

Marcelo Antonio Bicalho dos Santos

PARÂMETROS PARA A EMULAÇÃO DO COMPORTAMENTO DE *CLOWN*
POR UM PERSONAGEM DE JOGO ELETRÔNICO

Universidade Federal de Minas Gerais
Escola de Belas Artes
Mestrado em Artes
2011

Marcelo Antonio Bicalho dos Santos

PARÂMETROS PARA A EMULAÇÃO DO COMPORTAMENTO DE *CLOWN*
POR UM PERSONAGEM DE JOGO ELETRÔNICO

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Artes da Escola de Belas Artes da
Universidade Federal de Minas
Gerais, como requisito parcial à
obtenção do título de Mestre em
Artes.

Área de Concentração: Arte e
Tecnologia da Imagem.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Carlos de Carvalho Marinho

Belo Horizonte
Escola de Belas Artes /UFMG
2011

Bicalho, Marcelo, 1962-

Parâmetros para a emulação do comportamento de clown por um personagem de jogo eletrônico [manuscrito] / Marcelo Antonio Bicalho dos Santos. – 2011.

127 f. : il.

Orientador: Francisco Carlos de Carvalho Marinho.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Belas Artes.

1. Jogos eletrônicos – Teses. 2. Inteligência artificial – Teses. 3. Animação (Cinematografia) – Teses. 4. Cômico, O – Teses. 5. Comédia – Teses. 6. Arte por computador – Teses. 7. Arte e tecnologia – Teses. I. Marinho, Francisco Carlos de Carvalho, 1958- II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Belas Artes. III. Título.

CDD: 794.8

AGRADECIMENTOS

A Marcia Sobral, pelo amor, presença e direções.

Ao Prof. Dr. Francisco Marinho, pela orientação.

À Escola de Design da UEMG, pelo apoio.

À Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado de Minas Gerais,
pela concessão da bolsa de mestrado.

Ao Bruno Oliveira, pelo impulso inicial.

Aos meus pais, Délio e Arletti.

O humor, como os jogos, emprega e serve a muitas necessidades e mecanismos diferentes. Ele carece de fronteiras precisas e naturais, porque as próprias situações a ele subjacentes se sobrepõem e tiram partido umas das outras.

Quando se emprega a palavra “humor”, tem-se a ilusão de se estar designando algo mais preciso que esse tipo de teia complexa de relações entre riso, raciocínio imperfeito, tabus, proibições, e mecanismos supressores inconscientes. Mas, penso eu, a clareza das palavras é, ela própria, uma ilusão [...]

(MINSKY, 1981)

RESUMO

Este trabalho investiga os parâmetros para a programação de um personagem virtual autônomo de jogo eletrônico, apresenta e questiona a possibilidade da aplicação de teorias do humor à sua arquitetura de informação. Particularmente, buscou-se estabelecer recursos que contribuam para a criação de um personagem orientado para a emulação verossímil do comportamento cômico de um *clown*. Para isso, fez-se um sumário das principais teorias sobre a comicidade; foram arrolados processos consagrados para geração do humor e questionou-se sobre seus modos possíveis de codificação no âmbito da arquitetura cognitiva de um personagem-agente autônomo.

PALAVRAS-CHAVE: Agente. Comicidade. *Clown*. Humor. Inteligência Artificial. Personagem crível.

ABSTRACT

This work intends to settle programming parameters concerning an autonomous computer game character; specifically, it questions the viability of applying humor theories to a character's informational architecture. The purpose is to establish guidelines to the set up of a character aimed to believably emulate the behavior of a clown. On this purpose, humor theories were addressed, as well as well-known mechanisms of generating humor; possible ways of coding them in the scope of the autonomous character architecture are suggested.

Keywords: Agent. Comicity. Clown. Humor. Artificial intelligence. Believable character.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	01
1.1	Proposições gerais e estrutura deste trabalho.....	01
1.2	Personagem digital: definições e um pequeno histórico.....	04
2.	O SISTEMA INTENCIONAL	08
2.1	Intencionalidade e instâncias do personagem.....	08
2.2	Credibilidade.....	14
3.	O HUMOR E O <i>CLOWN</i>	17
3.1	O pensamento sobre humor.....	17
3.1.1	Teorias da Superioridade.....	18
3.1.2	Teorias da Incongruência.....	20
3.1.3	Teorias do Alívio	23
3.1.4	O humor segundo Bergson.....	26
3.2	O clown	28
3.2.1	Origens e história.....	28
3.2.2	O comportamento do clown.....	30
3.2.3	O <i>clown</i> visto sob uma postura intencional	31
3.3	As espécies de comicidade.....	34
3.3.1	A comicidade dos movimentos.....	34
3.3.2	Repetição e inversão.....	37
3.3.3	A interferência de séries	38
3.3.4	O uso do baixo material	39
3.3.5	A expectativa frustrada e o malogro da vontade	40
3.3.6	A comparação	41
3.3.7	A comicidade das formas corporais	41
4.	O PERSONAGEM <i>CLOWN</i> COMO SISTEMA: INSTÂNCIAS E RECURSOS COMPUTACIONAIS	42
4.1	Ambiente de tarefa e contexto narrativo	44
4.2	Representação do conhecimento	52
4.2.1	Representação baseada em lógica.....	52
4.2.2	Redes Semânticas	55
4.2.3	Representação baseada em <i>frames</i>	58

4.2.4	Scripts	60
4.3	Percepção	62
4.3.1	Arquitetura <i>blackboard</i>	62
4.3.2	Atenção	65
4.4	Valoração do percebido	66
4.4.1	Modelos de emoção	66
4.4.2	Expressão emocional	72
4.5	Planejamento e decisão	74
4.5.1	Representação das ações	74
4.5.2	Planos	80
4.5.3	Inteligência sem planejamento	82
4.5.4	Expressão e sociabilidade	83
5.	DISCUSSÃO: PERSPECTIVAS PARA A GERAÇÃO DE HUMOR POR UM PERSONAGEM DIGITAL.....	88
6.	CONCLUSÃO.....	99
6.1	Percurso da pesquisa e conclusões gerais.....	99
6.2	Contribuições específicas.....	100
6.3	Sugestões para futuros estudos.....	103
	REFERÊNCIAS	106

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 01 - Máquina de Estados Finitos (Finite State Machine – FSM)	11
FIGURA 02 - Diagrama do comportamento intencional de um personagem.	12
FIGURA 03 – Cena hipotética de <i>clown</i>	43
FIGURA 04 Correspondência entre sentença lógica e mundo de referência	53
FIGURA 05 - Nodos e links de uma rede semântica.....	55
FIGURA 06 – Rede Semântica.....	56
FIGURA 07 – Sistema de frames.....	59
FIGURA 08 – Arquitetura blackboard aplicada a cena de <i>clown</i>	64
FIGURA 09 – Modelo OCC de emoção.....	69
FIGURA 10 - Graus de liberdade x realismo em rostos de personagens.....	73
FIGURA 11 - Uma hierarquia de objetivos de um NPC.....	78
FIGURA 12: Fluxo de informação no sistema emotivo-expressivo-cognitivo.....	84
FIGURA 13 - Distâncias sociais.....	85

LISTA DE QUADROS

QUADRO 01 - Descrição PEAS para um agente motorista de taxi.	45
QUADRO 02 - Elementos de uma cena hipotética de <i>clown</i>	49
QUADRO 03 - Descrição PEAS de uma cena de <i>clown</i>	50
QUADRO 04 - Descrição físico-simbólica do ambiente	51
QUADRO 05 - Exemplo de script.....	61
QUADRO 06 - Geração dos sentimentos básicos no modelo Em.	71
QUADRO 07 - Ações em um sistema STRIPS.....	76
QUADRO 08 - Ações primitivas na Teoria da Dependência Contextual.....	79
QUADRO 09 - Papéis contextuais na Teoria da Dependência Contextual.....	80
QUADRO 10 – “Deltacts” - Teoria da Dependência Contextual Contextual.....	81

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IA:	Inteligência Artificial
NPC:	Non- Player Character
MEF:	Máquina de Estados Finitos
MIT:	Massachusetts Institute of Technology
OCC:	Ortony, Clore e Collins
RPG:	Role Playing Game
TDC:	Teoria da Dependência Contextual

1. INTRODUÇÃO

1.1 Proposições gerais e estrutura deste trabalho

Neste estudo se procura a constituição de parâmetros para a programação de um personagem virtual de jogo eletrônico, capaz de improvisar sua atuação emulando de forma verossímil o comportamento cômico próprio de um *clown*. Tomam-se como referências teóricas principais as teorias do humor de Bergson, Koestler e Propp; a Teoria da Postura Intencional, de Dennett (1987), fundada na Psicologia Evolutiva, de matriz funcionalista; a representação do conhecimento baseada em frames, proposta por Minsky (1975) e a teoria dos scripts, de Schank e Abelson (1977), essas duas situadas no contexto teórico da Inteligência Artificial de base lógico-simbólica.

Procura-se aqui abordar a pesquisa em personagens para além da mera geração de insumos para jogos de entretenimento, o que justifica seu empreendimento em um mestrado de artes e não de ciência da computação. A experiência vivenciada em um jogo digital, pelo acompanhamento de uma história, pela observação (e criação) de comportamentos de personagens, pelo enfrentamento de desafios e tudo isso simultaneamente merece ser considerada, em seu conjunto, como uma forma de fruição artística com perfil próprio. Sua produção, sendo de início tratada com instrumentos emprestados de outras artes, com o tempo constituirá os seus próprios.

Jogos e narrativas em vários pontos se equiparam (MURRAY, 1997). A própria memória é, em vários aspectos, estruturada como um conjunto de narrativas. Mas a preocupação com a funcionalidade narrativa e dramática em jogos vai além da mera simulação física, cognitiva e comportamental. No campo da narrativa interativa a experiência demonstra que nem uma abordagem que modele primeiro a cognição do personagem para depois pensar em narrativa, nem uma abordagem que estruture a narrativa em todas as suas ramificações, para depois pensar em como inserir o jogador, são suficientes para garantir uma experiência de imersão satisfatória. O projeto de jogos resiste à tendência simplista de equiparação com mídias tradicionais como cinema, teatro, animação ou *RPGs*. Mesmo assim a tentativa de abordá-lo com instrumentos que são próprios de cada uma dessas mídias tem expandido o seu horizonte de pensamento de maneira muito proveitosa. A conexão entre as várias abordagens projetuais, esta exige, por sua vez, um pensamento que cruze informações de cada uma delas sem

preconceitos, de modo a gerar direções para que ensaios sejam feitos e configurações novas sejam testadas. E, embora a indústria de jogos tenha como pressuposto o motor fortíssimo de um mercado vigoroso e sempre em expansão, o limite sempre presente da necessidade de retorno garantido faz parecer que parte significativa da inovação em jogos acaba vindo do meio acadêmico ou de empreendimentos independentes. De fato, como se verá adiante, é o que acontece.

Assim, este estudo é uma incursão teórica em uma possibilidade, a de um personagem computacional ter, em seu mecanismo de emulação cognitiva, a codificação do comportamento cômico. A questão primordial exige, para ser equacionada, o levar em consideração categorias que se originam na psicologia, nas teorias da atuação, na própria pesquisa sobre humor, além das premissas técnicas. Usa-se aqui um pouco de cada um desses campos, com a consciência aguda de que o humor computacional e o personagem digital em si fazem parte de um campo vasto, e ainda em processo de constituição, que articula disciplinas que há pouco mais de vinte anos começaram a ocupar o mesmo território. Procura-se aqui utilizar um pouco do que se pesquisou em personagens digitais e em humor para se fazer perguntas e propor alguns caminhos que, em teoria, podem respondê-las, configurando um discurso que, sendo tecnicamente orientado, constitui sobretudo a contribuição de um viés artístico.

O jogo de computador é uma mídia que ganhou importância na década de 1970, com o surgimento dos primeiros consoles e, na década de 1980, com o advento dos computadores pessoais. Sua participação na vida cotidiana cresce não só no campo da atividade lúdica, mas também em educação, treinamento empresarial, espaços expositivos e museográficos. A interação cotidiana com jogos se torna mais e mais freqüente e demanda cada vez mais credibilidade no comportamento de seus personagens. Tal credibilidade é entendida neste trabalho como um desafio artístico, mais que técnico.

Procurar-se-á balizar o que se entende por personagem e o que se poderia chamar comportamento em um personagem digital genérico. Isto porque o chamado personagem digital pode estar embasado em tecnologias muito diversas. Podem ser chamados personagens os fantasmas do jogo Pac Man (Nanco Ltd. 1980), que perseguem o *avatar* do jogador em um labirinto; da mesma maneira, a muitos graus de distância semântica, chama-se personagem à jovem senhora de classe média alta que

discute verbalmente seu matrimônio com o jogador, no jogo experimental Façade (MATEAS e STERN, 2003).

Buscou-se aqui seguir uma sequência que descreva organicamente as instâncias de funcionamento do personagem digital, em termos clara e abstratamente definidos, sem ambigüidade ou sobreposição de funções. Tal plano descreve seu fluxo de comportamento, independentemente da tecnologia de programação empregada em sua construção. Buscou-se essa circunscrição do comportamento do personagem no conceito de *sistema intencional*, criado pelo filósofo Daniel Dennet (1987). O conceito, descrito no capítulo 2, é flexível o suficiente para abranger toda a variedade de sistemas potencialmente utilizados na constituição de um personagem digital, sejam esses simples ou complexos.

No capítulo 3, é traçado um breve histórico do humor como campo de estudo e da atividade de *clown*. Caracteriza-se o comportamento de um *clown*. Relaciona-se tal comportamento às várias teorias do humor, procurando identidades e discordâncias. São levantadas, de um conjunto de heurísticas consagradas para a geração de comicidade, aquelas que são mais frequentemente empregadas no humor de *clown*.

Como ressalva indispensável, considere-se que codificar a atuação cômica tem um nível de complexidade de ordem superior nos termos da representação comportamental. Humor é um fenômeno multifacetado e, como afirma Ritchie:

Embora haja muitos livros e artigos dentro do tema do humor, pela perspectiva filosófica e literária (e - mais recentemente - psicológica), nada disso resultou ainda em um acordo sobre uma teoria do humor. E nem é o caso de haverem várias teorias concorrentes para se escolher, se por teoria se entender um conjunto de princípios detalhado, preciso, coerente e empiricamente estabelecido que explique o fenômeno conhecido. (RITCHIE, 2009)

Mesmo assim, não se pode dizer que as teorias existentes não balizem as várias modalidades de humor. De uma maneira parcial e pragmática, nelas são descritas uma série de heurísticas capazes de efetivamente orientar a produção da comicidade.

No capítulo 4, toma-se como eixo referencial uma cena de *clown* característica, em seus elementos constitutivos; A partir dela são abordadas várias tecnologias próprias do campo da Inteligência Artificial usadas para emular, em personagens digitais, as várias instâncias cognitivas. Tais instâncias são: representação do ambiente, percepção,

constituição de crenças e objetivos, decisão de ações, etc. Busca-se ilustrar como cada uma dessas instâncias é codificada no personagem digital.

O capítulo 5 discute como se podem modular as instâncias cognitivas emuladas no personagem digital, de forma a torná-lo cômico. A discussão se dá em torno da pergunta: que padrões deve-se codificar no comportamento de um personagem para que a comicidade seja obtida?

No capítulo 6 firmam-se conclusões e direções para estudos futuros.

1.2 Personagem digital: definições e um pequeno histórico

O que se entende, em um jogo eletrônico, como sendo um personagem, é algo fortemente limitado pela capacidade mimética do recurso expressivo disponível. A possibilidade de representação do mundo real, com seus objetos, seres e comportamentos, cresce de maneira progressiva: com o nível de resolução gráfica; com a qualidade de renderização de tons, matizes, volumes e, também, com os recursos de programação. A cada aspecto adicionado aumenta o repertório narrativo possível. No entanto bastam para empreender a narrativa em si alusões simples, mas adequadas, aos elementos em cena. A mente humana tem mecanismos para preencher lacunas de informação no material que a ela se apresenta. Tende também a reconhecer a *condição de animal* em qualquer ente percebido que pareça contar com uma fonte interna e renovável de energia. (PINKER, 1999, p. 344).

Em seus primórdios a feição em tela dos jogos de computador era a de uns poucos conjuntos de *pixels* que, de forma pictográfica, representavam cenários, personagens e, às vezes, menos que isso: somente limites, projéteis, letras e números. Dependendo do sistema de referência que se apresentava ao jogador, um simples ponto movente podia ser interpretado como uma nave, uma bola ou uma pessoa. O primeiro jogo eletrônico de sucesso comercial, Pong (Atari Interactive Inc., 1972), consistia precisamente de duas barras verticais que rebatiam o movimento de um único ponto na tela, o que bastava para partidas de *ping-pong* simulado. Mas o mesmo ponto que é suficiente para representar a trajetória de uma bola não serve para demonstrar, por exemplo, se ela está cheia ou vazia, o que é uma limitação séria para a compreensão de um enredo no qual este fato precise ser clara e imediatamente compreendido.

Com o acréscimo de novos recursos gráficos, as possibilidades representativas e expressivas dos jogos aumentaram. O jogo *Shark Jaws*, por exemplo, da plataforma Atari (Atari Interactive Inc., 1975), já trazia um pequeno ícone de tubarão que perseguia o *avatar* do usuário, um mergulhador, mostrando na tela comportamento que, posto que simples, era o esperado para o personagem. Oponentes como esses, limitados a comportamentos simples em ambientes previsíveis, se tornaram comuns nos jogos dessa década. Um outro exemplo, da mesma companhia, era *Kong* (Atari Interactive Inc., 1975), um gorila que, do alto de uma plataforma, arremessava barris sobre o oponente, cujo desafio era chegar ao topo e libertar uma mocinha aprisionada.

Em 1985, incorporando conceitos do ramo da IA chamado Vida Artificial, o jogo *Little Computer People* (Activision Publishing Inc.) demandava do usuário que cuidasse do cotidiano de pequenas *pessoas* em um ambiente doméstico. O jogador usava as ferramentas do sistema para prover aos pequenos entes alimento, educação e diversão. Os personagens eram providos de emulação de emoções, podendo até ignorar o usuário caso insatisfeitos com seus procedimentos.

Pets virtuais como em *Dogz e Catz* (PF Magic, Inc., 1995), *Tamagotchi* (Bandai America, Inc., 1996), *Creatures* (Cyberlife Technology, Ltd., 1996) e a bem conhecida simulação de vida doméstica *The Sims* (Electronic Arts, 2000), acrescentaram novas camadas de complexidade ao comportamento dos personagens, permitindo que emulassem emoções, comportamento social, aprendizado e até, no caso de *Creatures*, hereditariedade.

A imersão do jogador¹ em mundos de história, narrativas onde pode participar ativamente de um enredo é outro campo importante onde a pesquisa em personagens sintéticos se desenvolve. Nos jogos postos no mercado até meados da década de 1990 o jogador podia apenas escolher entre várias opções fixas do desenvolvimento de uma trama na qual seu *avatar*² atuava. Personagens estavam no ambiente apenas para marcar o desenvolvimento da história; seus *scripts* eram fechados; não apresentavam nenhum tipo de independência. A exceção eram as sequências de enfrentamento, onde se comportavam como quaisquer outros personagens de jogos de luta. Um exemplo clássico dessa abordagem é *Full Throttle* (Lucas Arts, 1995), uma trama que mistura investigação e *road-movie*.

¹ Neste estudo é assim denominado o usuário que interage com personagens em um mundo simulado em computador, seja no contexto de um jogo ou de uma narrativa interativa.

² Personagem controlado pelo jogador.

Ainda assim, *Ultima Underworld: the Stygian Abyss* (Blue Sky Productions, 1992) já dotava a história de uma grande quantidade de *NPCs*³, com comportamentos variados e mutáveis. Mas o primeiro exemplo de personagem digital a aplicar com propriedade a IA está no jogo *Black&White* (Lionhead Studios Ltd., 2001), que apresenta ao jogador, como *pet*, uma criatura que evolui pela interação com o ambiente, pode ser treinada e dá retorno sobre si própria e suas experiências, além de ser de utilidade efetiva no jogo.

A pesquisa em personagens interativos se beneficiou, na década de 1990, de uma consideração maior, na área da inteligência artificial, pelos aspectos emocionais do comportamento humano. Destacam-se o projeto *Oz*, da universidade estadunidense Carnegie Mellon (Bates 1992, Loyall 1997, Weyrauch 1997), o *Synthetic Characters Group* do MIT Media Lab (Blumberg e Galyean, 1995), o projeto *Improv*, do New York University Media Research Lab (Perlin e Goldberg, 1996) e o projeto *The Virtual Theater*, da universidade Stanford (Hayes-Roth et al, 1990).

Um dos mais significativos exemplos de aplicação de personagens digitais à condução de um enredo é o game *Façade* (MATEAS e STERN, 2003), parte do projeto *Oz*. *Façade* coloca o jogador como convidado ao lar de um casal em crise matrimonial. O jogador pode intervir nos diálogos com texto digitado e, assim, encaminhar a trama para um entre vários finais. Desde que se mantenha coerente com a circunstância, o jogador obtém dos personagens atitudes e respostas bastante críveis, tanto no nível verbal quanto expressivo facial.

Na universidade Stanford, o projeto *The Virtual Theater* se dedicou ao desenvolvimento e aplicação de personagens sintéticos a contextos específicos de interface homem-máquina, como programas educativos. O *Virtual Theater* tem seu foco na geração de sentido narrativo pelas próprias personagens, dentro do conceito de *improvisação dirigida* (HAYES-ROTH et al, 1995). Nesse conceito o usuário abastece os personagens de computador com instruções e limites arbitrários. Os personagens improvisam, no ambiente, comportamentos que seguem as direções determinadas; expressam seus estilos pessoais e alcançam objetivos.

Embora a complexidade narrativa, por várias razões, predominantemente comerciais, não seja uma preocupação da indústria de jogos atual (CRAWFORD, 1984, p. 11; MATEAS, 2002, p.19-20), personagens verossímeis são sempre bem vindos pelo

3 Em um jogo eletrônico, *NPCs* são os personagens controlados pelo computador (do inglês *Non-Player Character*, personagem não jogador).

aumento do interesse do jogador que provocam. Pode-se também esperar que, no campo da arte computacional, sejam amplamente aplicáveis em várias formas de instalação e *web art*.

Também tem recebido muita atenção a aplicabilidade de personagens verossímeis em programas, como parte da interface homem-máquina. Nessa área, alguma atenção tem sido dispensada à pesquisa em humor textual como parte do aparato expressivo de agentes conversacionais, e também ao entendimento do humor provindo do usuário.

