no trabalho com a Internet é devida a quatro fatores:

- O contexto social que é gerado pelas pessoas que se dispõem a trabalhar e aprender colaborativamente.
- Estudos na área de educação que comprovam a eficiência da aprendizagem colaborativa no desenvolvimento cognitivo do indivíduo.
- Os benefícios dos sistemas de aprendizagem colaborativa apoiada por computador, como apresentado no capítulo 2.
- E a grande vantagem de podermos utilizar a comunicação pela Internet, que nos dias atuais se torna cada vez mais difundida no mundo inteiro.

O desenvolvimento e a implementação de ambientes de aprendizado colaborativo a distância baseiam-se, em sua grande maioria, em teorias construtivistas. Muitos desses ambientes são vistos como complexos e representam uma classe de sistemas que ainda é considerada nova para a comunidade educacional acostumada a replicar a instrução nos moldes tradicionais.

O uso de ferramentas de comunicação síncrona como recurso educacional é recente e representa certos desafios aos seus implementadores, principalmente, quando introduzem características voltadas a crianças. Durante a realização deste trabalho, tivemos a oportunidade de fazer análises de ambientes de *chat* e nos direcionamos no sentido de saber como as crianças se comunicam através deles. Com isso conseguimos levantar pontos que são considerados dificuldades durante a interação e outros que são facilitadores do processo de comunicação entre as crianças. Investigamos, também, as **limitações** da comunicação *on-line* síncrona que podem influenciar a aplicabilidade das ferramentas baseadas em *chat* em contextos educacionais.

Um ambiente que integre a comunicação via *chat* no processo educativo deve ampliar o leque de possibilidades de comunicação e não restringi-las. Algumas **possibilidades** da comunicação *on-line* síncrona desejáveis em contextos educacionais:

- Atividades que requerem espontaneidade e *brainstorming* podem ser manipuladas efetivamente em um *chat* síncrono, assim como, tomada de decisões que necessitam de um rápido tempo de resposta.
- A simulação de um ambiente educacional é mais favorecido do que o *e-mail* e o fórum. A comunicação é mais rápida, em tempo-real, e os estudantes e os professores têm um *feedback* imediato ao trocarem informações.
- A comunicação síncrona adiciona a excitação da interação em tempo-real e constrói uma idéia de “presença social”. Mesmo sem que os participantes possam ser vistos fisicamente, eles ocupam um lugar no *chat* e assumem uma personalidade.
- Influência dos fatores psicológicos. Por exemplo, quando um participante tenta se esconder atrás de um “apelido” e cria características (físicas ou psicológicas) para seu personagem.
- A passagem do tempo não é notada. A atividade por ela mesma torna-se intrinsecamente gratificante e profundamente convidativa. Esse envolvimento e interesse podem ser críticos na construção de um senso de comunidade e colaboração entre os participantes.

O trabalho relatado de *design* e uso do *Papo-Mania*, detalhado no capítulo 5, foi movido pelos desafios de envolver mais e mais usuários em suas diversidades e possibilidades comunicativas. Os resultados preliminares obtidos durante o trabalho com o *Papo-Mania* nos encorajaram a explorar a riqueza das imagens no processo comunicativo mediado por ferramentas síncronas e suas implicações no que diz respeito ao desenvolvimento da linguagem escrita e oral.

O foco no processo de *design* do *Papo-Mania* promoveu um enriquecimento significativo do trabalho sob vários aspectos. O usuário passou a ser cada vez mais conhecido quanto às suas qualidades e dificuldades em relação à ferramenta. As observações de uso do

*Papo-Mania* alimentavam o ciclo do processo com dados importantes que eram considerados nas modificações aplicadas no *Papo-Mania* e principalmente nas novas características da interface e novas funcionalidades que seriam implementadas no *Desenho-Mania*.

O uso do *Papo-Mania* foi observado nesse momento da pesquisa apenas com os alunos portadores da SD, pois nosso objetivo era entender como esses alunos percebem as características da ferramenta, principalmente em relação às suas dificuldades. Partimos do pressuposto que as dificuldades verificadas para crianças normais estariam incluídas entre as dificuldades que os alunos SD teriam, o que foi realmente observado.