Já a indústria de jogos investe maciçamente no emprego de piadas prontas em jogos, sem ênfase na codificação dos próprios processos gerativos de humor. Consultados por Gonzalez (2009) sobre que jogo com humor fariam se tivessem 1 milhão de dólares ao seu dispor, profissionais do mercado de jogos de entretenimento tiveram apenas respostas que remetem a estratégias de humor convencionais, decalcadas do ambiente da comédia cinematográfica, televisiva e dos quadrinhos. Foram sugeridos, como caminhos para se criar um jogo engraçado: trabalhar o estilo da arte das pequenas animações e gestos dos personagens, para adicionar um bocado de personalidade e humor; usar uma franquia como South Park (Acclaim Entertainment, 1998) como inspiração; escolher com precisão o público visado, preferencialmente crianças, quanto mais novas, melhor; usar uma jogabilidade exagerada (como física anti-natural e armas surreais); contratar um comediante; buscar inspiração nas atribulações do dia-a-dia; espionar a vida privada de grandes nomes para desconstruir suas *personas* e dali tirar material humorístico. Tal ênfase em estratégias de senso comum ou próprias do cinema de animação sugere que a inclusão da Inteligência Artificial como recurso de humor ainda não ocorre no horizonte de projeto da indústria de jogos. As buscas de indicações em contrário feitas para este estudo foram infrutíferas.

No panorama dos jogos que utilizam humor há aqueles, como Clay Fighters (Interplay Productions, 1993), que usam recursos humorísticos simples, como a movimentação exagerada. Grim Fandango (Lucas Arts, 1998), usa de ironia e *gags* de humor negro. A série Monkey Island (Lucas Arts, 1997), apresenta piadas e truques engenhosos para envolver o jogador. Porém não se percebe nesses jogos investimento específico na IA dos personagens como meio de gerar humor, mas apenas um uso hábil do roteiro.

Embora exista farta documentação sobre personagens críveis (*believable characters*), não foram encontradas pesquisas específicas sobre a emulação do comportamento de *clown*.

2. O SISTEMA INTENCIONAL

2.1 Intencionalidade e instâncias do personagem

Como se depreende da breve história da convivência entre jogos digitais, personagens e seus usuários, o sucesso de tal relação depende em muito do que Coleridge (2004) chama *vontade de suspensão da descrença*. Assim se denomina a disposição do jogador em se engajar na interação com o mundo ficcional como se esse fosse real. A mente humana tem, efetivamente, processos que concorrem para que isso aconteça. Hume (2010) afirma:

Há uma tendência universal da humanidade de conceber todas as coisas como semelhantes a ela própria e de transferir a todo objeto aquelas qualidades com as quais está familiarizada, e das quais está intimamente consciente. (HUME, 2010, p. 20)

Como já mencionado, PINKER (1999, p.344) afirma que a intuição soberana que fundamenta, para um ser humano, a *condição de animal* em um ente percebido é a suposição da presença de uma fonte interna e renovável de energia. Um ponto que parece e se locomova sem a intervenção aparente de uma entidade externa ou impulso físico já ganha perceptualmente o *status* de vivo. Mas um personagem *inteligente* aparenta ser mais que um animal, e mais requisitos são necessários para o reconhecimento de sua credibilidade. Para Mateas (2002), essas exigências são:

- a) Personalidade: agir de uma maneira própria e única;
- b) Capacidade de exibir emoções próprias e interagir com as emoções de outros personagens;
- c) Motivação própria, com desejos e impulsos pessoais, que sejam seguidos independentemente da interação com outros personagens;
- d) Mudança e crescimento ao longo do tempo, de um modo consistente com a sua personalidade;
- e) Relacionamentos sociais com outras personagens, também de um modo consistente com a sua personalidade;
- f) A ilusão de vida, que é uma coleção de requisitos com relação a memória, objetivos múltiplos e coordenados, reação rápida a estímulos, domínio de linguagem, etc.

São condições que parecem levar à conclusão de que o personagem digital deve ser forçosamente naturalista, o que é um equívoco. Porque, parece claro, qualquer interpretação do que seja posto em tela como sendo um personagem se apoiará no universo semântico específico, mais ou menos complexo, ali proposto. A aceitação pelo jogador da ordem de complexidade própria desse universo é condição fundamental para que se estabeleça um quadro de referência para sua interpretação. Somente com relação a tal quadro, as ações do dito personagem serão julgadas como mais ou menos críveis. *A priori*, há, portanto, uma seleção pelo jogador de quais aspectos da experiência serão levados em conta. O jogador assume uma *postura* relacionada aquilo com o qual interagirá. Pode, assim, ver credibilidade tanto em uma emulação de mundo realista quanto em um *mundo de cartum*.

Acreditar em um personagem envolve uma postura interpretativa. Personagens agentes serão interpretados de acordo com o que Dennet (1987) chama *postura intencional*.

Dennet distingue três posturas básicas na interpretação de um fenômeno que podem ser usadas como base para a predição de seu comportamento futuro:

- a) *Postura física*: procura explicações para o comportamento do fenômeno observado na sua constituição física e nas leis da física (usa-se essa postura, por exemplo, para prever a trajetória de um projétil);
- b) *Postura projetual*: assume que as coisas foram projetadas com uma finalidade e tenderão a assumir comportamentos coerentes com a finalidade para a qual foram concebidas (adota-se essa postura quando se dirige pela primeira vez um carro ou se ajusta um relógio para dar alarme em uma determinada hora);
- c) *Postura intencional*: é a postura que entende o comportamento de uma entidade (pessoa, animal, artefato) como produto de uma racionalidade que governa a escolha de suas ações baseada em uma consideração de suas crenças e desejos.

O modelo explicativo intencional não representa um retorno ao animismo, mas apenas uma maneira pragmática de lidar com sistemas complexos. Com ele pode-se obter respostas quanto ao comportamento de sistemas sem recorrer a análises excessivamente minuciosas de suas partes. É o que se faz quando se diz que um computador *não reconhece* a impressora. A explicação pode ser física (um cabo desconectado), mas a postura intencional evita que se tenha que examinar o sistema como um conjunto complexo de peças eletrônicas que trocam impulsos elétricos milhões de vezes por

segundo. Antes, focaliza os esforços de compreensão do usuário na comunicação entre as máquinas (assim, o cabo é um canal que permite que elas *conversem*).

Dizer que uma máquina *pensa*, para Dennet, não é atribuir-lhe vida, mas reconhecer que ela é capaz de gerar soluções para problemas e calcular custos e benefícios dentro do seu domínio de atuação. Para isso a máquina mantém alguma espécie de representação desse domínio e de suas metas. De um termostato, por exemplo, pode-se dizer que *deseja* manter a temperatura em certo nível; que a posição de sua fita bimetálica *representa* (mas, note-se, não significa) a temperatura atual; que a posição da alavanca ajustável mostra a temperatura *desejada*; e que, diante da subida da temperatura além de certo nível ele *opta* por desligar o aquecedor.

A conceituação de Dennet pode ser entendida no contexto da tese funcionalista, em geral defendida por teóricos da inteligência artificial simbólica. Essa afirma serem os estados mentais definidos pelo *papel funcional* que ocupam no caminho entre a entrada e a saída de informações de um organismo ou sistema, sendo, assim, independentes do substrato físico. A tese funcionalista será aqui assumida por sua utilização majoritária no contexto da emulação cognitiva computacional, sobretudo no campo dos personagens digitais críveis. Confrontá-la com outras doutrinas filosóficas da relação mente-cérebro excede as proposições deste discurso.⁴

Será aplicada, assim, a noção de sistema intencional ao personagem de jogo eletrônico. Será buscada uma caracterização genérica do funcionamento de um sistema intencional. Serão individualizadas as instâncias necessárias e suficientes para o funcionamento de um personagem digital ao qual se atribua inteligência, seja qual for o sistema em que se fundamente.

Visto segundo uma postura intencional um personagem digital, implícita ou explicitamente, leva em consideração um *modelo do seu ambiente*; possui *crenças, desejos e intenções* a respeito do domínio em que atua; *atribui valor* aos eventos em cena; constitui *objetivos*; faz *planos* para alcançar objetivos; *decide* suas ações; possui *linguagens* para se *comunicar* com outros personagens. Embora tais instâncias possam estar presentes de forma extremamente simplificada, ao se adotar uma postura

⁴ A abordagem lógico-simbólica seguida majoritariamente aqui difere em princípio da abordagem conexionista, baseada na simulação do funcionamento neuronal. Porém, em termos pragmáticos, as abordagens não são estanques. Personagens digitais podem mesmo ser híbridos (por exemplo, com sistema de reconhecimento de padrões baseado em uma rede neural – conexionista - e o sistema decisório baseado em regras - simbólico). Para maiores detalhes, ver TEIXEIRA, João de Fernandes. *Mentes e máquinas: uma introdução à ciência cognitiva*. Porto Alegre: 1998. Artes Médicas. Cap. 5-7.

intencional pode-se levá-las em consideração com uma linguagem próxima à do cotidiano.

Para exemplificar, considere-se (FIGURA 01) um personagem de comportamento extremamente simples, controlado por uma estrutura de programação chamada *autômato finito*, muito comum em jogos eletrônicos.

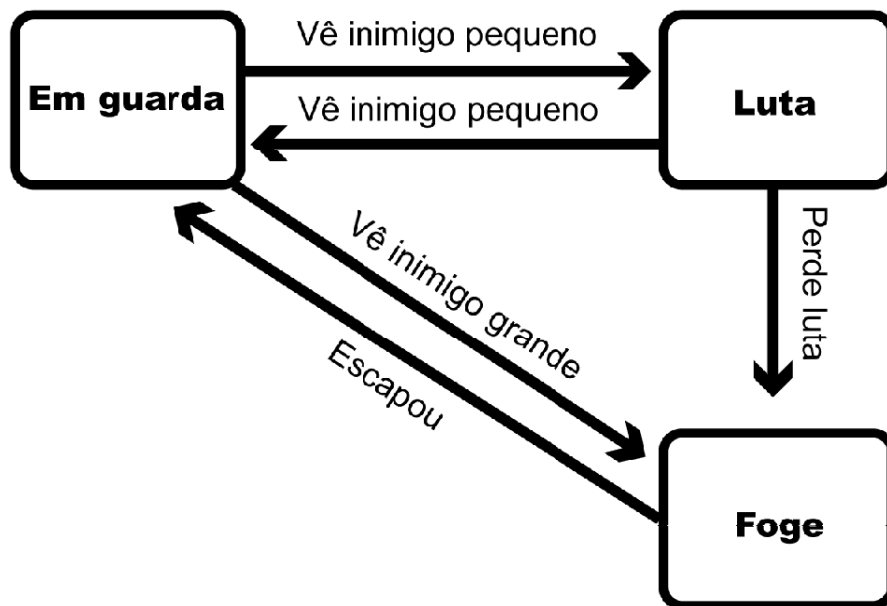


FIGURA 01 - Máquina de Estados Finitos (*Finite State Machine – FSM*) .

Fonte: Baillie, 2006

O NPC aqui representado está encarregado de montar guarda em um determinado local. Seu comportamento é definido por três estados: *em guarda*, *lutando* e *em fuga*. As setas indicam condições de passagem de um estado a outro. Caso veja um inimigo próximo, se o inimigo for grande, foge; se o inimigo for pequeno, luta; se vencer, volta ao estado *em guarda*; se na luta for derrotado, foge; e, caso consiga fugir, volta ao estado *em guarda*.

A análise do comportamento segundo uma postura intencional seria, então:

A *percepção de ambiente* do personagem envolve *noções* da distância, direção e tamanho do inimigo, além da posição do local defendido;

Sua *valoração do percebido* envolve basicamente *saber* o grau de *ameaça* que o inimigo proporciona (estímulo externo) e a sua própria *capacidade* de enfrentá-lo (estímulo interno), o que pode ser tomado como sendo o seu conjunto de *crenças*.

Embora não haja representação emocional explícita, pode-se interpretar que o personagem *sente medo e coragem*. Está implícita também uma *previsão* do resultado da luta (também esta uma *crença*), que realizará ou não seu *desejo* de defender a posição.

Quando sua *intenção* é atacar ou não, por estar o personagem rigidamente atado ao seu *comportamento*, pode-se dizer que há um *compromisso* com o *objetivo* de enfrentar ou não o inimigo e um *plano* para fazê-lo (que no caso se resume a atacar diretamente ou correr para longe).

A *decisão da ação*, também é influenciada por *regras e padrões* estabelecidos externamente (o personagem é um guarda e está preso à sua função). Seu retorno para o ambiente é imediato, sob a forma de ataque ou fuga.

Eis aqui os componentes básicos de uma interpretação intencional do comportamento de um personagem. Fica assim demonstrado que a postura intencional é válida para uma estrutura de programação muito simples. A estruturação de personagens digitais pode ser muito complexa mas, sob o aspecto funcional, compõe-se de instâncias análogas a essas.

O fluxograma da FIGURA 02 organiza melhor o conceito.

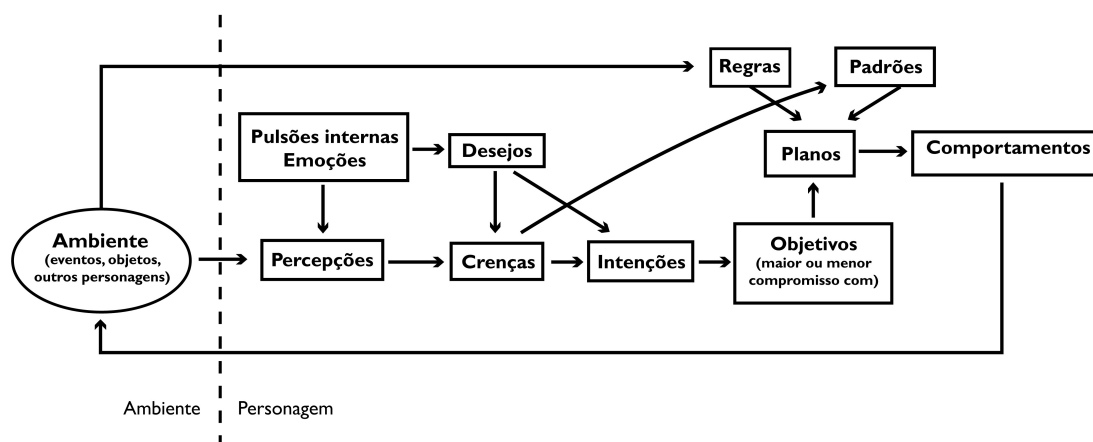


FIGURA 02 - Diagrama do comportamento intencional de um personagem.

Fonte: ilustração do autor

Não se pretende com este gráfico representar um processo cognitivo real, mas ilustrar influências mútuas possíveis entre as várias instâncias envolvidas no comportamento intencional⁵, de um personagem eletrônico. Em um personagem de jogo essas instâncias funcionam dentro de um *ciclo* que processa as informações vindas do ambiente e lhe retorna intervenções, na forma de comportamentos (Baillie, 2004, p. 9). Tal ciclo será aqui chamado de *ciclo cognitivo* do personagem.

Embora o funcionamento do personagem seja um ciclo, isso não quer dizer que suas operações aconteçam em fila, de forma serial. Dentro do ciclo, várias operações acontecem *em paralelo*, de forma *incremental* (a cada ciclo se completa um pouco de cada operação).

Assim, por exemplo, em um ciclo o personagem avalia a distância do seu objetivo e caminha mais um passo. No próximo ciclo avaliará novamente o avanço e, caso necessário, dará mais um passo. Isto se repetirá ciclo após ciclo e o andar só se interromperá no ciclo em que a distância do objetivo for nula. Então, no ciclo seguinte, o personagem dará o objetivo por alcançado e porá em ação o objetivo seguinte (que poderia já estar sendo parcialmente computado em cada um dos ciclos anteriores).

Desta forma, com agências funcionando em paralelo e de forma incremental, consegue-se um efeito rudemente análogo à *sociedade de múltiplas agências* da formulação de Minsky (1974).

Em resumo, neste estudo, para analisar a intencionalidade de um personagem genérico (e, posteriormente, de um personagem *clown*), recorre-se à caracterização das seguintes instâncias:

- a) Ambientação: pensa-se o ambiente em um jogo como um palco: um análogo reconhecível do *ambiente* físico; um espaço que contém personagens e objetos aos quais se pode atribuir sentido no curso de uma ação. Tem-se em vista que constituir um ambiente de jogo é um ato de abstração: tudo o que nele existe é constituído e regrado por um código subjacente. A definição do conjunto da informação detida em comum pelos personagens e pelo jogador se denomina *ontologia*. Numa ontologia estão caracterizados os objetos presentes, suas

5 A cognição é um processo que, segundo Minsky (1974), não se enquadra em um *sistema de agente único*. Antes, a mente seria uma *sociedade de múltiplas agências simples que interagem*, dividindo, competindo, cooperando, negociando o controle de funções. Dessa interação, como efeitos emergentes, viriam então movimento, percepção, memória e a própria consciência.

interações, o que se pode ou não fazer com eles, etc. Todo o conhecimento que é estável e comum a todos a respeito daquele domínio, mesmo que não explicitado, será considerado parte de uma ontologia;

b) Percepção e representação: personagens acessam e representam diferentemente o mesmo domínio. Objetos, outros personagens, a sucessão temporal dos acontecimentos, relacionamentos entre coisas e agentes, são fatos passíveis de serem percebidos e representados. A representação pode ser implícita (quando está subentendida na programação do comportamento) ou explícita (quando existem signos específicos para os fatos representados). Personagens podem ter comportamento meramente reativo, com representação implícita do ambiente ou, num crescendo, representarem ao ambiente, a si próprios, a outros personagens, a acontecimentos e até à própria cognição, sua e de outros personagens;

c) Interpretação do percebido: é feita a partir do conjunto de valores e crenças do agente a respeito do ambiente e dos outros personagens. Estas constituem o quadro de referências em que ele insere a atividade observada e, segundo suas regras e procedimentos, classifica e valora;

emoção: vieses de emoção são aplicados aos eventos observados. O personagem tem suscetibilidades, afetos, disposições e simpatias com relação a fatos, objetos e agentes em cena;

d) Planejamento: o personagem estrutura objetivos, planos de ação, hierarquias de comportamento, assim como decide entre possíveis ações;

e) Expressão: compreende linguagem corporal, repertório de gestos para movimentação expressiva, os graus de liberdade e hierarquia das ações e também o timing do personagem;

f) Sociabilidade: estratégias de aproximação, proteção, comunicação com outros personagens, negociação de conflitos, gerenciamento de *status*.

2.2 Credibilidade

Um personagem virtual pode ser governado por arquiteturas de dados das mais diversas, complexas e engenhosas, sem que isso o torne convincente para o jogador. O que, em

última instância, lhe conferirá credibilidade, será a capacidade de tal estrutura emular em cena um comportamento intencional e inteligente.

A percepção de inteligência é influenciada principalmente por dois fatores. Um é a *expectativa do jogador*. Por exemplo, não aceitaríamos de um personagem comum que se esquivasse de um objeto que viesse lhe atingir pelas costas. Se o personagem tivesse percepção extra-sensorial, isso já seria crível. Do mesmo modo, não esperaríamos de um rato que ligasse a televisão para assistir. Já se fosse o Mickey Mouse, seria crível.

Outro fator é a *largura da banda de interação* (quantidade de informação trocada simultaneamente): quanto maior for, maior será a demanda por competências no personagem. No dia-a-dia humano várias capacidades são necessárias: formular frases com sentido, compreender linguagem natural, se expressar corporal e facialmente, gerenciar movimentos e se orientar no espaço modulando ações em tempo real. As interações de personagens em jogos exigem menos recursos cognitivos porque se dão em bandas de influência mútua bem mais estreitas. No campo de batalha de um jogo de combate não se esperaria que os personagens sentassem para discutir literatura. Para os comportamentos cabíveis em tal cena, poucas ações já são suficientes: correr, se esconder, atirar, recarregar, trocar de arma etc. A comunicação acontece entre o personagem e seu inventário de armas e também entre um personagem e os demais, sejam amigos ou inimigos. Assim, a ausência de diálogos articulados não se faz notar. Incrível seria o personagem se apresentar descoberto ao fogo inimigo e, mesmo assim, poderia se tratar de um personagem estúpido.

Podemos então dizer que o comportamento de um personagem é crível quando for coerente com o comportamento que dele é esperado, dadas as restrições conhecidas para a ação e os recursos cognitivos que lhe são atribuídos. Quando isso acontece, mesmo o fracasso de suas ações tende a ser interpretado de forma coerente.⁶

O estado atual da arte e as escolhas específicas da indústria de jogos levam a um predomínio da ação em banda estreita: personagens que correm, atiram, etc. mas não tem um investimento em IA apreciável. Uma exigência maior em termos de

⁶ Um personagem *clown* está no limite da incredibilidade, e o próprio tipo de humor que se espera dele é amplamente pautado pela incoerência e pelo absurdo. Do *clown*, como sistema intencional, se pode prever a imprevisibilidade, mas pode-se supor também que haja um nexos de outra ordem em seu comportamento.

credibilidade na interação com o jogador, com tramas mais complexas, interação emocional, ainda é um horizonte menos procurado. A tônica do esforço de desenvolvimento ainda está em gráficos de alta resolução e física realista, que além de terem retorno de público empregam mão de obra mais padronizada e ferramentas de produtividade conhecidas. Mas a a pesquisa em *broad agents* (agentes amplos, que interagem com o usuário verbal e visualmente, em tempo real, modulando simultaneamente vários aspectos de seu comportamento) imersos em ambientes dramaticamente densos existe e gera provas do conceito. É o caso de *Façade* (MATEAS e STERN, 2003), um jogo com semântica, ações e diálogos sofisticados, produzido na universidade estadunidense Carnegie Melon. Para tornar os personagens verossímeis, *Façade* usa a chamada abordagem *broad and swallow* (ampla e rasa). O princípio dessa estratégia é que exercer passavelmente, mas de forma integrada, um leque amplo de capacidades é melhor para a credibilidade do personagem do que fazer algumas poucas coisas particularmente bem (BATES, 1991; REILLY, 1994). Assim, os personagens tem competências mínimas, porém dispostas em um leque amplo de canais de comunicação (falam, processam linguagem natural, expressam emoções e gerenciam o tempo de suas ações). Tais habilidades, embora pouco profundas, são exercidas com fluência e de forma unificada.⁷

⁷ A experiência resultante é apreciavelmente superior, em credibilidade da interação com personagens, à de jogos convencionais, apesar dos gráficos muito simples. Porém ainda é um jogo construído de forma artesanal, com alto investimento na autoria dos diálogos, sem ferramentas de produtividade para que o time desenvolvedor incorpore artistas sem conhecimento especializado de programação. A situação em que se baseia é muito específica, e dramaticamente complexa. Este é um fator que implica em baixa portabilidade do sistema desenvolvido para outros jogos.

3. O HUMOR E O CLOWN

3.1 O pensamento sobre humor

O pensamento sobre o humor remonta à antiguidade. Platão, Aristóteles, Cícero e Quintiliano constituíram seu pensamento sobre o cômico em estreita conexão com indagações pragmáticas a propósito de sua ocorrência e utilidade no teatro e na prática da oratória. Globais até o século XVI, as teorias ramificaram-se com a própria especialização do conhecimento. Teorias de cunho psico-sociológico ganharam a cena no séc. XIX; teorias lingüísticas apareceram no século XX, quando a lingüística ganhou autonomia como disciplina. A multiplicidade de perspectivas sob as quais o humor foi considerado ao longo da história responde às funções que nele foram reconhecidas, no espaço das interações sociais: aumentar a coesão entre membros de um grupo e ao mesmo tempo excluir dele os menos adaptados; aumentar ou reduzir o poder e *status* entre indivíduos; reforçar laços de solidariedade e cooperação; amenizar situações de privação e trauma etc.

Algumas afirmações sobre o riso, desde a antiguidade, são amplamente aceitas:

Primeiro, que se ri do que se refere ao humano. Uma fruta, em si, não é risível. Mas se, pela sua forma, lembrar o rosto de uma pessoa conhecida, pode se tornar risível.

Segundo, que o riso só acontece quando não há envolvimento emocional. Como diz Bergson (2002) a comicidade, por se dirigir à inteligência pura, exige uma anestesia momentânea do sentimento.

Terceiro, que o riso é um fenômeno do coletivo. O riso é sempre o riso de um grupo.

As teorias do humor se organizam basicamente em torno de três conceitos: *superioridade*, *incongruência* e *alívio*.

Para as teorias da *superioridade*, o riso vem de uma suposição de superioridade em relação ao objeto do riso.

Para as teorias da *incongruência*, ri-se ao se perceber simultaneamente, em um objeto, pessoa ou narrativa, duas ou mais interpretações possíveis mas incongruentes.

Para as teorias do *alívio* o riso acontece quando conteúdos mentais reprimidos emergem subitamente em uma situação, diálogo ou piada, por uma liberação da energia psíquica usada pela mente para mantê-los ocultos.

3.1.1 Teorias da superioridade

Até o século XVIII o riso era predominantemente concebido como algo negativo, ligado à derrisão, ao escárnio, ao sentimento de superioridade em relação ao outro. Pode-se remontar esse entendimento a Platão, que condenava o riso como um desvio ético, produto da inveja e do desconhecimento de si próprio. Em Filebo, faz Sócrates arrazoar que “*a inveja (...) é uma dor da alma*”, que “*vemos o invejoso sentir prazer com a desgraça dos seus vizinhos*”⁸, que a ignorância e a estupidez são males e, assim, concluir pela natureza inferior do riso. Para Platão, o ridículo é um vício e quem a ele se entrega tem uma disposição contrária ao que o oráculo de Delfos recomenda, “*conhece-te a ti mesmo*”. Na sua perspectiva idealista quem ri está voltado para a aparência e desconhece a si próprio, ambas as atitudes repreensíveis. Mesmo assim, reconhece a justeza de se rir da desgraça dos inimigos.

Aristóteles, autor da conhecida afirmação “*o homem é o único ser vivente que ri*”⁹, assevera que a comédia é “*uma imitação de caracteres inferiores, não contudo em toda a sua vileza, mas apenas na parte do vício que é ridícula*” (ARISTÓTELES, 1449a33). Porém, embora se ria do defeito e da deformação, para que seja possível o riso esta não pode ser dolorosa nem destruidora, mas sim como a máscara cômica, que “*é feia e deformada, mas não exprime dor*” (ARISTÓTELES, 1449a35). Não se ri da dor com a qual se é empático.

Aristóteles trata do riso no contexto da vida cotidiana e da arte, mas também, como posteriormente fizeram Quintiliano e Cícero, pelo viés da necessidade retórica: o humor pode ser usado para depreciar o argumento adversário e granjear a simpatia de uma platéia, ambos os imperativos essenciais para quem almeje uma vida pública.

Skinner (1980) menciona que Cícero, em *De Oratore*, leva o personagem César a sugerir, à maneira de Aristóteles, que o material para o ridículo pode ser encontrado nos defeitos observáveis no comportamento das pessoas, desde que as pessoas em questão não sejam especialmente populares nem personagens de tragédias reais. Sugere também que outros materiais para a troça seriam fornecidos pela feiúra e pela deformidade física.

⁸ PLATÃO. Filebo. XXIX.

⁹ ARISTÓTELES. De Partibus animalium, livro III, cap. X.

Também Quintiliano, no livro 6 de seu *Instituto Oratoria*, reitera que o riso “tem sua fonte em coisas que são, ou deformadas ou desgraciosas de alguma maneira”, concluindo que “nossa hilaridade nunca está muito distante da derrisão”.

Hobbes (1996) volta-se para quem ri quando diz que “o riso não é nada mais que a súbita glória que surge de alguma idéia de alguma importância de nós mesmos”. E ainda, que o riso incide mais naqueles que estão conscientes das menores capacidades que tem; que são forçados a cuidarem dos próprios interesses, observando as imperfeições de outros homens. Para Hobbes, muito rir dos defeitos dos outros é um sinal de covardia.

Ao longo do século XVIII a palavra ridículo (do latim *ridiculum*, piada e *ridículus*, risível) era usada na Europa em sentido parecido ao que possui o termo humor nos dias de hoje, como termo genérico para algo que cause o riso, porém com uma conotação muito mais agressiva e negativa: uma técnica de superar e humilhar oponentes em debates, tornando-os risíveis pela zombaria, sendo os adeptos de tal prática aceitos socialmente, como forma de entretenimento em reuniões (MARTIN, 2006, p. 22). No entanto, à medida que as relações sociais se sofisticaram, a ênfase na derrisão e no escárnio foi sendo superada (ou maquiada) pelo cultivo dos aspectos mais intelectuais do jogo espirituoso e surpreendente com as palavras, e teorias da incongruência ganharam espaço. A contribuição do sentimento de superioridade nunca foi descartada, sendo levada em conta em várias teorias mais recentes, como as de Bergson, Koestler e Propp, mas não como eixo central. Recentemente a perspectiva foi retomada em Charles Gruner (1997), que formulou a Teoria do Humor da Superioridade. Nela afirma que: toda situação cômica tem um ganhador e um perdedor; mas, também, que a incongruência está sempre presente em uma situação cômica e que o humor requer um elemento de surpresa, o que *demonstra* ser uma teoria híbrida.

O paradigma da superioridade precisa ser levado em conta quando se pensa o humor do *clown*. Questões relativas a *status* são intrínsecas à sua aparência, movimentação, atitude corporal, expressão e estratégias de atuação. O *clown* vive constantemente no que Johnstone (1987) chama de *balança do status*.

Status, na concepção de Johnstone tem a ver com a conquista, defesa e preservação de um espaço existencial, de um território que tem aspectos geográficos, físicos, simbólicos e psicológicos. *Status*, neste sentido não depende de classe social, mas do controle de certa condição de dominância dentro do ambiente. Para ilustrar o

mecanismo de mudança de *status* no contexto das relações Johnstone usa da metáfora da *balança do status*. A balança sobe para quem está no comando da situação e desce para a parte submissa, mas tal estado pode se inverter logo em seguida. E quando os dois participantes da interação tentam estar no lugar alto (ou até baixo) da gangorra, aí se estabelece o conflito.

Para Johnstone, a movimentação da balança de *status* é o que confere interesse à situação em cena. Sob o prisma do humor, o jogo de *status* está presente em vários tipos de situações cômicas:

- a) Inversão: personagens jogando com o corpo *status* oposto ao que tentam sustentar com a voz ou indumentária; também pessoas lutando por ocupar lugar de *status* baixo (como em um grupo que comenta as respectivas mazelas de saúde, cada um se esforçando por parecer em pior estado);
- b) Revelar involuntariamente um *status* diferente do que se ocupa pode ser cômico, num efeito de desmascaramento, e a comicidade é maior se o *status* que se possui for imerecido;
- c) Disputar *status* com objetos, como o personagem de Charles Chaplin, tentando inutilmente se utilizar de uma cama retrátil, no filme *One A. M.* (1916);
- d) Perceber a queda de *status* de alguém que faz dele uso indevido é normalmente cômico.

O jogo de dominância e submissão perpassa a relação entre *clown* Branco e *clown* Augusto. Afetar um *status* que não se possui, desmascarar quem afeta, obter privilégios de um *status* que não é seu pela via do logro, são situações que perpassam os roteiros das *entradas* de *clown*. Há também as atitudes estereotipadas de patrão e empregado, os bofetões e outras interações que tocam diretamente no tema da superioridade, que serão abordadas adiante.

3.1.2 Teorias da incongruência

Segundo o paradigma da incongruência, o riso surgiria da percepção simultânea, em um objeto, pessoa ou narrativa, de duas ou mais interpretações possíveis, mas conflitantes. Não é um conceito moderno. Segundo Morreall (1999), tanto Aristóteles quanto Cícero mencionavam, como forma de levar uma platéia ao riso, criar no discurso uma expectativa para depois violá-la. Kant (apud MORREALL, 1999) foi o primeiro a

formular uma teoria da incongruência relativamente completa, que dizia: “o riso é uma afetação que surge da súbita transformação de uma expectativa tensa em nada”.

Schopenhauer (2005), em sua versão da teoria afirma que:

De fato o riso se origina sempre e sem exceção da incongruência subitamente percebida entre um conceito e os objetos reais que foram por ele pensados em algum tipo de relação, sendo o riso ele mesmo exatamente a expressão de semelhante incongruência. [...] Todo riso, portanto, nasce da ocasião de uma subsunção paradoxal e, por conseguinte, inesperada; sendo indiferente se é expressa por palavras ou atos. [...] (SCHOPENHAUER, 2005, p.109)

A arte do *clown* estaria no manejo dessa inconsistência entre conceito e objeto, para esconder e, ao mesmo tempo, sutilmente revelar suas verdades:

(...) todo risível é ou um caso de dito espirituoso, ou de uma ação disparatada, dependendo de se ter partido desde a discrepância dos objetos para a identidade do conceito, ou vice-versa: o primeiro caso é sempre voluntário, o último sempre involuntário e vindo de fora. Inverter de modo aparente esse ponto de vista e mascarar o dito espirituoso com o disparate cômico é a arte do bobo da corte e do palhaço. Tal personagem, plenamente consciente da diversidade dos objetos, une-os com secreto dito espirituoso num conceito e, partindo deste, obtém da diversidade ulteriormente encontrada, aquela surpresa que ele mesmo havia preparado. (SCHOPENHAUER, 2005, p.110)

As teorias da incongruência foram desenvolvidas ao longo do século XIX, com Hazlitt e Kierkegaard, entre outros, mas o paradigma ganhou mais proeminência em pesquisas após a década de 1960 (MORREALL, 1999).

Para este estudo duas são particularmente importantes, por oferecem pistas sobre possíveis implementações computacionais do comportamento do *clown*: a de Koestler (1964) e a de Minsky (1981).

Koestler (1964) entende o humor fundamentalmente como expressão do ato criativo, que analisa também no contexto das artes e da ciência. É central em sua teoria o termo *bissociação*, que é a percepção simultânea de uma situação ou idéia segundo duas matrizes de referência, ambas coerentes em si, mas mutuamente excludentes. Por matrizes de referência Koestler entende qualquer padrão de atividade governado por um conjunto de regras (seu *código*).

A perspectiva de Koestler, ao explicar o humor, se baseia no trinômio *incongruência-resolução-indignidade*. Um fato é apresentado, subitamente, de forma incongruente com a moldura conceitual na qual se encontra inserido. A resolução da incongruência é conseguida pela sua inserção numa nova moldura, na qual o novo sentido criado para o

fato implica na indignidade para algo ou alguém. Assim, no humor, tanto o ato criativo de gerar uma piada quanto o ato recriativo de entendê-la envolvem um “solavanco mental”: o salto repentino de um plano ou contexto associativo para outro.

Quando um comediante conta uma anedota, começa deliberadamente com a intenção de criar em seus ouvintes certa tensão, que aumenta à medida que a narrativa avança. Mas essa tensão nunca atinge o clímax esperado. Seu desfecho, ou momento culminante, funciona como uma guilhotina verbal que interrompe o desenvolvimento lógico da anedota e desmascara as expectativas dramáticas da platéia. A tensão que estava sendo sentida torna-se subitamente supérflua e explode no riso. Em outras palavras, o riso elimina excitações emocionais que se tornaram despropositadas e precisam ser de algum modo descarregadas ao longo dos canais fisiológicos de menor resistência; e a função do "reflexo de gozo" é fornecer esses canais.” (KOESTLER, 1964)

É usual que se considere o modelo incongruência-resolução como um processo com vários estágios, no qual uma incongruência inicial é criada e então resolvida por informações posteriores. É de uso corrente a divisão de uma piada em termos de um estabelecimento (*set-up*), no qual é desenvolvida a situação e uma *punchline*, na qual se apresenta a incongruência. A posição da incongruência como geradora do riso tem tido muitas interpretações¹⁰.

Como um todo o trabalho de Minsky é seminal para o campo da IA, por aproximar decisivamente o pensamento sobre cognição das realizações no domínio da lógica de programação. Sua teoria do humor é inseparável de seu pensamento sobre o funcionamento da mente, por ele vista não como um *sistema de agente único*, mas como uma *sociedade de múltiplas agências*. Minsky postula a existência de *censores* e *supressores*, agências responsáveis por defender a consistência lógica do raciocínio, através da detecção e supressão de encadeamentos de idéias potencialmente improdutivas ou destrutivas. Tendo o raciocínio falho consequências individuais e sociais, os censores teriam se desenvolvido como um meio de desarmar raciocínios e

¹⁰ Algumas dessas abordagens: McGhee (1979) diz que o humor é uma reação à incongruência. Suls (1979) afirma que o humor está não na incongruência, mas em sua resolução e propõe um modelo de dois estágios para explicar o processo. Attardo e Raskin (91) propuseram a Teoria do Humor do Script Semântico, que assume que uma piada sempre se relaciona com dois scripts que se opõem de uma maneira determinada. A oposição, revelada na *punchline* pode se dar em três níveis de abstração: no mais alto, entre o real e o irreal; no nível intermediário, entre verdadeiro *versus* não-verdadeiro, normal *versus* anormal, possível *versus* impossível; e, no nível mais baixo, bom *versus* mau, vivo *versus* morto, sexo *versus* não-sexo etc. Veatch (1998), com a Teoria da Violação, supõe três condições necessárias e suficientes para a comicidade: a violação de um certo comprometimento do observador sobre o modo como as coisas deveriam ser; o sentimento dominante de que certa situação é normal; e a presença simultânea dos dois sentimentos na mente do observador.

condutas não apropriadas. Mas quando, subitamente, uma piada desvela um absurdo que nem sequer deveria ter sido pensado o ser humano reage: ri. O passo seguinte é gerar um novo censor que, na próxima vez que a piada for contada, estará de sobreaviso. Isto explicaria porque as piadas perdem a graça quando recontadas: os censores cognitivos são agentes que, embora simples, são capazes de aprender. Esse *meta-conhecimento negativo* pode, segundo Minsky, constituir uma boa parte de tudo o que sabemos.

As percepções, para Minsky, seriam ordinariamente interpretadas pela mente em termos de estruturas de descrição previamente adquiridas chamadas *frames* (quadros). Um *frame* é uma maneira de representar uma situação estereotipada, como estar em certo tipo de ambiente ou situação (por exemplo, fazendo compras, assistindo a um concerto). Conectadas ao *frame* estão certos tipos de informação: como usar o *frame*, o que fazer a seguir, o que fazer caso a expectativa não se confirme etc. A teoria dos *frames* foi proposta para explicar a “velocidade e virtual ausência de fenomenologia que se nota no perceber e pensar” (MINSKY, 1985).

Por meio de *frames* pode-se, efetivamente, representar um ambiente, um contexto, um sistema de expectativas, uma ontologia. Para este presente trabalho isto é um aspecto fundamental. Se o que se pretende é instalar em cena a possibilidade de incongruência entre eventos e idéias, inversão de expectativas, primeiro é preciso que tais eventos, idéias e expectativas tenham uma representação manipulável por um código. A partir daí se pode pensar na ocorrência possível de bissociações que potencialmente levem ao humor (KOESTLER, 1964).

3.1.3 Teorias do alívio

A fisiologia do século XVIII pensava os nervos como tubos que carreavam, não impulsos elétricos, mas *espíritos* (fluidos) que, acionando os músculos, fariam o corpo se movimentar. Quando, ao serem acionados os espíritos, a eles não se permitia seguir seus desejos e inclinações naturais esses tenderiam a extravasar sua atividade movendo os músculos de outros modos, como o burlesco, a mímica e a bufonaria (SHAFTESBURY, 1711, apud MORREAL, 1999).

A substituição do conceito de fluidos pelo de impulsos elétricos veio em meados do século XIX, mas não mudou o uso de termos hidráulicos como pressão e vazão da

energia *repressada*, em certas explicações do efeito cômico. Spencer e, mais tarde, no começo do século XX, Freud, refinaram tal discurso.

Freud (1997) propõe que a mente gera algo como censores inconscientes, que funcionam como barreiras para bloquear o pensamento sobre temas nefastos ou proibidos, causadores de dor ou desconforto. O humor, ao burlar tais barreiras, torna desnecessária a assim chamada *despesa psíquica* empregada para erigi-las. Cria assim a necessidade de descarga da energia que se tornou supérflua, extravasamento que se dá sob a forma de riso.

A teoria implica em dois cenários. No primeiro, a risada libera uma despesa pré-existente; na segunda, o próprio estímulo humorístico faz a despesa psíquica crescer e a libera em um segundo momento. O riso só se processa, então, se a energia psíquica não é mais utilizável.

Essencial nas várias formas de comicidade, para Freud, é a comparação da energia psíquica gasta pelo objeto do riso com a que o próprio espectador gastaria se estivesse na mesma situação. Ao comentar a comicidade dos movimentos do *clown*, da criança e do adulto ele afirma:

A resposta à pergunta por que rimos dos movimentos do palhaço é que eles nos parecem extravagantes e inconvenientes. Rimos de uma despesa grande demais. Procuremos agora a condição determinante externa ao cômico, que é artificialmente construída — onde possa constatar-se involuntária. Os movimentos de uma criança não nos parecem cômicos, embora ela chute e salte sem direção. Por outro lado, é cômico quando uma criança, aprendendo a escrever, acompanha os movimentos de sua caneta com a língua esticada; nesses movimentos associados verificamos uma desnecessária despesa que pouparíamos se estivéssemos executando a mesma atividade. Similarmente, outros movimentos associados, ou movimentos expressivos meramente exagerados, parecem cômicos também nos adultos. Exemplos puros dessa espécie de cômico são, por exemplo, os movimentos de alguém que, jogando boliche, após soltar a bola, segue seu curso como se ainda continuasse a dirigi-la. Assim também são cômicos todos os esgares que exageram a expressão normal das emoções, mesmo se produzidos involuntariamente. (FREUD, 1997)

Freud não ignora o riso de superioridade, mas não o considera um eixo fundamental.

Os métodos que servem para tornar as pessoas cômicas são: colocá-las em uma situação cômica, o disfarce, o desmascaramento, a caricatura, a paródia, o travestismo etc. É óbvio que todas estas técnicas podem ser usadas para servir a propósitos hostis e agressivos. Pode-se fazer uma pessoa cômica para torná-la desprezível, para privá-la de sua reivindicação de dignidade e autoridade. Mas ainda que tal intenção seja subjacente a todo esforço de tornar uma pessoa cômica, não é este necessariamente o sentido do cômico espontâneo. (FREUD, 1997)

Freud também procura explicar o prazer do *nonsense*: este libera o indivíduo da coerção advinda das exigências de lógica e coerência em pensamentos e atitudes, que nele progressivamente se instalam à medida que cresce e se educa. Não se poderia ver no *nonsense* ingênuo da criança (e do *clown* também) um pouco desse processo?

O poder de crítica aumenta tanto na derradeira infância e no período da aprendizagem, estendida além da puberdade, que o prazer do '*nonsense* liberado' só raramente ousa se manifestar diretamente. Ninguém se aventura a dizer absurdos. Entretanto a tendência característica dos rapazes em dizer absurdos ou idiotices parece-me diretamente derivada do prazer no *nonsense*. (FREUD, 1997)

Sentimentos reprimidos, agressivos ou de cunho sexual perpassam várias formas de humor. A teoria de Freud parece explicar adequadamente o riso induzido por piadas de duplo sentido, de cunho sexual, agressivo ou preconceituoso:

(...) as esferas da sexualidade e da obscenidade oferecem a maior ocasião para a obtenção do prazer cômico juntamente com uma agradável excitação sexual; pois elas podem mostrar os seres humanos em sua dependência das funções corporais (degradação) ou podem revelar os requisitos físicos subjacentes à proclamação do amor mental (desmascaramento). (FREUD, 1997)

São muitos os aspectos do humor do *clown* que parecem sintonizar com as proposições acima: o raciocínio falho, a ingenuidade; o apelo ao baixo material (escatologia, piadas de cunho sexual, trocadilhos de duplo sentido) etc. Pode-se dizer que a atividade de *clown* funciona para o espectador, em grande medida, de forma catártica, o que frequentemente torna válidas explicações fundamentadas em teorias do alívio.

A utilidade das várias teorias do humor para o presente trabalho decorre, em alto grau, da possibilidade de codificação do comportamento cômico que ofereçam. Desde que não há um acordo quanto à natureza do humor nem se pretende aqui explicá-lo em sua gênese como fenômeno, cumpre estabelecer um viés prático para a seleção. Este é: procurar preferencialmente o pensamento que *descreva estratégias de constituição do ato humorístico*, que possam ser convertidas em estruturas lógicas *computáveis*. E, aqui, computável quer dizer processável em tempo real. Por exemplo, se, para gerar um ato humorístico, fosse necessária uma análise extensa de toda uma situação, incluindo desejos, crenças e intenções (passadas, presentes e futuras) de todos os envolvidos, presume-se que os tempos de reação dos personagens seriam muito longos. Isso

comprometeria fatalmente suas respostas à situação e, conseqüentemente, inviabilizaria a própria cena.

Em resumo, o ato humorístico envolve: a constituição em cena de semânticas divergentes para o mesmo ato; o deslocamento da balança de *status*; a exposição de precariedades, do personagem ou de outrem.

3.1.4 O humor segundo Bergson

A síntese que Bergson(2004) propõe merece um exame específico e distinto das demais por três motivos:

- a) o denominador comum que propõe como raiz da percepção do cômico se distingue significativamente de todas as formulações anteriores;
- b) sua teoria focaliza extensamente os *procedimentos de fabricação* da comicidade, algo particularmente útil para este trabalho;
- c) sua contribuição se afirma ainda mais por ser citação importante entre importantes teóricos do humor subseqüentes, como Freud e Propp, e constituir ainda hoje referência obrigatória no campo das artes cênicas, justamente para quem se empenha, não somente em entender o humor, mas principalmente em produzi-lo.

Bergson dedica uma grande atenção ao humor referencial, ou humor das coisas, por oposição ao humor textual, ou das palavras. Humor referencial é o que está em foco neste trabalho. Além disso, Bergson se ocupou especificamente em definir uma estratégia de caracterização do personagem cômico. Suas observações apontam para um viés prático que tornou o seu estudo referência para as artes cênicas, sendo muito comentado, em estudos posteriores, por exemplo, por Freud (1987) e Propp (1992).