Em continuidade ao *Papo-Mania* propusemos o *Desenho-Mania*, após verificarmos a necessidade do desenvolvimento de um ambiente com interação síncrona a distância que propiciasse a colaboração e construção conjunta das crianças.

O *Desenho-Mania* provê um contato social entre os alunos, aumenta a possibilidade dos alunos interagirem, adquirirem e compartilharem conhecimentos sincronizadamente com outros alunos que podem ser da sua própria escola ou de outras escolas, podem ser normais ou não (portadores de SD por exemplo).

Como pode ser observado do estudo piloto realizado, o trabalho conjunto, cooperativo, colaborativo parece não fazer parte da prática corrente das crianças no ensino fundamental. O trabalho cooperativo e as implicações de relacionar-se em grupo com objetivo de alcançar uma meta comum é uma necessidade nas organizações industriais e no setor produtivo e será cada vez maior. Ambientes cooperativos baseados no computador, como ilustrou o *Desenho-Mania*, podem ajudar a desenvolver na criança esse espírito de equipe e de compartilhamento de metas que a instituição escolar tem negligenciado.

Acreditamos que o uso do *Papo-Mania* e do *Desenho-Mania* pode alimentar a interação entre professores/professores, alunos/alunos e alunos/professores, por ser um recurso poderoso para tornar as interações mais conscientes e reflexivas. De fato, a interação nesses ambientes enseja a formalização do pensamento, seja na recepção ou na expressão das idéias veiculadas. Por outro lado, o ambiente virtual *Desenho-Mania* pode provocar os educadores a repensar, a questionar e a reconstruir suas práticas, na interação com outros colegas, trocando suas experiências e pontos de vista. Processos semelhantes podem ocorrer quanto ao uso do ambiente pelos alunos, nas escolas e entre elas.

É importante ressaltar que o *Papo-Mania* e o *Desenho-Mania* implicam o uso da linguagem escrita de modo significativo e funcional, o que difere muito dos tipos de atividades comumente realizadas nas escolas. Alunos com e sem deficiência mental aprendem a se expressar pelo sistema escrito, mas, infelizmente, vivem poucas experiências escolares que, de fato, os desafiam naturalmente a buscar meios de se fazerem compreender e de entender mensagens. Assim, o uso do *chat* revelou-nos mais uma vez, que o ensino escolar precisa se transformar, para que os conteúdos acadêmicos sejam considerados como meios e não fins em si mesmos, ou melhor, instrumentos pelos quais os alunos possam entender melhor a realidade e dela participar mais livre e ativamente.

Como um dos resultados deste projeto, o ambiente *Desenho-Mania*, contribui para a comunidade no sentido de disponibilizar novas perspectivas para a comunicação e interação dos estudantes, fazendo com que estes sejam construtores de seus próprios conhecimentos, gerando questões e buscando resposta. Os estudantes podem trabalhar como membros de um grupo na construção colaborativa: favorecendo o crescimento individual, atendendo estratégias educacionais e vivenciando relações de comunidade.

A perspectiva multidisciplinar e interdisciplinar envolvida neste trabalho, ao mesmo tempo em que dificulta a análise de grande parte dos resultados que podemos extrair do processo de *design* e uso dos ambientes *Papo-Mania* e *Desenho-Mania*, abrem novas possibilidades de estudos nas diversas áreas envolvidas.

A implementação do *Desenho-Mania* não foi trivial, demandando o conhecimento de técnicas avançadas de programação distribuída, principalmente, quanto a viabilidade e disponibilidade de execução pela Internet. É certo que em todo e qualquer *software* a interface pode ser um grande facilitador da interação H-C, pois é através dela que o usuário pode obter um melhor desempenho em suas atividades, pode atingir seus objetivos com maior rapidez, exatidão ou prazer. São requisitos essenciais em uma boa interface: reduzir a ansiedade e o medo do usuário quando este está manipulando o computador, ser adaptável ao nível de compreensão dos usuários finais, agilizar o processo de interação, e garantir o *feedback* esperado. Desta forma, extensões/modificações à interface do *Desenho-Mania* poderão ser propostas gradativamente e devem ser testadas à medida em que o projeto evolui, a exemplo do que ocorreu com o *Papo-Mania*.