Bergson discute o que várias formas de comicidade têm em comum e, a par de situar a função do riso na sociedade como um todo, mantém um olhar constante sobre os métodos de se fazer rir, no teatro de seu tempo.

Para Bergson o riso provém fundamentalmente da percepção, no ser humano e tudo que a ele se relaciona, de qualquer rigidez mecânica que se sobreponha ao movimento fluido, atento e flexível que se espera daquilo que é vivo e se adapta o tempo todo às mudanças do ambiente. A distração, a ausência, são potenciais objetos de riso, por privarem o ser humano dessa consciência fluida e atenta. Porém, assinala, a forma de

rigidez que se tornaria cômica não é aquela que se mostra profundamente enraizada no personagem, mas a que a ele se sobrepõe como uma moldura pronta, quase autônoma (caso contrário, se tivesse caráter fundamental, teria que ser ponderada em registro dramático).

Normalmente se espera que as pessoas estejam atentas ao que acontece à sua volta, adaptando seu comportamento de acordo com as circunstâncias. Quando alguém *demonstra* inabilidade neste sentido, é objeto de riso. Fica assim, no seu entender, clara a função do riso: intimidar pela humilhação, para combater no indivíduo o enrijecimento para a vida social.

A esse respeito, Freud esboça uma explicação apoiada no paradigma do alívio:

A experiência tem ensinado que toda coisa viva difere de tudo o mais e requer uma espécie de despesa para nossa compreensão; desapontamo-nos se, em consequência de uma completa conformidade ou de uma mímica enganadora, não necessitamos fazer nenhuma nova despesa. Desapontamo-nos no sentido de um alívio, sendo descarregada pelo riso a despesa com a expectativa que se tornou supérflua. A mesma fórmula cobriria todos os casos que Bergson considera de rigidez cômica ('raideur') — costumes profissionais, idéias fixas e torneios de expressão repetidos em toda ocasião possível. (FREUD, 1997)

Mas Freud se refere especificamente à *recepção* da cena pelo espectador. Para a *modelagem* dessa rigidez importa principalmente o fato de que ela subentende um atraso ou deficiência na percepção de contexto pelo personagem.

O *clown* que continua mecanicamente a bater um prego depois de o martelo lhe haver escapado das mãos falha em reconhecer prontamente a falta de uma das pré-condições para a execução da tarefa. A nova situação, sem o martelo, exigiria um novo modo, um novo quadro (frame) de referência (recuperar um objeto). Porém, o *clown* segue em frente, alheio a tal demanda.

O funcionamento mecânico em pessoas, coisas e acontecimentos, para Bérqson, traduz uma incongruência entre o (suposto) real e o percebido. A concepção corrente atribui três aspectos (reais ou imaginários) aos eventos do dia a dia: a *mudança contínua* de aspecto; a *irreversibilidade* dos fenômenos; e a *individualidade* das séries fechadas em si mesmas. Fazendo-se o caminho inverso, portanto, a *repetição*, a *inversão* e a *interferência de séries* de acontecimentos seriam— e efetivamente o são — recursos humorísticos.

As reflexões de Bergson permanecem atuais e encontram grande ressonância no campo da teoria do teatro. Resumem em um todo coerente grande parte do que se disse sobre o humor e, para este trabalho, levantam uma grande questão: se a comicidade requer o mecânico se sobrepondo ao vivo, como conciliar isto com personagens que almejam ser verossímeis? A resposta pode ser que não é o caso de, no humor, o personagem parecer que é mecânico; antes, deve parecer mecânico *podendo não o ser*. Trata-se de construir uma não-verossimilhança *com explicação*, ou seja, à qual o espectador possa atribuir uma causa, e contar com a vontade do espectador de suspender sua descrença para realizar a *mágica* da ilusão de vida. Mais adiante se retornará a este ponto.

3.2 O Clown

3.2.1 Origens e história

Segundo Burnier (2001) “o *clown* tem origem na baixa comédia grega e romana, com seus tipos característicos e nas apresentações da *commedia dell’arte* italiana”. O sagrado e o profano se misturavam nas representações religiosas da Antiguidade e também na Idade Média, onde os bufões eram mais que atores: representavam seus papéis na vida cotidiana, assistiam as cerimônias religiosas ao mesmo tempo em que as parodiavam, traziam para o mundo comezinho o viés carnavalesco. Sua atividade relativizava e confundia as relações de poder, trazendo um alívio para a rigidez da estrutura social.

Nos séculos XV e XVI a *commedia dell’arte* surgiu, tornando-se uma forma típica do teatro renascentista italiano. Com inspiração no cotidiano, suas cenas burlescas teciam variações sobre temas contemporâneos, muitas vezes com o fio condutor da intriga amorosa. Seus personagens eram fixos, portando máscaras e indumentária característica. Os atores se especializavam em seus papéis e os exerciam por toda a vida, passando por vezes o papel adiante para seus herdeiros. Personagens típicos eram *Pantalone*, o mercador velho, rico e tolo; *Dottore*, o intelectual pedante; *Pulcinella*, servo ou patrão de índole violenta, e mais dezenas deles. Os enredos eram frouxamente esboçados nos *canovacci*, resumos escritos dos pontos principais da encenação (entradas, saídas, episódios, cantos e danças), que serviam de apoio à improvisação dos atores.

Destacavam-se nas cenas cômicas os *zanni*, duplas de servos, com suas trapalhadas e trejeitos. Dois tipos se destacavam, um deles, *Brighella*, engenhoso e astuto e o outro, *Arlechino*, insensato, confuso e tolo.

O circo moderno começou a surgir no final do século XVIII, da conjunção de dois universos: o da arte eqüestre inglesa, desenvolvida nos quartéis e o dos saltimbancos. Em 1768 Phillip Astley, suboficial da cavalaria inglesa, promoveu espetáculos de montaria em uma arena fechada, circular, com números de saltimbancos para evitar a monotonia. Cedo os espetáculos acrobáticos passaram a incluir os hipodramas, encenações grandiosas com batalhas e animais exóticos, além dos cavalos.

Nos circos eqüestres a intervenção dos palhaços surgia nos intervalos, na forma de *reprises*: paródias dos números *sérios*, como os de equilíbrio, malabarismo ou acrobacias no trapézio.

Na França do começo do século XIX o direito à representação falada se restringia a umas poucas casas de espetáculo. Pantomimas, dança e outras formas de espetáculo de ação ocupavam os demais espaços de entretenimento. As entradas, pequenos esquetes cômicos falados, ocupando de 15 a 20 minutos, às vezes com a participação da platéia, se firmam como número apenas na segunda metade do século XIX (Bolognesi, 2003).

As entradas não têm a perspectiva da verossimilhança. Seus enredos quando se apropriam de um tema, o fazem voltando-se para os próprios *clowns*, marcadamente para a oposição entre *clown* Branco (o elegante, ordeiro e inteligente) e Augusto (o desajeitado, infantil, e anárquico). Burnier relaciona aos dois tipos a dupla de *zanni* da *commedia dell'arte*, *Brighella* e *Arlechino*. Mas a dupla *branco-augusto* como é conhecida atualmente surgiu na Inglaterra do século XVIII, no trabalho dos palhaços eqüestres Saunders e Fortinelli. No Brasil o *clown* Branco também é conhecido como *escada* e o *clown* do tipo Augusto, como *Tonto*, ou *Tony*.

Há outros tipos de *clown*, como o bufão (bobo da corte) e também várias especialidades do Augusto. Dessas destaca-se o Excêntrico, que atua só, interagindo com objetos; e o Vagabundo, dos quais o mais conhecido é o personagem de Charles Chaplin.

A arte do *clown* apenas em casos particulares, como o do Excêntrico, é solitária. Mesmo o Excêntrico elege, para interação, objetos aos quais imprime comportamentos que em certa medida poder-se-iam denominar autônomos. No caso do humor com objetos, o Augusto se empenha em realizar algo, sendo sabotado pela própria inépcia, ou pelo

comportamento aberrante do objeto, que se funciona em cena com *status* quase que também de personagem.

Na oposição entre Branco e Augusto, vê-se normalmente um esforço de regramento da situação por parte do Branco, sabotado de alguma forma pelo seu parceiro. O absurdo, o malogro da vontade, a revelação da fraqueza ou inadequação, tais fontes do cômico tendem a estar relacionados principalmente a esse tipo de *clown*, o Augusto ou Tony. Dá o que pensar a denominação brasileira de *escada*, para o *clown* Branco: é essa precisamente a sua função, levantar o pretexto para que o Tony dispare a piada.

Dos circos e teatros de *vaudeville*¹¹ o *clown* foi para o cinema, com Max Linder, Harold Lloyd, Laurel e Hardy. Sozinhos ou em dupla, os *clown s* continuam presentes como tipos nessa mídia até os dias de hoje. Contemporaneamente, Jim Carrey, por exemplo, é decididamente um *clown*, à maneira do tipo popularizado por Jerry Lewis na década de 1950 (Lewis era o Augusto; Dean Martin, o Branco); também vários tipos de atuação em dupla tem feição *clownesca* (o detetive durão e seu parceiro anárquico, por exemplo, tipos amplamente estabelecidos em filmes policiais).

3.2.2 O comportamento do *clown*

Um ponto fundamental na personalidade do *clown* é sua profunda humanidade: ele é o homem assumindo radicalmente sua fraqueza. Lecoq (2010) afirma a necessidade do ator que se propõe *clown* ser autêntico, fiel a si próprio, buscando na própria personalidade os elementos para atuar. Segundo Lecoq, “Não se atua como um *clown*, um *clown* se é!” O ator é instado a converter suas debilidades em força teatral; a, fracassando sempre, transformar o fracasso em empatia com o público; a ser ingênuo, tolo, entusiasta, engajado, distraído e tudo isso com absoluta honestidade. O ofício do *clown* parece ter como objetivo revelar em grau máximo a limitação e as contradições da condição humana. Sua matéria prima natural só poderia ser o que o próprio *clown* tem de mais autenticamente seu:

Essa busca de seu próprio *clown* reside na liberdade de poder ser o que se é e de fazer os outros rirem disso, de aceitar a sua verdade. Existe em nós uma criança que cresceu e que a sociedade não permite aparecer; a cena a permitirá melhor do que a vida. (LECOQ, 2010)

11 Espetáculo cômico e musical apresentado em bares e cabarés.

O *clown* é preñado de contradições, até no nível físico. O controle da expressão corporal pode se alternar de modo até a parecer duas agências em um corpo (por exemplo, a parte superior querendo brigar e a inferior ensaiando a fuga). Vontades ocultas traem o *clown* durante a *performance*, frequentemente de uma maneira que o diminui. Habitualmente se comporta segundo um padrão de *status* diferente do que de fato possui: abaixo ou acima, no mais das vezes incoerente com a situação. A própria inadequação como recurso cômico condiciona que o *clown* tenha que, humanamente, disputar seu território em jogos de *status* até com objetos, e esses podem inclusive impor sua *vontade*. O malogro da vontade, coisas que *dão errado*, são os temas do seu cotidiano. Na verdade, como ressalta Oliveira (2008), “o *clown* faz errado o certo e certo o errado”. Coisas pequenas que faz produz grandes efeitos e atos grandiosos tem resultados pífios. O deslocamento (de objetos, de funções), a inversão de expectativas, a insistência no quadro de referências que não se ajusta à situação, constituem a base do seu comportamento.

Como afirma Lecoq (2010):

O *clown* exige também uma proeza, freqüentemente ao inverso da lógica; ele põe em desordem certa ordem e permite assim denunciar a ordem vigente: deixa cair o chapéu, vai apanhá-lo mas, desajeitadamente, dá-lhe um pontapé e, sem querer, pisa na bengala que lhe joga de volta o chapéu nas mãos. O *clown* erra onde não esperamos e acerta onde não esperamos. Se tentar um salto perigoso, cai, mas o executa quando lhe dão uma bofetada. (LECOQ, 2010)

E, mesmo assim, o *clown* adota uma postura otimista e empática – ele representa o humano, do qual o mais próximo exemplo depois de si próprio é a platéia, com a qual se identifica visceralmente e cuja cumplicidade busca. 2007

O caráter de *clown* não determina um tipo de personagem fechado, mas sim um modo de um personagem se inserir e atuar em uma cena, uma espécie de filtro que ele aplica sobre a situação proposta, a condicionar suas crenças, desejos e intenções. É a atitude do *clown* que provoca o riso, mais que o enredo que desempenha.

3.2.3 O *clown* visto sob uma postura intencional

Busca-se a seguir estabelecer quais aspectos do comportamento do *clown* levam ao efeito cômico, e como se modulam suas várias instâncias cognitivas para gerá-los.

Bergson (2002) fez algumas observações sobre o personagem cômico ou, antes, sobre como *apresentar ao espectador* um personagem de modo que esse se torne cômico. , todas essas válidas para um *clown*.

No personagem cômico a comicidade se insinua em pequenas coisas: num movimento, numa frase. Contrariamente ao personagem da tragédia, que é um todo coerente e articulado consigo e seu destino, no personagem cômico a contradição extravasa. Pode agir contrariamente ao senso comum, ou deixar uma função social (como uma profissão) se sobrepor à própria personalidade. Podem se destacar nele vícios ou qualidades de forma mais evidente que em outras pessoas, mas o que mais se sobressai é sua inadaptação à sociedade.

Para que tais defeitos não provoquem envolvimento emocional do espectador (anulando a comicidade, que, para Bergson, é própria da racionalidade pura), o traço risível deve estar isolado do conjunto da personalidade, e simplesmente saltar em uma determinada situação, quase como uma segunda natureza.

Também é importante expressar tal traço em gestos, ao invés de o fazer com ações (ações fluem de sentimentos e podem provocar simpatia, enquanto gestos são simples indícios da existência do traço risível). Um personagem glutão que disfarça seu apetite mas cuja mão *escapa* subitamente e rouba um doce em uma festa, é risível. Talvez, como diria Freud, pela *despesa* excessiva do gesto.

Sumariza-se a seguir as características atribuídas a um personagem *clown* segundo as fontes consultadas (OLIVEIRA, 2008; BOLOGNESI,2005; LECOQ,2010; BURNIER, 2010; DIMITRI, 2010).

- a) Percepção: O *clown* Branco é arguto e inteligente, atento aos acontecimentos, mas sua percepção é muito linear: tende a acreditar que tudo corre como planejado, e pode ser surpreendido quando isso (muitas vezes) não ocorre;

O *clown* Augusto prima pela ingenuidade. Modulado por um intenso desejo de interação e uma permeabilidade aos fatos e pessoas, se dispõe a uma aceitação permanente da circunstância atual em que se encontra, e focaliza sua atenção sempre naquilo que é imediato e represente o seu interesse do momento (por exemplo, comida, diversão e descanso). Mas, distraído, deixa escapar detalhes importantes. Enxerga o mundo mais pelo que deseja do que pela realidade. Demora a perceber mudanças de contexto e conveniências.

No entanto, pode revelar uma agudeza inesperada, pois está sempre atento aos aspectos mezinhos da vida;

- b) Crenças: O *clown* Branco acredita na ordem e na autoridade, principalmente a sua própria. Entende-se como superior ao Augusto, a quem explora sempre que possível;

O Augusto, ingenuamente, entende que tudo se refere à sua pessoa. Acredita que tudo que faz é genial, e no fundo sente-se sempre um ganhador, mesmo que o personagem seja um perdedor. Seu comprometimento com as crenças é variável, e pode facilmente mudar de idéia ou ser convencido do contrário do que acreditava. Mas o novo comprometimento é tão instável quanto o anterior;

- c) Emoção: O Branco é ordeiro, prático e autoritário. O Augusto é sentimental, preguiçoso, malicioso;
- d) Expressão emocional e atuação: O Branco é adequado e elegante ou, ao menos, formal. A atuação do Augusto é pautada pelo exagero e pela extravagância. Expressa suas emoções ao máximo. Quando está alegre é esfuziante, quando triste se deprime, e pode passar de uma a outra emoção em um instante. É travesso, sociável e mantém sempre um ar ingênuo. Leva as situações a extremos, Usa do recurso da causa pequena com grandes efeitos ou da causa grande com efeitos mínimos, como instrumentos de tamanho exagerado ou reduzido, grandes jogadas de efeito que geram resultados pífios. Suas intervenções no mais das vezes são torpes, desajeitadas, deselegantes e importunas;
- e) Movimentação: O Branco se movimenta de forma exagerada, mas segura. Ambos têm mudanças de tónus e de direção sem aviso prévio, com exagero de amplitude e força. O Augusto é desajeitado, indeciso e inábil; faz movimentos hábeis que falham e movimentos ineptos que dão certo; parece muitas vezes ter mais de uma agência no comando de seus movimentos;
- f) Objetivos, planejamento e decisão: Vive no fracasso. Não consegue fazer o que quer, mas frequentemente é bem sucedido sem querer. Não estabelece prioridades. Pode levar muito tempo para realizar algo porque se distrai com coisas insignificantes, Porém pode também ficar fanaticamente comprometido com um objetivo insignificante e ignorar os demais;

- g) Sociabilidade: o Branco procura a posição dominante de onde possa impor a ordem ao ambiente. O Augusto anseia por interação a qualquer custo e por isso sempre responde sim ao que a outra parte lhe propõe, mesmo que resulte em problemas; negocia as situações com o Branco de um *status* inferior, mas não se compromete com ele; suas transações contemplam o aspecto mais imediato.

3.3 As espécies de comicidade

São particularmente interessantes as tipologias das espécies de comicidade, como se encontra em Freud (1997), Propp (1992) e Bergson (2004).

3.3.1 A comicidade dos movimentos

Para Bolognesi (2003, p. 153), o espetáculo de circo “tem o corpo como base primordial da cena, quer seja sob os moldes do sublime corpo acrobático, quer seja o grotesco do palhaço”. E ainda, no picadeiro a graça e o riso “se efetivam predominantemente por meio do jogo corporal improvisado”. De fato, a *verve* de um *clown* se apresenta com todo o vigor nos números baseados em mímica, como o que se descreve a seguir:

O *clown* George Carl se dirige ao centro do palco, empunhando um pedestal e um microfone de longo fio, que depõe à sua frente. Feito isso, começa uma sequência de vários minutos na qual está simplesmente tentando encaixar o microfone em sua base, enquanto se embaraça e desembaraça do fio. O efeito é hilariante, na medida em que simplesmente consegue, ao mesmo tempo, demonstrar destreza e não conseguir sua meta, de várias e várias maneiras diferentes. De fato, demora quase um minuto para que o microfone esteja finalmente no pedestal sem que o *clown* deixe de, nesse ínterim, se desculpar, cumprimentar a platéia, comentar a própria inépcia.

É preciso assistir várias vezes à cena para perceber, em sua movimentação semelhante à de um bêbado, o grau de habilidade. Seu movimento é produto de cálculo e ensaio. De fato, existe, por baixo de tanto desajeito, uma intencionalidade, que um treinamento rigoroso torna difícil de perceber. Este fazer *sem querer*, mas querendo, é próprio do seu

treinamento físico de ator. O que ali se revela é a comicidade pura do movimento à maneira descrita por Freud (1997): "A resposta à pergunta por que rimos dos movimentos do palhaço é que eles nos parecem extravagantes e inconvenientes. Rimos de uma despesa grande demais'.

A movimentação de Carl, decupada, se compõe de dois estágios que se repetem: no primeiro, executa um movimento com uma determinada intenção, revelando destreza; no segundo, ao executar o movimento seguinte, com outra intenção, o segundo movimento desfaz o primeiro. Por exemplo, Carl encaixa o microfone no pedestal e, ao dar-lhe uma batidinha para testar o som, o derruba; recoloca-o em seu lugar e, ao inclinar a cabeça para cumprimentar a platéia, derruba-o novamente. Retira o casaco e, na mesma sequência, o recoloca, repetidas vezes.

No mundo teatral o treinamento corporal do ator lhe pode proporcionar tal grau de controle e auto-regulação que, no personagem digital, teria que ser proporcionado pelo seu código. Codificar a atuação de Carl é algo extremamente complexo mas, apenas como exemplo, poderia comportar uma sequência de operações como a descrita abaixo:

Existem duas agências atuando simultaneamente sobre o comportamento do sistema Carl-microfone-pedestal. O sistema tem vários aspectos: microfone, chapéu, casaco, pedestal, etc. Cada um dos aspectos tem um estado A(forá do seu lugar) e um estado B(no seu lugar).

A agência 1 (construtora) procura levar aspectos do sistema do estado A para o estado B.

A agência 2 (sabotadora) procura levar aspectos do sistema do estado B para o estado A.

Cada uma delas pode acessar a pilha de aspectos do sistema, que *demonstra* também o estado atual de cada um deles (assim, por exemplo, o aspecto *microfone* tem dois estados: A - *desencaixado* e B- *encaixado*).

Toda vez que uma delas atua, executa uma sequência de operações: a) procura na pilha de aspectos todos que estejam no estado de origem; b) seleciona dentre eles o que se encaixe melhor no contexto presente; c) Seleciona, dentre as ações disponíveis, uma que se encaixe no contexto e leve o aspecto escolhido ao estado final almejado; d) Atua sobre o aspecto com a ação adequada, se houver, levando-o ao estado final; e) se não houver, passa a vez para a próxima agência.

O que se esboça acima serve para *demonstrar* aspectos possíveis de serem codificados da situação. Não pretende ser programação *real*.

Um sistema real teria várias questões a resolver que excedem em muito a capacidade deste esquema simples. Por exemplo, a sincronia: algumas ações não devem ser interrompidas quando estiverem no meio do caminho entre o estado de origem e o estado final. Em outras, interromper é cabível e até necessário para a naturalidade do resultado.

Outro problema: é importante para o truque dirigir a atenção que o próprio *clown* manifesta para com cada uma das ações. Nota-se que, ao passar de uma ação para outra, Carl volta-se para a segunda ação, de modo a dirigir a atenção do espectador para longe da primeira. Assim, quando o efeito da primeira ação é desfeito, a *intenção* de desfazê-lo foi disfarçada para o espectador.

Enfim, emular o comportamento de Carl seria tema para vários trabalhos como este.

O que se quer apontar é que um sistema de múltiplas agências em descompasso pode ser uma alternativa para a codificação de um personagem *clown*. Não deixa de ser irônico que se esteja pensando em um sistema para o controle a emulação de algo que, no mundo real, é dado como descontrole. Mas, examinados de perto, há muito mais *erros* previstos no funcionamento dos sistemas naturais do que parece. Tais sistemas têm como característica sua resiliência diante do erro, da informação incompleta, do inesperado. Os sistemas da natureza *improvisam* o tempo todo. E o podem fazer com segurança porque, quando o controle de uma função pertence a uma agência específica, esta, ainda assim, não interfere com outras agências mais que o necessário para aquela função acontecer. Pensar o *clown* como um conjunto de agências não difere muito das formulações contemporâneas da ciência cognitiva. Segundo Dennet (1996, p.77-80) não se pode ver a mente como um agente insulado, um mestre de marionetes que controla um corpo. Existe uma hierarquia, mas essa não tem em seu ápice uma agência suprema, um homúnculo que julga, delibera e comanda a ação do corpo. As partes do corpo de Carl parecem às vezes ter independência e, em algum grau, pode ser que a tenham efetivamente, como as duas mãos de um pianista. Mas o defeito cômico, além de independência pode exigir *rebelião*.

Quando um sistema comporta uma série de agências locais e estas são subsumidas por outra de nível mais alto, as de nível inferior continuam a exercer suas tarefas básicas. Porém aí passa a haver um protocolo que define seus objetivos comuns. A informação para o exercício dos comandos locais continua sendo armazenada localmente e as agências locais mantêm seus objetivos, apenas sendo *reguladas* pelas instâncias

superiores, que as autorizam ou desautorizam quando alguma ação em particular se refere a um objetivo de nível mais alto. Na verdade, pode-se dizer que o *poder* da agência mais alta vem, de fato, das agências mais baixas e o todo só se manterá coeso se este for o interesse acreditado das partes. Isso não impede que eventualmente possam se *rebelar* quando os atos da administração central se lhes opõem ao desejável.

Sendo o personagem *clown* um sistema de agências e tendo, como característica fundamental, *falhar*, é de se pensar como isso pode ser dele uma parte integrante e característica.

Onde codificar, por exemplo, a falha de movimentação? Muito provavelmente, na própria parte que se movimenta, ou melhor, em um código de controle autônomo dessa parte. Se for importante para o *clown* ser falível, melhor que não haja um *controle global de falhas*, mas sim a falha local, controlada localmente.

Pode-se imaginar um pé que, por si próprio, às vezes, tropeça; e também em outras partes do corpo que, por vezes, falhem em suas funções ou divirjam delas. Desde que a falha não cause um prejuízo significativo (e esse *significativo* é algo a ser considerado caso a caso), há a possibilidade de que provoque o riso. O comportamento apresentado como defeito cômico quase autônomo – um comportamento traidor – parece se encaixar nas proposições de Bergson (2002) sobre a apresentação do personagem cômico.

Quando instrumentalizados por um *clown* Excêntrico tais recursos podem transformar o seu cotidiano em cena em uma sucessão de atos de *indisciplina dos objetos*: malas que hora são pesadas, hora flutuam em suas mãos, hora o arrastam de lá para cá; camas dobráveis que se recusam a funcionar; bolas com vontade própria. Tais exemplos de personificação animista e física não natural são mais engraçados quando mais aleatórios, como se um *deus ex machina* estivesse a brincar com o *clown*. Em um *clown* real, os efeitos são simulados por via de um treinamento rigoroso de controle muscular. Em uma cena de jogo eletrônico o efeito pode ser mais concreto: objetos podem realmente ser programados para se comportarem de forma autônoma.

3.3.2 Repetição e inversão

Bergson (2002) assinala que tendemos a rir de pessoas que se repetem, mas também da repetição em geral; tendemos a achar que a vida não se repete, e assim rimos quando isso acontece dentro de uma comédia. Dois fatores contribuem para a risibilidade da

repetição: sua *complexidade* (e, portanto, improbabilidade) e a *naturalidade* com que é apresentada. Sobre a *inversão*, Bergson aponta situações em que esta é comum: a *inversão de papéis*, a situação que se volta contra quem a criou (o ladrão roubado, o enganador enganado); a *transposição de tom* (tratar algo medíocre como se fosse grandioso, falar solenemente de algo trivial, exprimir honestamente uma idéia desonesta); a *ironia* (anunciar o que deveria ser como se realmente o fosse) e o *humour* (descrever minuciosamente o que é; fingindo-se acreditar que é assim que as coisas deveriam ser); a *transposição* do vocabulário técnico, profissional, para a vida comum. O caráter otimista e a visão ingênua do *clown* o levam também a freqüentes situações de inversão de papéis e de posturas. Como em Charles Chaplin, que dá ao seu personagem Carlitos um ar de dignidade muitas vezes em descompasso total com a situação em que efetivamente se encontra. Por exemplo, em *The Golden Rush* Carlitos prepara-se para comer um sapato como se fosse uma iguaria fina: com prato, talheres, guardanapo e principalmente, compostura.

O *quiproquó* – expressão derivada do latim que quer dizer *um em lugar do outro* - ou comédia de equívocos, se baseia na inversão de papéis e no engano. O Inspetor Geral, de Gógol, é o protótipo, com um funcionário comum sendo tomado por um alto funcionário e recebendo tratamento condizente.

3.3.3 A interferência de séries

Sobre a interferência de séries Bergson afirma que “uma situação é sempre cômica quando pertence ao mesmo tempo a duas séries de acontecimentos absolutamente independentes e pode ser interpretada ao mesmo tempo em dois sentidos diferentes” (BERGSON, 2004, p.71). O conceito remete à bissociação de que falava Koestler. Para a modelagem pretendida da situação humorística, o conceito de séries propõe uma questão: como subdividir a uma cena em partes discretas, para efeito de representá-la e assim definir onde atuar sobre ela?

3.3.4 O uso do baixo material

A recorrência das alusões ao chamado baixo material caracteriza certo tipo de cena de *clown* e faz lembrar a cena medieval do que Bakhtin chamava o grotesco. Lembrar ao ser humano que no fundo ele é um animal como os outros, com todas as necessidades e limites básicos, parece ser a parte mais nobre dessa prática. Porém o apelo que inequivocamente tais referências possuem perpassa tanto os gêneros mais *populares* de representação quanto os mais *sofisticados* (Propp vê essa distinção como preconceito de classe e cita Shakespeare como afeito a tal linguagem). Tal reforça o entendimento de tal riso como de alívio pela possibilidade de expressão de um conteúdo normalmente reprimido.

Freud afirma:

(...) as esferas da sexualidade e da obscenidade oferecem a maior ocasião para a obtenção do prazer cômico juntamente com uma agradável excitação sexual; pois elas podem mostrar os seres humanos em sua dependência das funções corporais (degradação) ou podem revelar os requisitos físicos subjacentes à proclamação do amor mental (desmascaramento). (FREUD, 1997)

Que o *clown* usa da prática frequentemente não há dúvida, nem que muitas vezes esta serve a propósitos de zombaria e humilhação. Porém, às vezes, é simplesmente referencial, como na entrada *Magia com Patos*, citada por Bolognesi (Op.cit., p.111), em que o *clown* esconde um pato em sua calça, deixando a cabeça para fora, numa alusão ao órgão sexual masculino. Possivelmente aí se ri também da ingenuidade do *clown* (riso de superioridade?).

Menções ao ato sexual estão em movimentos corporais, em trocadilhos de duplo sentido e são assíduos na própria constituição do enredo das entradas.

A referência aos glúteos (seja por menção, toque violento ou exposição velada) e a gases corporais é trivial em números de *clown*, especialmente os mais populares. Existe inclusive o instrumento chamado *poroite*, um tubo com uma membrana de borracha que, soprado, imita o som da flatulência, que é parte do instrumental circense ordinário. Como recurso humorístico em um personagem autônomo, tais recursos demandam cuidado e parcimônia maior ainda que no humor convencional. A demanda desses casos é por compreensão contextual precisa, tanto do ambiente de jogo quanto da própria

disposição do usuário, em seus múltiplos níveis de significado. Não se pode considerar *a priori* que um personagem digital vá acertar em julgamentos éticos, mesmo que empregado ao máximo o tempo de processamento e um conjunto definido de regras práticas, difíceis de estabelecer com precisão. O insucesso, no caso, significaria o resvalar para o humor meramente grosseiro e condicionar negativamente expectativas futuras do usuário quanto ao personagem.

Mesmo assim, em algumas circunstâncias, o uso seguro das alusões ao baixo material pode acontecer, por exemplo: a) se os limites forem circunscritos a piadas prontas, na qual o gracejo permaneça semanticamente restrito ao próprio ambiente do jogo, para o qual já se tenha avaliado o alcance possível da interpretação do usuário; b) se as piadas forem auto-referentes; c) se a expectativa quanto ao personagem for baixa, como no jogo South Park (Acclaim Entertainment, 1998) baseado em uma série de televisão conhecidamente grosseira e politicamente incorreta.

Mas a salvaguarda principal do *clown* contra a rejeição de seu humor é a manutenção de uma aparência ingênua, quase infantil, que é um convite à condescendência do espectador.

3.3.5 A expectativa frustrada e o malogro da vontade.

O espectador que acompanha um personagem invariavelmente faz previsões sobre seu futuro, principalmente relacionadas à possibilidade de satisfação de seus objetivos. O desapontamento de um personagem pode ser cômico quando a expectativa for ingênua, exagerada ou, de qualquer forma, indevida. O *clown* Branco, tipicamente, quando adota um comportamento abusivo em relação ao Augusto, faz com que a platéia se insensibilize quanto aos seus próprios objetivos e encontre prazer em vê-los frustrados. É comum em números de *clown* que o Branco se aproveite da ingenuidade do Augusto, para depois vê-lo triunfar, por sorte ou esperteza. O grau de surpresa com que isso acontece é igualmente importante.

Para constituir um ato humorístico desse tipo é necessário que alguém se frustre, súbita e merecidamente. Mas como caracterizar quem, na cena, *merece* se desapontar com os resultados de suas ações? O estabelecimento do *significado* dessas ações em relação ao contexto da cena torna-se, então, necessário. Uma estruturação para a representação das

ações mútuas que parta da sua circunscrição lógica e temporal será esboçada no próximo capítulo.

3.3.6 A comparação

Para Freud, o prazer cômico encontrado na comparação resulta da diferença entre a energia psíquica gasta na situação e a que o próprio observador acha que gastaria na mesma situação:

O cômico encontrado nas características intelectuais e mentais de outra pessoa é também, evidentemente, o resultado de uma comparação entre essa pessoa e meu próprio eu, embora, bastante curiosamente, essa comparação produza, via de regra, um resultado oposto àquele no caso de um movimento ou ação cômica. Nesse último caso, era cômico que outra pessoa fizesse uma despesa de energia maior do que a que eu julgava necessária. (FREUD, 1996)

A origem do prazer cômico aqui discutida — sua derivação da comparação de outra pessoa com nós próprios, da diferença entre nossa própria despesa psíquica e a de uma outra pessoa, estimada por empatia — é provavelmente a mais importante geneticamente. (FREUD, 1996)

3.3.7 A comicidade das formas corporais

A comicidade das formas corporais, para Bergson, deriva da presunção de que poderiam ser resultantes de uma postura mecânica e descuidada.

(...) uma expressão cômica da face é a que não promete nada mais que aquilo que dá. É um esgar único e definitivo. Parece que toda a vida moral da pessoa se cristalizou em tal sistema. Por isso é que um rosto é tanto mais cômico quanto mais nos sugere a idéia de alguma ação simples, mecânica, em que a personalidade estaria absorvida para todo o sempre. Há rostos que parecem ocupados a chorar o tempo todo; outros, a rir ou a assobiar; outros, a assoprar eternamente uma trombeta imaginária (...) esse efeito ganha intensidade quando podemos vincular tais características a uma causa profunda, a certa *distração fundamental* da pessoa, como se a alma se tivesse deixado fascinar, hipnotizar, pela materialidade de uma ação simples. (BERGSON, 2002, p.18)

Freud comenta:

Na verdade é do cômico do movimento que deriva o cômico das formas corporais e dos traços faciais, considerados como resultantes de um movimento exagerado ou inútil. Olhos arregalados, nariz em gancho pendente sobre a boca, orelhas de abano, uma corcunda — todas estas coisas só produzem um efeito cômico na medida em que se imagina os movimentos necessários para realizar esses traços; (FREUD, 1997)

4. O PERSONAGEM *CLOWN* COMO SISTEMA: INSTÂNCIAS E RECURSOS COMPUTACIONAIS.

Considerar o personagem digital como um sistema intencional permite formular de forma abstrata seu comportamento. Um exemplo dos mais simples foi apresentado (em 2.1), o personagem sendo controlado por uma *máquina de estados finitos*. Embora, com certa liberdade de transposição metafórica, tenha sido possível verificar no personagem a presença das instâncias do comportamento intencional, a MEF carece de representações explícitas dos elementos de cena e de formas de raciocinar sobre eles. Os comportamentos do personagem se alternam de forma rígida, sem nuances, com mecanicismo evidente, o que está longe da intenção de credibilidade. Em todo caso, a situação examinada no exemplo não corresponde às que este trabalho almeja.

É preciso esclarecer que dificilmente seria possível, diante do panorama imenso e diversificado das técnicas disponíveis no campo da IA, empreender o inventário que se segue sem se incorrer em arbitrariedades, pelas razões que se seguem: a) não há, de fato, técnica-padrão de IA; b) a própria divisão do comportamento intencional nas instâncias propostas corresponde, principalmente, a uma intenção do autor de organização da análise; c) um sistema real pode mesclar essas instâncias de forma não explícita (como se vê no exemplo baseado em Máquina de Estados Finitos, dado em 2.2); d) a própria ciência não chegou a acordos definidos sobre as instâncias cognitivas e sua articulação.

Optou-se então por partir de técnicas de uso corrente no cenário atual do design de personagens para jogos, buscando principalmente a compatibilidade e coesão entre as partes, no intuito de que essas possam, ao final, resultar em uma proposta de arquitetura cabível.

Para examinar as estratégias de modelagem do comportamento de *clown* com a verossimilhança que é proposta, procurou-se dirigir os questionamentos para um cenário que exemplificasse tal comportamento de forma simples, típica e apropriada.

Optou-se por tomar como eixo uma única e característica cena de *clown*, para analisá-la nos vários níveis comportamentais de seus personagens. Tal cena é típica o suficiente para ter afinidade com várias formulações consagradas de atuação de *clown*, em seus elementos distintivos; mas não é complicada a ponto de exigir recursos computacionais cujas descrições minuciosas excedam os limites físicos deste trabalho. Como, por exemplo, tecnologias de processamento da linguagem natural. Por este motivo, é uma cena que exclui o uso da palavra.

Propõe-se um cenário muito comum nas *entradas*, aquele em que cabe aos dois *clowns*, Branco e Augusto, a realização de uma tarefa. No caso, a pintura de um muro.

O encargo do comando cabe ao Branco, o ordeiro e responsável. O Augusto entra como auxiliar inepto, dispersivo e preguiçoso.

O cenário se compõe de muro, lata de tinta, dois pincéis, um rolo de tinta, uma bandeja e um pano de limpeza, como mostra a FIGURA 03.

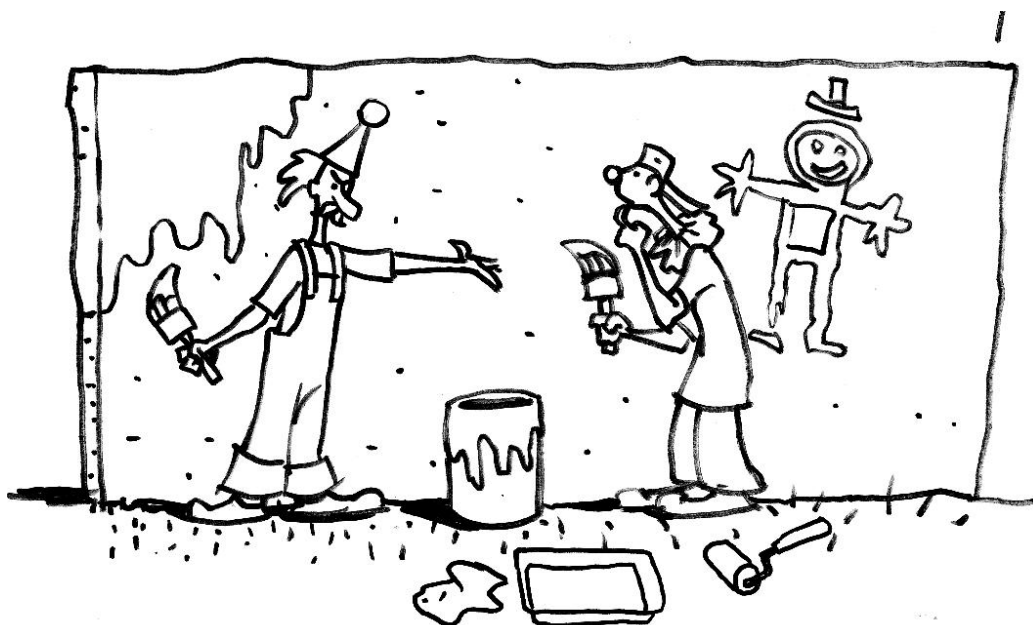


FIGURA 03 – Cena hipotética de *clown*.

Fonte: ilustração do autor.

A cena pode ter alguns eventos a mais que sirvam de apoio para *gags*: um cachorrinho que quer brincar com o Augusto, uma bola que cai em cena, por exemplo. Todos os eventos comportam apenas a mímica, sem linguagem verbal, para que se limite o humor estritamente à dimensão referencial. O *script* da tarefa se resume a estas linhas gerais:

- A lata de tinta, quando esvaziada, deve ser levada para fora de cena, preenchida e posta novamente no mesmo lugar.
- Os pincéis são mergulhados na tinta e aplicados ao muro.
- A tinta é aplicada no muro até o pincel estar seco.
- Alternativamente, pode-se pintar com o rolo.
- A tarefa termina quando o muro tiver sido completamente coberto por tinta.

As ações específicas dos personagens, por princípio, devem ser definidas e executadas pelos próprios.

Passa-se então à especificação das várias instâncias envolvidas e sua possível codificação. Sempre que possível, ao se descrever algoritmos, procura-se usar linguagem próxima da cotidiana. Quando é útil exemplificar uma possível sintaxe de programação, usa-se *pseudo-código* (uma representação estruturada que imita o estilo do código, mas não corresponde a uma linguagem real de programação). Imediatamente a seguir, se explica a operação em linguagem coloquial.

4.1 Ambiente de tarefa e contexto narrativo

Contexto é um conceito difícil de definir de forma geral, mas, para a finalidade deste estudo, é o conjunto de pré-condições sob as quais uma declaração sobre um objeto, ato ou idéia é verdadeira. Estabelecidas tais condições, torna-se possível saber como o conhecimento deve ser avaliado, quais suas condições de ativação e também seus limites de validade (BASTIEN,1992)¹². As representações de contexto são, para um agente, como filtros que ajustam a interpretação de um fato a uma dada circunstância. Contextos definem os valores que os vários aspectos de uma tarefa determinada para um agente receberão e, por consequência, como essa tarefa será encaminhada. Entendido o contexto mais geral em um ambiente (aquele que será compartilhado de forma mais geral por todos os agentes), sua representação é chamada *ontologia*.

A *ontologia* é compartilhada por todos os personagens em um ambiente, mas não as tarefas. Portanto os significados das ações, objetos e idéias serão diferentes. Por exemplo, o muro de uma casa representa valores diferentes para seu dono (proteção), para o ladrão (obstáculo) e para o pintor (tarefa remunerada). Tais valores são determinantes quando o personagem define suas estratégias de ação, e podem variar com a situação (serem recontextualizados). Assim, o ladrão que é atacado pelo cão de guarda e pula o muro de volta também é *protegido* por ele, embora de maneira diferente que o dono da casa, que tem uma tarefa (ou seja, objetivos a serem alcançados com ações) diferente. Conferir significado a ações, objetos, crenças, é fundamental para que possa haver o raciocínio sobre o ambiente e ações a serem nele exercidas.

Embora as metáforas com as quais um ambiente se apresenta possam variar muito há

¹² Por exemplo, $a+b=5$ é verdadeiro em um contexto onde $a=2$ e $b=3$.

um nível de abstração em que se pode considerar qualquer um deles como um *ambiente de tarefa*, termo que denomina essencialmente o conjunto de problemas a serem resolvidos pelo agente. PEAS (de *performance, environment, actuators and sensors* – desempenho, ambiente, atuadores e sensores), é o modelo com o qual Russel e Norvig (2004) procuram caracterizar de maneira geral o ambiente de tarefa, usando como parâmetros a sua estrutura, os recursos perceptivos e de atuação do agente e as formas de avaliar sua performance.

O QUADRO 01 mostra uma descrição PEAS para um agente motorista de taxi.

QUADRO 01 - Descrição PEAS para um agente motorista de taxi.

Fonte: Russel e Norvig, 2004

Agent Type	Performance Measure	Environment	Actuators	Sensors
Taxi driver	Safe, fast, legal, comfortable trip, maximize profits	Roads, other traffic, pedestrians, customers	Steering, accelerator, brake, signal, horn, display	Cameras, sonar, speedometer, GPS, odometer, accelerometer, engine sensors, keyboard

Figure 2.4 PEAS description of the task environment for an automated taxi.

Os *clowns* Branco e Augusto estão, portanto, em cena, junto ao muro que será pintado. Próximo a eles, a lata de tinta e os pincéis, seus instrumentos. Os dois são agentes, recebem influências do ambiente, posicionam-se em suas dependências, atuam sobre ele. Ambos os *clowns* são agentes *situados* e compartilham informações sobre o contexto em que se inserem: posição, tamanho, do muro, da lata, dos pinceis etc., mas também o espaço semântico da cena.

É preciso, primeiramente, estruturar a contento a representação do meio físico e as relações que cada personagem terá com esse meio. Os atributos físicos dos objetos lhes são intrínsecos e independentes: consistência, temperatura, resistência, forma, cor, volume¹³.

¹³ Há exceções: dentro do meio líquido o atributo peso, por exemplo, tem valor diferente ao que tem no meio gasoso.

Algumas qualidades dependem de uma atribuição feita por um agente: utilidade, função, beleza (muitas vezes dependente de um acordo entre agentes); alguns atributos dependem da inserção em percursos de intercâmbio simbólico: preço, modelo. Outros traduzem uma relação com outros objetos: contém ou está contido, encaixa em, está sobre, está sob maior que, menor que, mais alto, mais baixo. Objetos também podem ter estados transitórios: ligado-desligado, em uso-ocioso, cheio-vazio.

Objetos apresentam graus de maneabilidade: líquidos, gases, não são tratados como objetos, mas simplesmente matéria, a não ser quando contidos em recipientes (como no mundo *real*). Há objetos que se maneja diretamente, mas servem de intermediários para acessar outros objetos ou materiais: como uma chave para abrir portas, um binóculo para enxergar uma paisagem, um copo para conter água. Alguns são fontes de matéria, energia ou informação, como água (torneira), calor (aquecedor) imagens em movimento e sons (TV, rádio, cartaz, jornal). Alguns dão passagem para outros (como gavetas que dão passagem para o seu próprio interior ou portas que conectam cômodos). O modo de manuseio também varia: objetos que se abrem e fecham objetos que são carregados, objetos que se põem (encaixados ou contidos) em outros objetos.

No nível da memória particular de cada personagem, objetos podem ter conotações atreladas ao seu histórico: terem sido adquiridos em data definida e com determinadas finalidade, por e para determinadas pessoas; estarem ligados a acontecimentos significativos, mesmo aqueles aos quais não estiveram presentes, mas estiveram outros objetos da mesma espécie. A representação de um objeto em um jogo pode ter um atributo chamado *histórico*, com *links* internos em ordem cronológica, que definem várias relações importantes com o ambiente (e esse histórico ser acessado depois por uma busca).