A continuidade natural deste trabalho envolve o processo de *design* do *Desenho-Mania*, considerado aqui o primeiro protótipo, e observação de uso em escolas associadas ao Caleidoscópio, de maneira análoga ao que realizamos com o *Papo-Mania*, e também em contextos inclusivos. O objetivo é favorecer o contato de crianças normais com crianças SD realmente dispersas geograficamente. Crianças que estudam em escolas diferentes poderão se comunicar a distância sem a necessidade de identificação física; assim, não estarão presentes fatores como as diferenças em traços físicos que levam a discriminação social.

Ainda como proposta para trabalhos futuros, algumas funcionalidades do ambiente *Desenho-Mania* podem ser estendidas; por exemplo a construção das páginas para *web* pode deixar de ser automática. Poderíamos criar uma quarta etapa na ferramenta, onde os participantes estariam manipulando os arquivos gerados nas etapas iniciais e adaptando uma interface que gostariam de criar com suas produções. Poderia estar sendo facilitada a configuração do ambiente, a apresentação de ajuda e *hints* nos campos e manipulação do tempo das etapas, por exemplo.

Uma extensão da análise dos *chats* pode ser feita, ainda, considerando os ambientes de *avatars*. Os *avatars* trazem diversos aspectos novos para o mundo virtual durante a comunicação síncrona. Nesses ambientes, o usuário assume características físicas através de um personagem que possui 'rosto', 'corpo' e expressões que misturam o virtual com eventos físicos. Por exemplo, imagine-se em uma festa; se existir um projetor, um *avatar* de tamanho real, comparável ao humano, pode ser projetado e poderá dançar, conversar e andar, tudo com aparências e movimentos muito próximos aos que são considerados humanos. A dimensão da

metáfora nesse contexto, acaba por tirar o personagem do mundo restrito da tela do computador pra colocá-lo em sua festa...

## Bibliografia

- Baranauskas, M.C.C.; Rocha, H.V.; Martins, M.C.; d'Abreu, J.V.V. (1999). *Uma taxonomia para ambientes de aprendizado baseados no computador*. Publicado em: O Computador na Sociedade do Conhecimento. Organização Valente, J. A.. Núcleo de Informática Aplicada à Educação, Universidade Estadual de Campinas.
- Barcellos, G.C.; Baranauskas, M.C.C. (1999). *Interfaces para Comunicação Eletrônica e o Contexto da Criança*. Anais do V Workshop de Informática na Escola ocorrido no XIX Congresso da Sociedade Brasileira de Computação.
- Barcellos, G. C.; Baranauskas, M. C. C. (1999/a). Uma Análise de Metáforas em Interfaces para Comunicação Eletrônica. Atas em CD do Taller Internacional de Software Educativo. Chile.
- Barcellos, G.C.; Baranauskas, M.C.C.; Higaki, P.Y. (1999). *Uma Ferramenta de Comunicação Síncrona para o Usuário Especial*. Mobilidade e Comunicação, Desafios à Tecnologia e à Inclusão Social. Universidade Estadual de Campinas, pp 153-157.
- Burge, E.; Roberts, J. (1993). *Classrooms with a difference: A practical guide to the use of conferencing technologies*. Toronto: Distance Learning Office Field Services and Research of the Ontario Institute for Studies in Education (ED 364 206).
- Card, S.K.; Moran T.P.; Newell, A. (1983). *The psychology of human-computer interaction*. Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, New Jersey.
- Carroll, J; Thomas, J. (1982). *Metaphor and the Cognitive Representation of Computing Systems*. IEEE Transactions Systems, Man and Cybernetics, smc-12, no. 2, pp 107-116.
- Cerrato, T; Belisle, C. (1995). *Reframing learning in CSCL environments*. Computer Support for Collaborative Learning'95 Proceedings. Disponível on-line: URL: <http://www-cscl95.indiana.edu/cscl95/cerrato.html> [Consulta: 12/1999].
- Cesar, F. (1996). *VIBIS – Um Modelo de Discussão e Votação*. Dissertação de mestrado – IMECC/UNICAMP.
- Clancy, W. (1992). *Representations of knowing: in defense of cognitive apprenticeship*. Journal of Artificial Intelligence in Education 3: 139-168.
- Codan Internet (1998). URL: <http://www.codan.com.br>. [Consulta: 09/1998].
- Collings, P.; Walker, D. (1995). *Applications to support student group work*. Computer Support for Collaborative Learning'95 Proceedings. Disponível on-line: URL: <http://www-cscl95.indiana.edu/cscl95/collings.html> [Consulta: 12/1999].
- Collis, B.; Smith, C. (1997). *Desktop Multimedia Environments to Support Collaborative Distance Learning*. Instructional Science 25: 433-462.
- Crema, R. (1993). *Além das disciplinas: Reflexões sobre transdisciplinaridade geral*. In Miskulin, R.(1999) Tese de Doutorado, FE- Unicamp.