Objetos podem servir para algum tipo de ligação particular entre pessoas, indicar riqueza, filiação a grupos, preferências, *status*. Podem causar aversão, medo, desejo, conforto ou desconforto, estar em seus lugares devidos ou deslocados; podem irradiar sua presença para todo o ambiente ou estarem postos discretamente entre os outros. Onde e como posicionar no sistema tais informações é decisivo para a performance do sistema. Mas a base são as ontologias, e um mesmo contexto pode comportar várias delas, uma para cada nível de significação que se considere.

Objetos oferecem expectativas com relação ao contexto: o que pode acontecer no ambiente, o modo de se estar nele, a atitude preferencial; a história do local, para que

serviu antes e para que serve atualmente. Objetos têm espécie, gênero e família e todas essas características são significativas para a interação presente, por exercerem nela funções definidas.

O contexto presente de uma cena é peculiar e dependente do ambiente de tarefa. Pessoas e objetos funcionam em relação a um espaço de narrativa próprio (qual seja uma construção simbólica interna particular, que estipula uma sequência possível ou desejável para os acontecimentos em cena e nela distribui os papéis dos vários personagens). Dentro desse espaço visam cumprir tarefas, alcançar objetivos concernentes às suas histórias pessoais; obter mudanças em seus valores presentes (riqueza, auto-estima, satisfação de apetites, alívio de desconfortos, vontade de conhecimento, *status* social etc.).

Até este ponto se cuidou de uma descrição sincrônica do ambiente. Mas como se trata de eventos sequenciais, há a necessidade, também, de uma descrição diacrônica, dos eventos da própria narrativa.

A sequência de eventos almejada não é pré-estabelecida: *emerge* da interação entre as diretivas da tarefa global (pintar o muro) e as interferências mútuas dos personagens na busca por seus objetivos específicos. Os atos em cena dos personagens devem, somados, se constituir enquanto diálogo, ou não haverá drama, nem envolvimento do espectador. Por isso, os atos em cena de cada personagem precisam: a) ter um destinatário, ou ao menos um foco de atenção definido; b) definir pontos de início e finalização do ato comunicativo, para que possa haver alternância entre atores; c) comprometer positiva ou negativamente os objetivos em questão na cena.

Pode haver atos que não se enquadrem em tais critérios (como, por exemplo, tamborilar distraidamente enquanto espera algo acontecer). Mas os atos que fazem a narrativa evoluir são de outra natureza, como explicita McKee (1997); este adota a divisão da narrativa em uma sucessão do que chama *eventos dramáticos*. Evento dramático é um acontecimento que muda os *valores* em cena. Um *valor* é uma propriedade de um indivíduo ou relacionamento, como confiança, amor, esperança, temor, riqueza. A menor unidade de uma ação dramática, dentro desse pensamento, seria o *beat* dramático, que consistiria em uma pequena troca dialogal (neste caso, de ação física), como um par ação-reação. Como entidade arquetípica os *beats* estruturam o conhecimento acerca das interações recíprocas entre personagens. Assim se estabelece uma base comum em relação à qual se pode traçar o histórico e testar o estado atual do

relacionamento entre personagens. A ação de um personagem só tem sentido para outro na medida em que participa de um *beat*. A cada *beat* os personagens procedem testes, comparando reações esperadas com reações recebidas, efeitos nos respectivos *status*, efeitos no ambiente, buscas por padrões de respostas anteriores, etc. Nesse processo, o gesto que originou o *beat* é revestido, para o personagem que o recebe, com uma qualidade emocional: (repulsivo, excitante, agradável, tranquilizador etc.), que influi na maneira como o mesmo gesto será recebido no futuro.

O conceito de *beat* dramático equaciona adequadamente o problema da subdivisão sequencial da cena, na medida em que estabelece limites claros para o que é significativo em termos narrativos. Por exemplo, se o *clown* Augusto fica garatujando a parede ao invés de pintá-la, sem ser percebido pelo Branco, isso não muda nenhum valor na relação entre os dois, portanto está dentro de um *beat* anterior ao ato. Quando o *clown* Branco percebe o que está acontecendo e se enraivece, um *valor* sofre mudança, e nesse ponto começa um novo *beat*, que só termina quando algum *valor* for modificado. É útil a manutenção de um monitoramento dos *beats*, com suas respectivas ações e mudanças de valores, na forma de um histórico. O exame desse registro pode fornecer aos personagens conhecimento importante para a valoração dos eventos e consequente fundamentação de suas decisões. Por exemplo, se o *clown* Branco admoestou várias vezes o Augusto, e isso se deu sempre no contexto de uma determinada atividade (constituindo um padrão), pode-se desenvolver-se no Augusto uma obsessão ou uma fobia (que, no Augusto, é sempre exagerada) por tal atividade.

Sendo tal histórico único e acessível a todos os personagens, isso pode ser uma forma de falseamento (na vida real cada agente mantém o seu próprio histórico). Mas em um sistema limitado representa economia de processamento, o que, quando há muitos agentes em cena pode ser crucial para a performance. Mais adiante se retornará a esse ponto.

Descreve-se a seguir, de forma breve, algumas condições específicas da cena de *clown* focalizada, com seus elementos codificáveis. Primeiro procura-se definir o ambiente de tarefa, para depois determinar as várias formas de representação possível de relações entre coisas, objetos e situações. Essas relações são dependentes dos valores pertinentes à tarefa, segundo a visão de cada personagem. O QUADRO 02 resume o panorama geral.

QUADRO 02: Elementos de uma cena hipotética de *clown*.

Cena: dois *clowns* pintando um muro.

Personagens: *clown* Branco, *clown* Augusto, cachorrinho, bola.

Resultante final da tarefa: muro recoberto de tinta.

Objetos em cena: balde, 2 pincéis, muro, rolo de tinta, pano.

Obs.: Para efeito de mensuração da tarefa a área do muro é dividida em quadrículas invisíveis; uma quadrícula pintada tem os estados *seca* e *molhada*.

É necessário separar valores objetivos de valores subjetivos. A ontologia da cena e a da tarefa devem ser objetivas: valores como sentimentos devem ser tratados no nível do código de cada um dos personagens, para que não aconteça a confusão de instâncias de comando.

O Branco é o chefe e responsável pela execução da tarefa. Em sua memória particular mantém vários indicadores para avaliar seu cumprimento, e o faz com frequência. A demora provoca queda no *status* do Branco, e conseguir fazer com que o Augusto trabalhe o eleva. O Branco acredita que o Augusto é culpado pelos atrasos. Seu desperdício de tinta (pintar repetidas vezes a mesma quadrícula) lhe provoca preocupações quanto à economia ou queda no rendimento da tarefa. Não conseguir controlar o empregado lhe provoca insegurança e raiva, estendida aos outros personagens que o distraem.

O Augusto só quer se divertir e cumpre a tarefa apenas para não ver o Branco zangado. Por isso, procura disfarçar suas evasões. Mas se distrai o tempo todo, com a bola que cai em cena (também um personagem, com *vontade* própria) e não lhe *obedece*; outra distração é o cachorrinho, que quer brincar e ao qual se afeiçoa.

O cachorrinho quer brincar e achar um dono. Gosta de quem brinca com ele e antipatiza com quem o ignora. Quando irritado late para o causador da irritação.

De forma preliminar, o QUADRO 03 faz uma descrição PEAS do ambiente de tarefa:

QUADRO 03: Descrição PEAS de uma cena de *clown*.

Personagem	Medida de Performance	Ambiente	Atuadores	Sensores
Clown Branco	Muro pintado em tempo, qualidade da pintura, roupa limpa, ambiente organizado, <i>clown</i> Augusto sob controle.	Muro, lata de tinta, pincéis, bandeja, pano, rolo.	Ação com pincel, rolo, expressão facial, gestos, ações físicas.	Visão, audição
Clown Augusto	Se divertiu, o <i>clown</i> Branco não brigou muito, ficou com a bola e o <i>cschorrinho</i> .			
Cachorrinho	Brincou, se impôs no ambiente, comeu, achou um dono		Ação e expressão corporal, latido, mordida, lambida	Visão, audição
Bola	Enganou o(s) <i>clown</i> (s) algumas vezes.		Movimento autônomo.	Tato

Há ainda um quinto personagem, invisível, que pode ser chamado de diretor de cena. Há formas de humor que não são dependentes apenas da atitude dos personagens, mas também de acontecimentos fortuitos que, em um número de humor, não podem ser realmente aleatórios, como contextos que mudam de repente, coisas que se quebram, fatos que emergem sem aviso contrariando as expectativas. São eventos que não serão levados a cabo de propósito por nenhum dos personagens, nem podem ser deixados ao acaso, pois a intenção é maximizar o potencial cômico da situação. Necessário, então, que haja alguma entidade invisível, um agente humorístico que apreenda o momento correto de fazer algo não funcionar, para que aconteça o desmascaramento, a falha, o malogro da vontade, a exposição do defeito oculto. Para essas situações, o registro do histórico de cena pode fornecer um instrumento de análise que mostre o estado atual, a balança do *status*, os sucessos e insucessos de cada personagem, para serem efetuadas ações que aumentem a possibilidade de o fato cômico ocorrer.

QUADRO 04: Descrição físico-simbólica do ambiente em uma cena digital de *clown*.

Elemento de cena	Atributos físicos	Atributos simbólicos	Atributos funcionais	Maneabilidade	Estados possíveis
Muro	Dimensões, posição, quadrículas pintadas, quadrículas sem pintar etc.	Remuneração pela pintura, trabalho, obstáculo, poleiro de pássaros etc.	Tela para rabiscar, superfície a ser pintada etc.	fixo	Pintura completa, pintura incompleta, sujo, limpo etc.
Balde	Peso, tamanho, posição, nível de tinta, com pincel 1, com pincel 2, com rolo	Pesado de carregar, tinta cara, cuidado para não entornar, pode conter outros líquidos etc.	Contém tinta, precisa ser preenchido quando vazio		Com tinta (nível), vazio, na vertical, na horizontal (entornado)
Pincel 1	Peso, tamanho, localização, quantidade de tinta, flexível, duro	Instrumento de arte, ferramenta profissional, lembra vassoura etc.	Passar em, recolher tinta no balde recobrir de tinta, desenhar, sujar, golpear.	móvel	Empunhado, solto, seco, molhado, flexível /duro etc.
Pincel 2	Peso, tamanho, localização, quantidade de tinta, capacidade de cobertura	. Instrumento de arte, ferramenta profissional, lembra vassoura etc.	Passar em, recolher tinta no balde recobrir de tinta, desenhar, sujar, golpear.	móvel	Empunhado, solto, seco, molhado, flexível /duro etc.
Rolo de pintura	Peso, tamanho, localização, quantidade de tinta, capacidade de cobertura	. Instrumento de arte, ferramenta profissional, lembra vassoura etc.	Passar em, recolher tinta no balde recobrir de tinta, desenhar, sujar, golpear.	móvel	Empunhado, solto, seco, molhado, flexível /duro etc.
Pano	Sujo, limpo	Pedaço de roupa, um trapo qualquer, lembra um lenço, lembra uma bandeira etc.	Esfregar, limpar, cobrir, acenar, golpear, sujar (quando sujo).		Sujo, limpo, esvoaçante, balançando, jogado
Bandeja	Tamanho, posição.	Lembra instrumento de cozinha, pode conter outros líquidos etc.			Com tinta (nível), sem tinta.
(seguem-se demais objetos)					

4.2 Representação do conhecimento

Simplesmente definir uma tarefa e listar atributos dos objetos em um ambiente sem definir maneiras de representar seus relacionamentos não define uma semântica.

Foram descritos até aqui vários atributos característicos da cena de *clown* que se pretende modelar. Mas um comportamento crível demanda, não só o conhecimento imediato dos atributos da cena, como também a solução dos problemas implicados na decisão de comportamentos.

Possibilitar um raciocínio sobre as várias dimensões de um domínio, pela elaboração de cadeias de inferência, é a intenção das várias formas de representação do conhecimento. Mesmo uma representação simples de um ambiente restrito pode permitir a manipulação simbólica adequada se a representação das classes de objetos e suas relações internas estiver bem estruturada.

Uma boa representação torna explícitas as várias dimensões de cada domínio, e também as suas restrições, suprimindo detalhes irrelevantes e definindo as exceções. Qualquer representação de conhecimento comporta quatro dimensões: a) Léxica: determina que símbolos são permitidos no vocabulário de representação; b) Estrutural: descreve as restrições sobre como os símbolos podem ser combinados; c) Procedural: especifica como os símbolos podem ser manipulados, definindo procedimentos de acesso que possibilitam criar descrições, modificar descrições e responder questões utilizando descrições; d) Semântica: estabelece uma forma de associar significado às descrições.

Muitas linguagens de representação de conhecimento foram construídas, em incontáveis variações, mas se podem distinguir nelas algumas matrizes formais básicas: as baseadas em *lógica*, as *redes semânticas*, os *frames* e os *scripts*.

4.2.1 Representação baseada em lógica

Os formalismos lógicos consistem em conjuntos de sentenças expressas de acordo com: a) uma sintaxe, que especifica se a sentença está bem constituída; b) uma semântica que define a verdade da sentença em relação a cada mundo (domínio) a que se refira (por exemplo, $x+y=3$ é uma sentença verdadeira em um mundo em que $x=1$ e $y=2$, mas falso em relação a um mundo em que $x=1$ e $y=1$).

A idéia de que uma sentença implica logicamente em outra é fundamental ($x=1$ e $y=2 \rightarrow x+y=3$). Assim, se uma sentença é verdadeira para o seu domínio, qualquer sentença que dela derive por procedimentos de inferência bem constituídos também deverá ser verdadeira no mesmo mundo de referência, e isto constitui a base do raciocínio lógico.

Tal relação de correspondência está ilustrada na FIGURA 04.

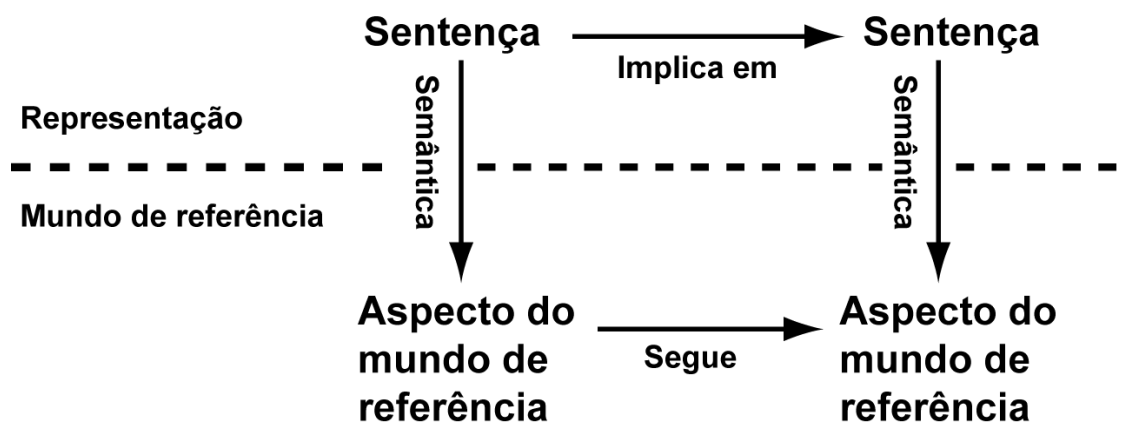


FIGURA 04

Fonte: Ilustração do autor, traduzida de RUSSEL E NORVIG, 2004.

Mas a representação de noções intencionais e sua correspondente manipulação trouxeram problemas que a lógica clássica (proposicional ou de primeira ordem) não consegue abarcar, por ser *semanticamente opaca*. Na lógica clássica o valor semântico, ou denotação, de uma expressão só depende das denotações de suas sub-expressões. Assim, uma expressão como “A e B implicam em C” seria considerada bem constituída, mesmo que A represente “morangos são vermelhos”, B represente “o céu é azul” e C represente “Totó é um cão”. Outras limitações ficam evidentes ao se usar termos lógicos clássicos para representar crenças. Por exemplo, se P acredita em A e P acredita em B, não necessariamente P acredita em A e B juntos.

Representação e raciocínio sobre ambientes de informação foram estendidos por meio de várias modalidades de lógica, que ampliaram as competências da lógica proposicional.

Na *lógica de primeira ordem*, os fatos poderem podem ter representadas suas propriedades individuais e também seus relacionamentos com outros fatos. Nela,

constantes representam objetos, *predicados* representam relacionamentos e *funções* respondem por relacionamentos um-a-um. Desse modo:

$$Pinta(ClownBranco, muro) \wedge BrincaCom(ColegaDe(ClownBranco), bola) \\ ColegaDe(ClownBranco) = ClownAugusto$$

Portanto, pode-se entender que

$$BrincaCom(ClownAugusto, bola)$$

A expressão

$$Pinta(ClownBranco, muro) \wedge BrincaCom(ColegaDe(ClownBranco), bola)$$

significa “O *clown* Branco pinta o muro e o *clown* Augusto brinca com a bola”, onde *clownBranco*, *muro*, *ClownAugusto*, *muro* e *bola* são constantes, *Pinta* e *BrincaCom* são predicados e *ColegaDe* é uma função.

Já a *lógica temporal* estende as lógicas proposicional e de primeira ordem adicionando operadores que definem relações entre tempo e eventos, referindo-se especificamente ao tempo em que os fatos serão verdadeiros (Baillie, 2004, p.).

Tem operadores como

- Doravante: $[] p$ (verdadeiro deste momento em diante);
 - Eventualmente: $\langle \rangle p$ (verdadeiro em algum momento futuro);
 - Até que: $p U q$ (verdadeiro até que outra proposição seja verdadeira);
- etc.

O tratamento de questões de representação gerou ainda abordagens lógicas como o *modelo dos mundos possíveis* (HINTIKKA, 1962), onde a certeza é o resultado de várias previsões a respeito do estado futuro do mundo (seu *estado epistêmico*), feitas a partir do conhecimento de seu estado atual. Kripke (1963) introduziu operadores lógicos que dizem que algo é *necessariamente* ou *possivelmente* verdadeiro, e não apenas verdadeiro ou falso.

A principal dificuldade com as representações de conhecimento baseadas em lógica é a complexidade da manipulação simbólica. Também não são facilmente visualizáveis.

4.2.2 Redes Semânticas

Redes Semânticas foram sugeridas por Selz, em 1913 e implementadas por Quillian (1968), que mostrou como o conhecimento poderia ser representado como um relacionamento entre objetos. Uma rede semântica consiste em um conjunto de *nodos* conectados por *links*. Nodos representam objetos e os *links*, relações binárias entre objetos, mas, dependendo do sistema, podem representar predicados, classes, palavras de uma linguagem. A FIGURA 05 exemplifica o sistema:

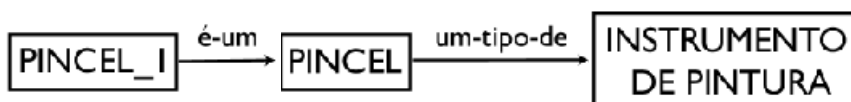


FIGURA 05: nodos e *links* de uma rede semântica.

Os *links* suportam relações entre classes e instâncias dessas classes, bem como herança de propriedades. Dessa forma eles estabelecem os princípios relacionais sob a forma de expressões como:

- *é-um*: representa a relação na qual um objeto é uma *instância* (um exemplar) de uma categoria de objetos (uma *classe*);
- *um-tipo-de*: (em inglês, *ako – a kind of*) é um *link* que expressa um relacionamento no qual uma classe pertence a uma outra classe mais abstrata.

Relações de posse ou pertencimento também podem ser representadas:

- *tem-um (has-a)*: identifica características ou atributos das entidades;
- *parte-de (part-of)*: identifica características ou atributos das entidades.

Links variados podem ser estabelecidos entre os nodos da rede semântica, para constituir uma linguagem de representação para um domínio específico. A FIGURA 06 retrata parte de uma possível rede semântica relativa à cena de *clown* escolhida.

O conhecimento obtido de uma rede semântica pode ser primitivo (definido explicitamente pelos fatos) ou derivado (obtido a partir da aplicação das regras).

O raciocínio dentro de uma rede semântica se dá por busca, feita por um mecanismo chamado *motor de inferência*. A busca se dá para frente e para trás, através dos links.

Por exemplo, para mostrar que o pincel 1 adquire tinta no balde tem-se:

- O pincel 1 é um pincel;
- Um pincel adquire tinta;
- A tinta está no balde.

Portanto: O pincel 1 adquire tinta *que* está no balde (no caso, para maior clareza, adicionou-se a partícula *que* à explicação porque a relação entre as classes *tinta* e *balde* não é de pertencimento).

Ou, em termos lógicos:

É-um(pincel_1,pincel)
Adquire(pincel,tinta)
Está-no(tinta,balde)
É-um(pincel_1,pincel) → Adquire(pincel_1, tinta) → Está-no(pincel_1,balde)

Para derivar todo o conhecimento relativo ao pincel 1 faz-se uma *busca em largura a partir do nodo pincel_1*:

- O pincel 1 é um pincel;
- O pincel 1 é um instrumento de pintura
- O pincel 1 adquire tinta que está no balde que é um recipiente

Para procurar a relação entre *rolo* e *pincel_1*, podem ser feitas buscas em largura a partir dos respectivos nós, buscando-se a intersecção entre elas. Assim se conclui que ambos são instrumentos de pintura, adquirem tinta e se aplicam ao muro. Isso é chamado *ativação distribuída* ou *intersecção de busca*.

Por terem uma analogia fácil com a maneira como a mente encadeia as informações e por serem representadas fluentemente na forma gráfica as redes semânticas são fáceis de compreender e manejar, ao menos enquanto pequenas. Redes maiores podem apresentar dificuldade maior nas buscas. Outras limitações são a falta de homogeneidade nas

definições de nós e relações e a ocorrência possível de conflitos quando são herdadas características divergentes pelo mesmo nodo.

No caso do cenário aqui tratado duas limitações podem ter peso maior:

- a) a falta de uma representação explícita de sequenciamento e tempo;
- b) a não representação de conhecimento procedimental (relativo às ações necessárias para o preenchimento, quando preciso, de informações faltantes sobre algum objeto).

Um tipo de representação de conhecimento mais completa e estruturada que as redes semânticas, fundamentada no conceito de *frames* (quadros de referência) foi proposta por Minsky (1975).

4.2.3 Representação baseada em *frames*

Um *frame* é uma estrutura de dados usada para representar um objeto, uma classe de objetos ou um conceito geral. São tipicamente arranjados em termos de uma hierarquia taxonômica, com classes, subclasses e indivíduos. Cada *frame* é conectado a um (ou mais) *parent frame*, que representa um conceito mais geral na hierarquia. Um *child frame* desse *frame*, por sua vez, representa um conceito mais específico na *hierarquia de herança*.

Na FIGURA 07 ilustra-se parte do que anteriormente se representou com o uso da estrutura de rede semântica. A diferença importante é que os relacionamentos entre conceitos, na estrutura de *frames*, estão especificados no próprio nodo: um *frame* tem componentes chamados *slots* que descrevem atributos ou propriedades do conceito representado, ou relações binárias desse *frame* com outro *frame*.

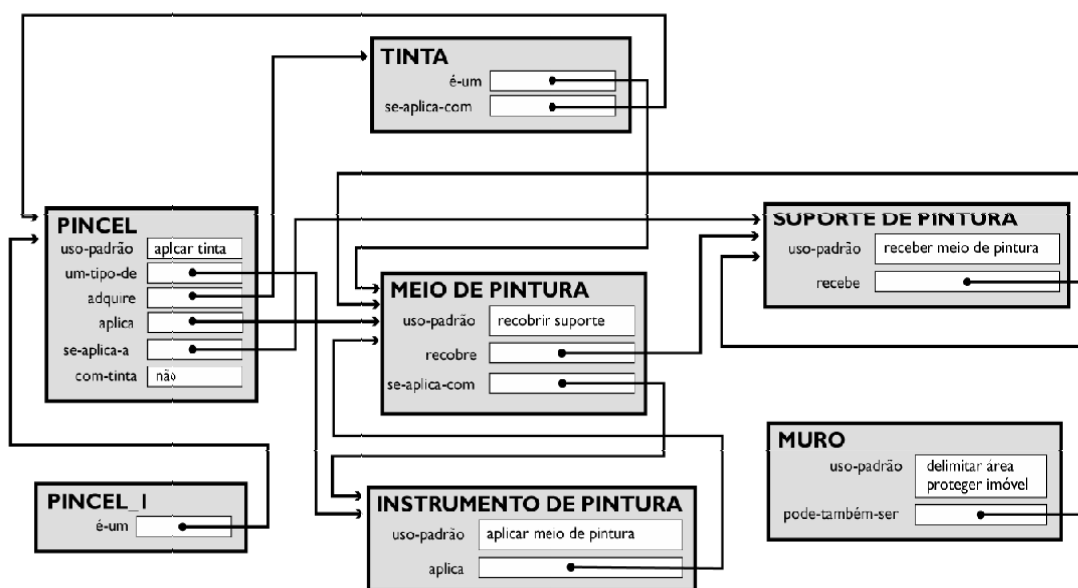


FIGURA 07 – Sistema de *frames*.

Fonte: Ilustração do autor

Mais que guardarem um único valor, os *slots* podem conter especificações sobre um atributo (chamadas *facets*) como, por exemplo:

- O tipo de informação que podem conter (“datas no formato *xx/xx/xxxx*”, “números inteiros entre 1 e 100” etc.);
- Os valores esperados (*defaults*) para tal informação; assim, por exemplo, o frame *pincel* tem o *slot* USO preenchido com o valor *default* “aplicar tinta em suporte”, porém eventualmente poderia ter outros usos especificados em uma *facet* USO_ALTERNATIVO;
- Procedimentos utilizáveis na manipulação desses valores; na falta de algum valor, o procedimento (também chamado *demon*) pode processar uma busca pela informação que preenche a *facet*.

Tais características tornam uma estrutura de *frames* apta, não só a representar um cenário ou uma situação específica, mas também a reconfigurar essa própria representação. Um dado novo advindo da experiência pode ser incorporado a um *slot*. Por exemplo, ao observar outro *clown* fazendo garatujas com o pincel, o *clown* poderia acrescentar ao seu próprio *frame* PINCEL, na *faceta* USO_ALTERNATIVO, o valor “fazer garatujas”; ou seja, poderia *aprender* novos usos para o pincel.

Os frames permitem também que o agente faça generalizações e, quando uma condição não se apresenta no ambiente, busque alternativas no espaço conceitual. Na falta de um pincel disponível, o *clown* poderia buscar frames da classe INSTRUMENTO_DE_PINTURA que tivessem o *slot* USO preenchido com o mesmo *default* “aplicar tinta em suporte”, para usar no muro, então, ao invés de um pincel, um ROLO de pintura.

Frames com estrutura análoga podem ser arrolados para a possível implementação de metáforas etc. A similaridade com vários processos cognitivos humanos é evidente.

A idéia original de Minsky serviu de matriz para vários sistemas de implementação, que não é pertinente detalhar. Mas outro conceito análogo, surgido aproximadamente na mesma época, é de particular interesse para o presente problema: Schank (1975) e Abelson (1977) propuseram também sistemas de frames, porém especializados na descrição de sequências de eventos.

4.2.4 Scripts

As situações de um enredo são construídas em torno de séries de eventos para cujo desenrolar contribuem não apenas os encadeamentos causais, mas também o *timing* em que ocorrem. Representar a estruturação dinâmica de tais séries de eventos em um contexto não determinístico não pode se dar em termos rígidos como os de um roteiro cinematográfico, pois a situação pode, e deve, mudar a qualquer momento em função da ação do usuário ou de um personagem controlado pela máquina.

Uma solução para o problema de representar uma situação sem simultaneamente determiná-la é codificar, em cada personagem, as expectativas quanto aos desenvolvimentos futuros do ambiente. Pode-se dizer que cada agente tem o seu *roteiro particular* para a circunstância, que pode não coincidir (e, frequentemente, não coincide) com o de outro personagem. O código define as expectativas do personagem quanto aos papéis exercidos em cena por objetos e agentes, e também quanto à sequência e causalidade dos vários eventos envolvidos. A confirmação ou a quebra dessas expectativas pelos fatos estabelecem pontos de atenção nos quais o espectador pode se fixar e dar sentido ao que vê.

Schank (1975) e Abelson (1977) propuseram uma variação do conceito de frames voltada para a compreensão de narrativas, o *script*. A estrutura do *script*, em princípio, é como a de um roteiro cinematográfico, com a diferença que não descreve um conjunto

de acontecimentos que vão acontecer, mas sim que *se espera que aconteça*. Ou seja, é um sistema de expectativas-padrão para uma determinada circunstância conhecida. Não é propriamente uma lista de eventos, mas uma cadeia causal interconectada, que pode se ramificar ou convergir por múltiplos caminhos (mas, de qualquer maneira a sequência é entendida como cronológica).

Em um *script*, os nodos se referem a eventos e os *links* representam ligações causais. São estabelecidos os *papéis* dos objetos/pessoas, os objetos de cena que se relacionam com o script; as motivações ou entradas condicionais para a execução do *script*; as cenas que estão para ocorrer e a ordem em que devem ocorrer.

No QUADRO 05 está um exemplo de *script*.

QUADRO 05: Exemplo de *script*

Fonte: ilustração do autor

SCRIPT: PINTAR _ MURO
<p>Papéis: Branco (chefe), Augusto. Razão: receber pagamento.</p>
<p>Cena 1: Preparar instrumentos POSICIONAR_LATA_DE_TINTA PEGAR_PINCEL VERIFICAR_CARGA_PINCEL (ver se o pincel tem tinta) CARREGAR_PINCEL (por o pincel no balde)</p>
<p>Cena 2: Pintando PROCURAR_QUADRÍCULA_VAGA (verificar qual quadrícula está sem pintar) APLICAR_PINCEL (passar pincel na quadrícula) VERIFICAR_PINTURA (ver se a quadrícula foi adequadamente coberta) VERIFICAR_CARGA_PINCEL (ver se o pincel ainda tem tinta) VERIFICAR_PINTURA_MURO (ver se o muro já está completamente coberto)</p>
<p>Cena 3: Finalizando LIMPAR_PINCEL GUARDAR_PINCEL</p>

Cada uma das ações simples deste *script* é chamada ação atômica, pois não pode ser decomposta em ações mais simples, ao menos no nível do *script*. Existem pré-condições a serem satisfeitas para que cada ação seja ativada, o que significa que um *script* pode ser tirado do seu curso normal pela falta de uma delas e exigir caminhos alternativos.

Há basicamente três maneiras de isso ocorrer: a) *distração*: o *script* é interrompido por outro (por exemplo, uma bola que entra em cena pode levar o Augusto a acionar um *script* BRINCAR_COM_BOLA); b) *obstáculo*: alguém ou algo evita que uma ação normal se concretize, ou alguma condição para que esta seja ativada inexistente (por exemplo, um cachorrinho derruba a lata de tinta, impedindo que a ação CARREGAR_PINCEL seja efetuada); c) *erro*: alguma ação termina de maneira não apropriada.

Em princípio, um *script* deve estar estruturado em torno de uma taxonomia hierárquica de ações bem constituída. Também precisa prever procedimentos do tipo “o que fazer se...?” Qualquer ação pode ter obstáculos ou erros e, em uma situação limite, o personagem ainda pode simplesmente abandonar o *script* com alguma *ação de saída* pré-determinada.

Representar e conduzir a ação em cena por meio de *scripts* parece particularmente apropriado no contexto de uma pesquisa como esta, que visa a implementação do humor em personagens. Como se afirmou anteriormente, várias formulações do pensamento sobre humor asseveram a importância, em sua gênese, da percepção simultânea de um fato sob molduras conceituais discordantes; e também da desconexão de uma atitude com o modelo de comportamento adequado à situação. Este ponto será retomado na discussão do capítulo 5.

4.3 Percepção

4.3.1 Arquitetura *blackboard*

Para que todo o sistema, que inclui personagens, objetos e suas ações mútuas, funcione a contento, é preciso que haja alguma instância que represente a comunicação entre os seus componentes (personagens com objetos; personagens com outros personagens; objetos com objetos etc.). Várias formulações são possíveis, inclusive a transmissão pura e simples de mensagens entre atores e objetos a cada interação. Mas o estilo de

arquitetura de dados denominado *blackboard* (quadro negro) será pressuposto aqui, por ser um modelo bastante comum em jogos e se mostrar particularmente apropriado para a modelagem de ambientes com vários agentes atuando em tempo real. Uma descrição pormenorizada do modelo pode ser lida em PFleger (1997).

Nesse tipo de estrutura a informação particular de cada agente é isolada do restante do sistema. Toda a comunicação é feita através de uma estrutura de dados comum, o *blackboard*, que é um registro de uso comum aos agentes, modificado alternadamente pelos vários módulos computacionais (objetos, personagens), que são denominados, nesse contexto, *fontes de conhecimento*. Toda a informação do sistema é compartilhada exclusivamente via *blackboard*, o que confere modularidade e transparência aos processos.

No caso do sistema aqui tratado, pode-se prever como parte do *blackboard*:

- a) Um registro de dados físicos de presença, estado e localização de cada elemento de cena;
- b) um registro global do estado atual de cada personagem, como energia, disposição de humor etc. (que os outros personagens podem acessar para buscar informações que alimentem as estratégias de interação, evitando assim ter que interpretar tal estado pela análise de sua aparência e comportamento, o que consumiria mais tempo de processamento);
- c) um histórico das ações, onde se registra cada ação de cada personagem sobre cada outro objeto ou personagem, bem como seus efeitos (útil, por exemplo, para raciocínios a respeito de probabilidades de sucesso das ações atuais, levando em conta resultados anteriores para as mesmas ações ou similares);
- d) um espaço de diálogo, onde cada personagem registre os atos comunicativos momentaneamente direcionados a outros (assim, cada personagem tem acesso a dados para interpretar as intenções dos demais).

Para manter um foco definido e coerente sobre a questão da percepção ambiental dos personagens, toda a discussão se dará nos termos dessa arquitetura, explicitada na FIGURA 08. As linhas indicam troca de informações, com cada agente podendo ler e escrever no *blackboard*, segundo os protocolos específicos para cada comunicação. Assim, para cada ação o personagem confere o estado físico do ambiente, o estado do outro personagem com quem interage, suas últimas ações e delibera, com base nas informações obtidas e em seus objetivos, sua próxima ação. Através do PAINEL DE

DIÁLOGO pode dirigir uma ação especificamente ao outro personagem. Pode também apreender e mudar o ambiente fisicamente, lendo e escrevendo no QUADRO DE DADOS FÍSICOS DO AMBIENTE. A cada *beat* o personagem acrescenta um novo registro no HISTÓRICO DAS AÇÕES e atualiza o seu próprio estado no quadro de ESTADO ATUAL DE CADA PERSONAGEM.

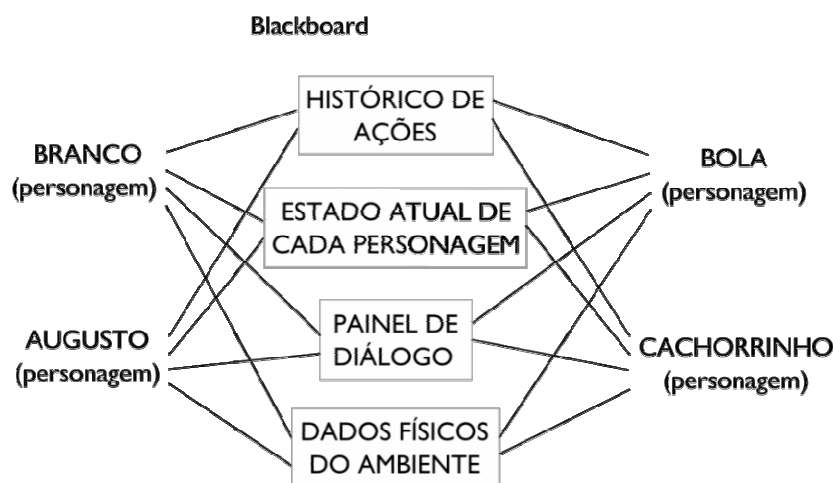


FIGURA 08 – Arquitetura *blackboard* aplicada a cena de *clown* (ilustração do autor)
Fonte: Ilustração do autor

A manutenção em um registro único das informações a serem compartilhadas entre vários agentes poupa o tempo de processamento de cada personagem, para uso prioritário em atividades essenciais, como a geração de planos para alcançar objetivos. A arquitetura demanda ainda que se limite a acumulação de registros no *blackboard*, dando-lhes um prazo de expiração ou limitando o espaço que lhes é destinado (entrando cada linha adicional no registro, deleta-se a primeira). Sem isso o processamento se torna gradativamente mais árduo para a máquina. Além disso, os fatos no mundo real têm validade decrescente com o tempo (são esquecidos), e é interessante que, caso haja uma mudança permanente no personagem, esta seja armazenada em si próprio (na memória ou nas variáveis que representam seu estado). Dentro desta premissa o *clown* Augusto pode, por exemplo, consultar o registro de ações e ver que o Branco o admoestou por estar brincando com a bola. Assim, irá concluir que não deve tomá-la

novamente, abrindo espaço para, ao invés disso, exercer outra atividade. Porém, quando o registro da repreensão expirar, perderá a restrição e poderá repetir a atitude.

4.3.2 Atenção

A percepção do ambiente é um processo que transforma dados desestruturados e sem significado em dados estruturados e significativos. A atenção é antes de tudo um processo de filtragem da informação, através da sua inserção em um quadro de referência que estabelece suas similaridades e diferenças com relação a padrões relevantes para a tarefa em questão.

A atenção de um agente é modulada pelo desvio dos fatos com relação ao padrão esperado, e também pelo valor que os mesmos possuem relativamente aos seus objetivos. Uma memória de trabalho opera armazenando temporariamente informação de uso imediato e, uma vez estabelecido o alvo da atenção, este é monitorado, em busca de mudanças, de forma constante. O alvo é estabelecido em função da relevância para a ação presente, mas subsistemas podem monitorar o ambiente procurando novos alvos (ORKIN, 2003). No caso, um *demon*¹⁴ faz constantemente a varredura do *blackboard*, procurando informações que se destaquem como importantes, por representarem algum risco ou oportunidade de alcançar objetivos).

É limitado o número de fatos, de alvos e de atributos monitorados, para manter o foco e a eficiência do personagem.

O *clown* Augusto, por exemplo, pode manter uma atenção constante naquilo que estiver ocupado no momento (talvez jogando bola) enquanto dá olhadelas periódicas para ver se o palhaço Branco o está observando. No caso, um subsistema é acionado por um estímulo interno (culpa por não estar desempenhando a tarefa de pintar o muro) para gerar tal fato.

O acesso de um personagem aos dados ambientais é afetado por seu estado momentâneo e características pessoais. Estas determinarão o quanto cada feição do ambiente lhe é acessível. A localização do personagem, suas necessidades, a utilidade da informação disponível para satisfazer as necessidades, bem como os vieses emocionais, funcionam como filtros para os conteúdos que o ambiente apresenta. Tais mensagens do exterior

¹⁴ *Demon* é um trecho de código que realiza uma tarefa de forma independente, em resposta a um estímulo determinado. Neste caso o estímulo é a mudança de *beat*, que faz o módulo de atenção do personagem *procurar novidades* no ambiente.

competem assim por espaço na memória de trabalho que, por sua vez, alimenta um mecanismo de controle sensorial que calibra os sensores para que deem mais ou menos importância a cada tipo de estímulo, num processo de *feed-back*. (KNUDSEN, 2007).

4.4 Valoração do percebido

4.4.1 Modelos de emoção

Perceber o mundo exterior e determinar sob que viés observá-lo é apenas a condição inicial para o relacionamento de um personagem com o seu ambiente. Valorar o que observa nos termos da interação com os seus objetivos, não só a atual, como também a potencial, é o passo seguinte. Os fatos do ambiente representam obstáculos, oportunidades, ameaças, recursos, problemas a serem resolvidos, tarefas a serem executadas. E, como se trata de personagens que se pretendem críveis, não basta que se comportem apenas como máquinas de resolver problemas e alcançar objetivos, mas que o façam dentro de um padrão de comportamento análogo ao do ser humano, ou seja, emocional.

O domínio do fenômeno da emoção é muito amplo e não comporta até o momento um modelo explicativo predominantemente aceito. James e Lange, em 1884, trataram a emoção como um epifenômeno, simplesmente um reflexo da interação de processos fisiológicos subjacentes, que, a seguir, impactam a cognição. Eckman (1972), e outros, elaboraram modelos que comportam a combinação de conjuntos de emoções distintas, com variações expressivas quanto às que podem ser consideradas básicas ou derivadas; Damasio (1994) entende a emoção como uma combinação de processos corporais e cognitivos atuando simultaneamente.

Não se chegou ainda a um consenso sobre a conexão entre cognição e emoção.

Os modelos de emoção para personagens digitais têm sido, com frequência, baseados em conceitos empíricos e intuitivos, até porque, dentro de uma postura funcionalista, focalizam prioritariamente a resultante comportamental. Mas como pano de fundo científico geral pode-se citar a conceituação de Schachter que, em 1962, propôs que a emoção possui dois ingredientes atuantes em sua gênese: a *excitação fisiológica* e o *rótulo cognitivo* que a ela se acrescenta.

Dizendo-se em termos atuais, o conhecimento (*knowledge*) sobre o estímulo e a sua avaliação emocional (*appraisal*) convergem para que a emoção se manifeste e module as decisões futuras do indivíduo.

Para a funcionalidade aqui esperada, pode-se antever um processamento como este:

a) tendo o fato possivelmente gerador de emoção sob foco definido, o personagem processa sua interpretação em termos dos efeitos que tal fato possa gerar sobre si mesmo e seus objetivos; b) a interpretação gera no sistema emoções coerentes com tais efeitos, com intensidades e alvos definidos; c) as emoções geram, no sistema perceptivo, vieses para a observação do ambiente; c) as emoções induzem, no sistema decisório, tendências de reação, e novos objetivos; d) as emoções geradas no personagem modulam sua expressão e comportamento.

Um exemplo:

O *clown* Branco quer que o muro seja pintado; ele vê o *clown* Augusto desenhando no muro (fato gerador) e interpreta o fato como contrário ao seu objetivo; lembra que os dois combinaram executar a tarefa; sente raiva e reprovação pela atitude do outro, e tem tendência a admoestá-lo e expressar sua ira; seu corpo se enrijece, se movimenta aos arrancos, deixa de lado o pincel e se prepara para ir ter com o parceiro relapso.

Há inumeráveis maneiras de programar um sistema de avaliação dos fatos de um domínio. Dentro do paradigma da AI simbólica é um processo que envolve, fundamentalmente, caracterização do domínio, hierarquização de suas partes componentes e abstração de suas relações internas.

Pode-se mapear o evento acima, por exemplo, usando como referência o *script* da tarefa: o fato gerador (AUGUSTO_NÃO_TRABALHANDO) tem impactos externos, sobre o estado futuro do ambiente que o *clown* Branco almeja (MURO_PINTADO). A referência para essa previsão é o *script* da situação, conforme assumido pelo Branco (CLOWNS_PINTAM_MURO). Comparando o estado atual da tarefa com as condições para o seu prosseguimento (que incluem, no plano geral, BRANCO_TRABALHANDO e AUGUSTO_TRABALHANDO) e constatando o não enquadramento do Augusto no *script*, o Branco chega à conclusão de que o *script* irá falhar. Mas responsabilizar o Augusto pela possível falha pode demandar um raciocínio mais tortuoso. Internamente, existe um *padrão* assumido pelo *clown* Branco, de que acordos não devem ser quebrados, e uma *memória* de que o Augusto firmou um *compromisso* com a tarefa. A

não presença do pincel nas mãos do Augusto somada a um registro de que esse não trabalhou nos últimos minutos (acessível via *histórico das ações*) é um índice verificável de descumprimento do acordo e negligência.

Diante da situação exposta acima o *clown* Branco poderia ter outras emoções, ou as mesmas emoções em grau diferente (dependendo do modelo de *appraisal* que se adote): se sentir preocupado, assustado, desanimado, desapontado, triste, desgostoso, nervoso, atormentado, revoltado, ansioso, inseguro, insultado etc. Cada uma dessas emoções implica em um relacionamento específico com a situação desenvolvida em cena. De fato, modelos para processamento de emoção variam muito quanto às emoções consideradas básicas e suas influências mútuas. Grosso modo os modelos usados na pesquisa em IA variam de modelos rasos (*shallow*), no seu limiar baseados em simples roteirização, a modelos muito profundos (*deep*) que emulam processos neurofisiológicos humanos. No campo intermediário, há modelos que utilizam processamento intensivo de desejos, crenças e intenções.

Independentemente do modelo que se adote, torna-se necessário distinguir entre estado emocional e traço de personalidade. Estados emocionais variam, de emoções ligeiras a estados de ânimo mais persistentes e são atualizados constantemente pela interpretação que o agente dá aos estímulos que recebe. A personalidade, por sua vez, é duradoura, sendo composta por traços que modulam o estado emocional, respondendo pela diferença de comportamento entre duas pessoas ou agentes sintéticos.

O modelo OCC, de Ortony, Clore e Collins (1988) é provavelmente o padrão mais seguido para síntese de emoções. Baseia-se nas reações do agente a eventos, objetos e outros agentes, no que concerne à sua relevância com relação aos objetivos do próprio agente, e dá suporte a variáveis como desejabilidade de um evento ou atratividade de um objeto, que são levadas em conta para a geração em graus variáveis de intensidade de 22 categorias de emoções.