- Crotty, T. (1994). *Integrating distance learning activities to enhance teacher education toward the constructivist paradigm to teaching and learning*. Distance Learning Research Conference Proceedings: 31-37. College Station, TX: Department of Education and Human Resource Development. Texas A & M University.
- D'Ambrosio, U. (1997). *Transdisciplinaridade*. São Paulo. ed. Pala Athenas.
- Dix, A.; Finlay, J.; Abowd, G.; Beale, R. (1993). *Human-Computer Interaction*. Prentice Hall.
- Donath, J.; Robertson, N. (1998). *The sociable web*. MIT Media Lab. URL: <http://judith.www.mit.edu/SocialWeb/SocialWeb.htm>. [Consulta: 09/1998].
- Dovgiallo, A.; Bykov, V.; Kolos, V.; Kudrjajtseva, S.; Tsybenko, Y.; Vlasenko, N. (1997). *Model for flexible and distance learning system using telematic networks*. Proceedings of PEG97, Sozopol, Bulgária.
- Erickson, T. (1990). *Working with Interface Metaphors*. In the art of Human-Computer Interface Design, B. Laurel, Ed. Addison-Wesley, pp 65-73.
- Forest, M. & Lusthaus, E. (1889). *Promoting educational equality for all students: Circles and maps*. In S. Stainback, W. Stainback, & M. Forest (Eds.), *Educating all students in the mainstream of regular education*. Baltimore, MD: Paul H. Brookes.
- Geocities (1998). URL: <http://www.geocities.com>. [Consulta: 09/1998].
- GradSchool (1999). URL: <http://www.allaboutgradschool.com> [Consulta: 05/1999].
- Grossi, E. (1995). *O tira-teima do construtivismo: 50 grandes e pequenas dúvidas esclarecidas*. Revista Nova Escola: 8-23 (março).
- Harassim, L. (1989). *On-line education: A new domain*. Mindweave: Communication, Computers and Distance Education. eds. R Mason and A. Kaye: 50-62. New York: pergamon Press.
- Higaki, P.Y. (1998). *Estudo e Desenvolvimento de Interfaces para Ferramenta de Comunicação entre Crianças. Projeto de Iniciação Científica*. FAPESP/PIBIC.
- Johnson, G. (1994). *Of Metaphor and the Difficult of Computer Discourse*. *Communications of the ACM*, vol.37, no.12, pp 97-102.
- Jonassen, D.; Davidson, M.; Collins M.; Campbell, J.; Haag, B.B. (1995). *Constructivism and computer-mediated communication in distance education*. *The American Journal of Distance Education* 9 (2): 7-26.
- Jones, A. (1996). *The Use of Computers to Support Learning in Children with Emotional and Behavioural Difficulties*. *Computers Educ.* 26 (1-3): 81-90.
- Kinkoph, S. (1996). *Guia Incrível de Conversas On-line – Sexo e Mentiras*. São Paulo: MAKRON Books.
- Lakoff G.; Johnson M. (1980). *Metaphors We Live By*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Lim, F.; Benbasat, I. (1991). *A Communication-Based Framework for Group Interfaces in Computer-Supported Collaboration*. Vancouver, BC: University of British Columbia.
- Madsen, K. (1994). *A Guide to Metaphorical Design*. *Communications of the ACM*, vol.37, no.12, pp 57-62.
- Mantoan, M. T. (1998). *Projeto Caleidoscópio: Interatividade Virtual e Presencial na Formação Continuada de Professores*. Departamento de Metodologia de Ensino, Faculdade de Educação, Unicamp.

- Mantoan, M. T. E.; Stegun, M. C. B.; Baranauskas, M. C. C.; Barcellos G. C.; Higaki P. Y. (1999/a). *Caleidoscópio: Um espaço Virtual de Comunicação/Educação Alternativas*. Mobilidade e Comunicação, Desafios à Tecnologia e à Inclusão Social. Universidade Estadual de Campinas, pp 177-187.
- Mantoan, M. T. E.; Stegun, M. C. B.; Baranauskas, M. C. C.; Barcellos G. C.; Higaki P. Y. (1999/b). *O Processo Comunicativo em Ambientes Virtuais de Aprendizagem – Uma Proposta, Um Estudo Exploratório*. Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação 1999.
- Moore, M. (1990). *Background and overview of contemporary American distance education*. Contemporary Issues in American Education. ed. M. Moore, xii-xxvi. New York: Pergamon Press.
- Murphy, K.; Collins, M. (1997). *Development of Communication Conventions in Instructional Electronic Chats*. Paper presented Annual Convention of the American Educational Research Association, Chicago, Illinois, March.
- Negroponete, N. (1996). *Vida Digital*. São Paulo: Cia. das Letras.
- Nielsen, J. Mack, R. L. (1994). *Usability Inspection Methods* – John Okley & Sons, Inc..
- Norman, D. (1993). *Things that make us smart*. New York: AddisonWesley.
- Norman, D.; Draper, S. (1986). *User Centered System Design: New perspectives on human-computer interaction*. Lawrence Erlbaum Associates, London.
- Overmars, M. (1999). *Drawing for children 1.5*. <http://www.cs.ruu.nl/~markov/kids/draw>. [Consulta: 09/1999].
- Preece, J.; Rogers, T.; Sharp, H.; Benyon, D.; Holland, S.; Wokingham, T.C. (1994). *Human-Computer Interaction*. UK: Addison-Wesley.
- Pressman, R. (1995). *Engenharia de Software*. McGrawHill.
- Prodecad (1999). URL: <http://www.nied.unicamp.br/projetos/forma/alter/prodecad/index.htm> [Consulta: 03/1999].
- Savery, J.; Duffy, T. (1995). *Problem based learning: An instructional model and its constructivist framework*. Educational Technology 35 (5): 31-38.
- Scardamalia, M.; Bereiter C.; McLean, R.S.; Swallow, J.; Woodruff I. (1989). *Computer-supported intentional learning environments*. Journal of Educational Computing Research 5 (1): 51-68.
- Schank, R.; Jona, M. (1991). Journal of the Learning Science 1 (1): 1-25.
- Schery, T.; O'Connor, L. (1997). *Language Intervention: Computer Training for Young Children with Special Needs*. British Journal of Educational Technology 28 (4): 271-279.
- Schwartzman, J. (1999). *Síndrome de Down*. ed. Mackenzie.
- Silva, H. (1996). *A conversa corre solta na Internet*. Revista InfoExame, v.125, agosto.
- Summit, J. (1999). URL: <http://www.globalresourcebank.net/grb/docs/jr-summit.html>. [Consulta: 03/1999].
- Turma da Mônica (1999). URL: <http://www.monica.com.br>. [Consulta: 03/1999].
- UOL (1999). URL: <http://www.uol.com.br>. [Consulta:03/1999].
- Wiggins, G. (1993). *Assessment: Authenticity, context, and validity*. Phi Delta Kappan 75: 200-214.

- Wilson, B. (1995). *Metaphors for instruction: Why we talk about learning environments*. Educational Technology 35 (5): 25-30.
- Winograd, T. (1996). *Bringing Design to Software*. Addison Wesley.