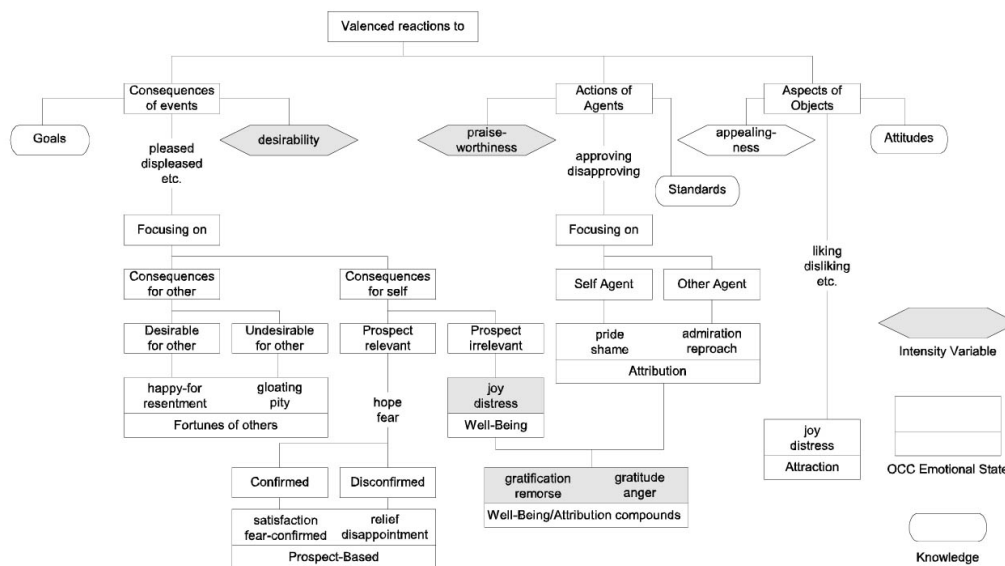


FIGURA 09 – Modelo OCC de emoção

Dentro do sistema OCC o evento *Augusto negligencia o trabalho* é assim analisado: com relação às consequências (*comprometer a pintura do muro*) é considerado *indesejável* (o Branco quer que o muro seja pintado) e, portanto, *desagradável*. Tem consequências consideradas *relevantes para o indivíduo* que sente (a perda do serviço), mas ainda *não confirmadas*, portanto gera *medo* (de que a expectativa se confirme).

Com relação à ação de outros agentes, a ação do Augusto é considerada *destoante do padrão*, o que provoca um sentimento de *desaprovação* direcionado ao mesmo. Como a ação é relevante e provoca *desconforto* para o Branco, este também sente *raiva*, *direcionada* ao Augusto.

O processamento das emoções dentro do modelo OCC obedece a quatro etapas:

- Categorização: o evento, ação ou objeto é avaliado em relação às categorias emocionais que afeta.
- Quantificação: são calculadas as intensidades das categorias emocionais afetadas.
- Interação: o valor emocional do objeto, ato ou evento interage com as categorias emocionais atuais do personagem.
- Mapeamento: o resultado é mapeado para caber em uma forma de expressão emocional adequada.

A implementação do modelo OCC pelo agente depende de uma representação extensa e detalhada do ambiente para as emoções serem geradas. Além disso, o modelo OCC gera um conjunto muito amplo de emoções, difícil de mapear em expressões (e de benefício final reduzido para a verossimilhança do personagem).

Uma simplificação bem sucedida do modelo OCC, a arquitetura Em, de Reilly (1996), tem como meta ser um instrumento acessível a criadores de personagens virtuais, para os quais destina uma linguagem de programação que simplifica a constituição de modelos de comportamento. A arquitetura Em traz simplificações que contornam boa parte dos seus inconvenientes de processamento do modelo OCC, mantendo porém alto grau de verossimilhança nos estados emocionais que gera. Fiel ao seu foco, permite também, caso desejado, a constituição de perfis de personalidade improváveis ou mesmo inverossímeis.

A arquitetura Em segue o princípio da estrutura *ampla e rasa (broad and shallow)*: exercer razoavelmente e de forma integrada um leque amplo de capacidades é melhor para a credibilidade do personagem digital do que fazer algumas poucas coisas particularmente bem (BATES, 91; REILLY, 94). Nela, emoções são geradas a partir de *objetivos, padrões e atitudes*. A expectativa de falha ou sucesso na consecução de objetivos e sua posterior confirmação (ou não) geram sentimentos de esperança, medo, alegria e tristeza. A conformação do próprio agente e de outros agentes a padrões seguidos geram orgulho, vergonha, admiração e censura. Atitudes (gostar/não gostar) incluem amor e ódio; outros sentimentos como gratificação, gratidão, remorso e raiva, são derivados desses poucos sentimentos básicos. Ver exemplo no QUADRO 06.

QUADRO 06: geração dos sentimentos básicos no modelo Em.
Fonte: Reilly (1996).

EMOÇÃO	CAUSA
Alegria	Sucesso de um objetivo (*)
Sufrimento	Falha de um objetivo (*)
Esperança	Expectativa de sucesso de um objetivo (*)
Medo	Expectativa de falha de um objetivo (*)
Orgulho	Ação do próprio agente aprovada segundo padrões
Vergonha	Ação do próprio agente desaprovada segundo padrões
Admiração	Ação de outro agente aprovada segundo padrões
Censura	Ação de outro agente desaprovada segundo padrões
Amor	Atenção a objeto de que o agente gosta
Ódio	Atenção a objeto de que o agente não gosta
Gratificação	Ação do próprio agente causa alegria e orgulho
Gratidão	Ação de outro agente causa alegria e admiração
Remorso	Ação do próprio agente causa sofrimento e vergonha
Raiva	Ação de outro agente causa sofrimento e censura

(*) Denota diferença em relação ao modelo OCC

Presentes os critérios para determinar qual emoção será gerada, é preciso então representá-la, guardá-la pelo seu tempo de duração e, finalmente descartá-la (ou desligá-la?) quando essa não for mais atuante.

Uma emoção pode ser tratada como um valor de uma variável, como uma posição de ponteiro em um mostrador, etc. No modelo Em elas se expressam na forma de *estruturas de emoção*, criadas dinamicamente pelas regras internas do sistema, que incluem atributos como tipo, intensidade, causa e informação direcional. As estruturas representam situações emocionais específicas, e o conjunto de todas elas representa o estado emocional do agente. Conjuntos de emoções que afetam de forma similar o comportamento do agente pertencem ao mesmo *tipo*.

As estruturas emocionais após serem armazenadas, decaem de intensidade com o tempo.

Traços comportamentais são os elos entre as emoções e os *efeitos da emoção* (mudanças no comportamento do personagem, como franzir o cenho ou definir novos objetivos).

Atitudes são estruturas de emoção de longa duração, que traduzem sentimentos sobre pessoas e objetos.

Disposições são abstrações baseadas no estado emocional presente. Por exemplo, se no conjunto de estruturas emocionais predominarem emoções positivas, diz-se que o personagem está com boa disposição.

4.4.2 Expressão emocional

Independentemente do que o sistema do personagem seja capaz de prover em termos de amplitude emocional e diversidade de comportamentos, a resultante visual se efetivará através do mecanismo gráfico disponível e, portanto, terá que ser adaptada para caber nas disponibilidades do sistema. Mesmo que o modelo OCC, por exemplo, possa gerar 22 categorias de emoção, se houverem disponíveis no sistema apenas 6 expressões, será necessário um remapeamento para as expressões disponíveis. Da mesma forma todo o comportamento do personagem em tela será delimitado pelos seus *graus de liberdade* (possibilidades de movimentação).

A síntese de movimento varia enormemente conforme o sistema de renderização empregado, indo de movimentos pré-gravados armazenados em bibliotecas a sistemas complexos baseados em anatomia, com esqueletos, músculos e pele virtuais acionados por motores de animação, modulados por *inputs* vindos diretamente do sistema de simulação de emoções. Os graus de liberdade disponíveis traçam os limites da linguagem a ser empregada e conseqüentemente o humor passível de acontecer.

Alguns sistemas expressivos para personagens digitais:

O sistema expressivo EMOTE (ALLBECK e BADLER, 2002) é baseado na Análise do Movimento de Rudolf Laban (LABAN, 1978). Seus fatores principais são esforço (espaço, peso, tempo e fluxo) e forma (formas cambiantes que o corpo faz no espaço) que, com a aplicação de diferentes pesos, geram toda uma variedade de movimentos.

Marsella e Gratch (2000) criaram um sistema expressivo que associa as emoções a três *modos* de expressão: *foco no corpo* (depressão, culpa), *transicional* (nervosismo, tristeza leve) e *comunicativo* (querendo se engajar no diálogo, alegre). Os autores

propõem que emoções podem afetar o mecanismo de planejamento: emoções negativas estreitando a visão e emoções positivas ampliando o leque de opções.

A animação facial constitui um caso à parte. A experiência *demonstrou* que faces mais realísticas levam a expectativas maiores de verossimilhança, impossíveis de serem atendidas no atual estado da arte. Pior ainda, faces altamente realistas podem levar ao fenômeno conhecido como Uncanny Valley (Vale Sinistro): parecem fantasmagóricas e enervam o observador.

Aparentemente o caminho mais produtivo para a expressão emocional, no atual estado da arte, está na animação facial com muitos graus de liberdade, mas pouco realismo, que não induz no observador a pressuposição de uma inteligência próxima da humana. A FIGURA 10 mostra a relação entre graus de liberdade e realismo em faces de personagens digitais.

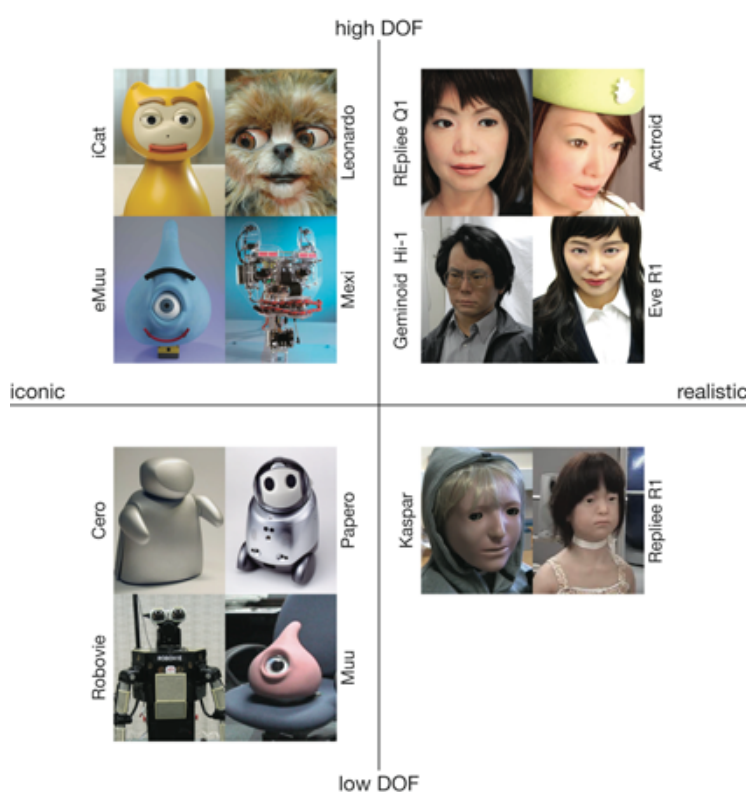


Figura 10 - Graus de liberdade x realismo em rostos de personagens
Fonte: BARTNECK, 2008

4.5 Planejamento e decisão

4.5.1 Representação das ações

Nesta seção se tratará do aspecto nuclear do comportamento intencional: a definição de objetivos e a escolha de ações para alcançá-los. Depois de delimitado um conjunto de técnicas de decisão, se passará, no capítulo 5, a questionar como utilizá-las para gerar humor.

A postura intencional de análise, como já foi demonstrado, pode ser aplicada a sistemas muito simples. Porém pretende-se exercê-la sobre um cenário com interações mais ricas que o comum na produção comercial de jogos. Mesmo assim, o panorama proposto se mantém nos limites de um emprego de recursos computacionais razoável, nos termos da tecnologia corrente em jogos.

No padrão atual de projeto de jogos a interação comportamental semanticamente rica não é freqüente. Por isso, talvez, a Máquina de Estados Finitos e suas variações ainda seja o recurso de IA mais comum. Nos jogos mais corriqueiros predomina a ação física, há poucas perguntas complexas a serem feitas e essas, quando respondidas, conduzem normalmente o personagem a respostas únicas e diretas (ex: *o inimigo é pequeno?* se for, *ataque*). São situações em que uma mudança de estado como a disparada pela MEF, é suficiente. Em ambientes semanticamente mais complexos, o estabelecimento das perguntas por si só demanda um processo mais minucioso de representação da circunstância; melhores mecanismos de inferência e decisão, que lidem inclusive com a informação incompleta ou ambígua.

Não é possível, nos limites deste trabalho, entrar em detalhes sobre as tecnologias disponíveis para lidar com a incerteza, a incompletude e a complexidade, como a Lógica Difusa, a Inferência Bayesiana, as Redes Neurais, os Algoritmos Genéticos. Porém o abordado aqui é suficiente para comprovar a viabilidade de se parametrizar em um agente o comportamento humorístico, se não totalmente autônomo e não-determinado, ao menos crível e surpreendente dentro de limites pré-fixados.

Até este ponto, estabeleceu-se os limites do domínio e das tarefas dentro desse domínio. Mostrou-se como a percepção do personagem pode ser modelada. Demonstrou-se como

os dados perceptivos podem ser avaliados, testados, situados. Delineou-se como o personagem pode estabelecer vieses emocionais, condicionado por seus objetivos.

Agora, serão tratados os objetivos em si e como atingi-los.

Primeiro, lembre-se que o estabelecimento de uma ontologia, e também o próprio ato de se criar um ambiente com limites físicos e nele se situar um personagem, com suas tarefas a cumprir, já representa em certa medida uma pré-determinação dos seus objetivos.

Segundo, note-se que foi assumida como unidade básica da ação dramática o *beat* (McKee, 1997): um par dialogal de estímulo-resposta, no qual *valores* são alterados (ex: confiança, fome, riqueza, status), valores que são relativos à tarefa e aos objetivos em questão. Também foi proposto que o contexto em que cada personagem se situa seja por ele referenciado através do *script* que o agente assume, com suas ações padrão.¹⁵

O personagem, portanto, sabe onde se encontra, sabe o que esperar da situação, tem os seus valores pessoais, sabe as ações que pode empreender. Agora, precisa saber *qual ação escolher*.

O conceito de ação, por si, é algo bastante fluido. Como caracterizar uma ação atômica, ou seja, unitária, indivisível? Note-se que mesmo na Máquina de Estados Finitos, cada estado corresponde a um conjunto delas: atacar envolve, no mínimo, as ações de chegar até o inimigo e desferir um golpe. Um comportamento simples como trocar um objeto de lugar compreende, ao menos, *ver* o objeto, *pegar* o objeto, *levar* o objeto até o local de destino e *soltar* o objeto. A sequência pode se subdividir ainda mais, se o objeto estiver dentro de outro, ou se houver um obstáculo no caminho.

Ainda, as ações exercem funções dentro do contexto da tarefa da qual fazem parte. Ações podem cumprir funções concretas, como aproximar um objeto de outro, mas também mais abstratas, como adquirir controle ou informações sobre algo. A hierarquização dessas funções é altamente específica à situação, o que torna o planejamento do código envolvido bastante artesanal.

¹⁵ Os personagens se referenciam em *scripts* (para preverem e se situarem no contexto), sequenciam sua atividade segundo *beats* (que assinalam mudanças em valores) e se comunicam entre si e com o ambiente através do *blackboard*. Todos esses pressupostos estruturais foram usados em implementações reais e coerentes com o sistema aqui proposto (beats foram usados em Façade; arquitetura *blackboard* nos aplicativos do Virtual Theatre; scripts são corriqueiros em RPGs eletrônicos). São também tecnologias compatíveis entre si; apenas se referem a aspectos diferentes da situação em cena.

Um conjunto de ações encadeadas constitui um comportamento e, quando visam um objetivo específico, diz-se que configuram um plano. Talvez o mais conhecido dos primeiros sistemas de planejamento em IA tenha sido o STRIPS (Fikes e Nilsson, 1971, apud Woolridge, 1995). Através de uma descrição simbólica do mundo, e do estado desejado para ele, mais um conjunto de descrições das ações disponíveis, com suas pré-condições e pós-condições (efeitos), o sistema procura achar uma sequência de ações que satisfaça o objetivo, usando uma simples análise meios-fins.

O QUADRO 07 exemplifica parte de um plano estilo STRIPS para pintar um muro, que envolve basicamente sequenciar três ações: ir até a lata de tinta, molhar o pincel e passá-lo no muro

QUADRO 07: Ações em um sistema STRIPS

<p>Ação: Entintar(Pincel) Pré-condição: Perto_De(Lata) ^ Tem(Lata,Tinta) ^ Tem(Clown,Pincel) Pós-Condição: Com_Tinta(Pincel)</p>
<p>Ação: Passar_Pincel_Em(Muro) Pré-condição: Tem(Clown,Pincel) ^ Com_Tinta(Pincel) Pós-Condição: Com_Tinta(Muro)</p>
<p>Ação: Ir_Até(Lata) Pré-condição: Longe(Lata) Pós-Condição: Perto_De (Lata)</p>

O sistema sequencia as ações da seguinte forma:

- a) procura no conjunto das ações disponíveis, aquela cuja pós-condição é Com_Tinta(Muro), e acha Passar_Pincel_Em(Muro); testa as pré-condições dessa ação e verifica que Com_Tinta(Pincel) não é satisfeita;

- b) procura então a ação que tem como pós-condição *Com_Tinta(Pincel)* e encontra *Entintar(Pincel)*, que tem entre suas pré-condições *Perto_De(Lata)* (suponha-se que as demais são satisfeitas);
- c) Procura a ação que tem entre suas pré-condições *Perto_De(Lata)* e encontra a ação *Ir_Até(Lata)*;
- d) Não encontrando mais pré-condições a serem satisfeitas, executa as ações em ordem inversa.

Note-se que o plano deixa subentendido onde deverá ser aplicada a tinta, portanto não há garantia de que ela será distribuída adequadamente no muro (provavelmente não o será). Também, como não está especificado onde a lata deverá ficar, o pintor ficará se deslocando para ela toda vez que tiver que entintar o pincel, mesmo que ela esteja longe do muro.

É fácil perceber que o modelo depende de uma descrição muito pormenorizada das ações, ou seja, não é abstrato; não tem como lidar com imprevistos, improvisar cursos de ação alternativos; não tem estratégias de otimização do curso de ação.

Para conseguir tal flexibilidade, a estratégia comum é dispor os conceitos de ação segundo uma das duas formas (Kemke, 2006):

- a) uma taxonomia: cada categoria de ação subsume outras categorias mais específicas, que herdam suas propriedades (ex: *usar_instrumento_de_pintura* → *usar_pincel* → *usar_pincel_1*);
- b) uma hierarquia de decomposição: ações subordinadas dentro de um determinado nível sendo executadas em ordem temporal específica para realizar a ação respectiva do nível imediatamente superior (por exemplo: no nível 1 *pegar_pincel* / *carregar_pincel* / *passar_pincel_no_muro*, para realizar, no nível 2, *pintar_muro*).

O arranjo permite, por exemplo, que, caso o personagem não disponha de um pincel, possa procurar na classe de ação logo acima (*usar_instrumento_de_pintura*) uma alternativa. Através de uma busca na árvore de ações, pode-se chegar à alternativa de usar um *rolo de pintura*. A FIGURA 11 ilustra o conceito.

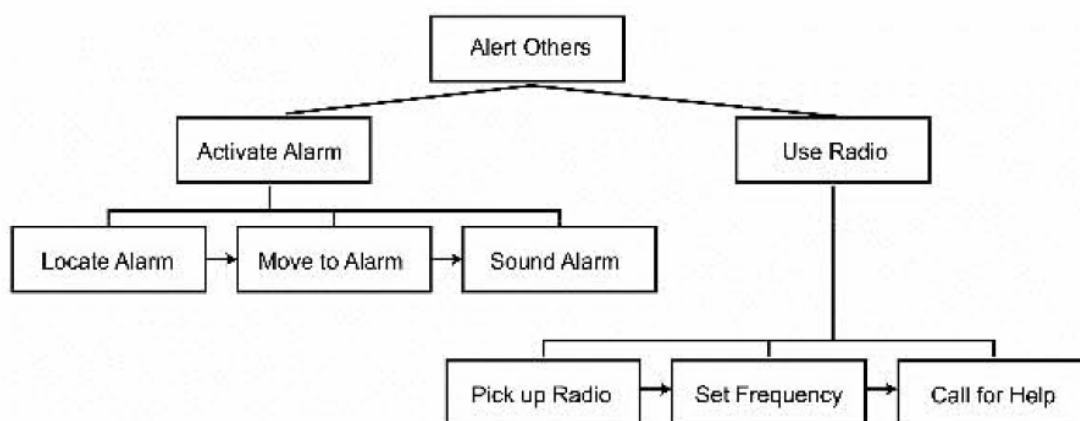


FIGURA 11 - Uma hierarquia de objetivos de um NPC

Fonte: Baillie (2006)

Em um sistema altamente estruturado e constituído por ações básicas, fórmulas detalhadas de pré-condições e efeitos podem ser adequadas, mas a situação é diferente quando se lida com domínios de configuração menos previsível e semanticamente densos. No caso específico do ambiente aqui proposto, é desejável uma conceituação de ação que seja mais informativa. É necessário que a representação de uma ação também diga algo sobre sua intencionalidade e atitude.

Exemplo de um padrão consistente de representação de ações é o disposto por Schank (1975), em sua Teoria da Dependência Conceitual (TDC, ou CDT - Conceptual Dependence Theory). A TDC, uma teoria de representação do processamento da linguagem natural, propõe uma formalização das ações suficientemente explícita para ser codificada computacionalmente. Embora não seja aqui assumida como um padrão geral de representação de ações, mas apenas um modelo entre outros, é adequada e suficiente para o desenvolvimento dos questionamentos aqui propostos. Seus conceitos, juntamente com a teoria dos frames (MINSKY, 1975), fundamentaram a teoria dos Scripts (SCHANK e ABELSON, 1977), a qual também é referência neste estudo.

As ações, na TDC, recebem uma codificação semanticamente abstrata e informativa quanto às funções que podem exercer no contexto, na constituição de comportamentos e planos. As ações são organizadas em 4 conjuntos funcionais (QUADRO 08):

QUADRO 08 - Ações primitivas na Teoria da Dependência Contextual
 Fonte: Adaptado de Specia e Rino (2002)

AÇÕES PRIMITIVAS NA TEORIA DA DEPENDÊNCIA CONTEXTUAL (SCHANK, 1975)	
1. Ações físicas	
PROPEL	aplicar uma força à
MOVE	mover uma parte do corpo
INGEST	levar algo para dentro de um objeto animado
EXPEL	tirar algo de dentro de um objeto animado, forçando-o a sair
GRASP	segurar um objeto
2. Ações cujo foco é o resultado, e não a ação: são ações que não têm correspondente no mundo real, exceto pela mudança de estado que causam.	
PTRANS	mudar a localização de algo
ATRANS	mudar algum relacionamento abstrato com respeito a algum objeto
3. Ações que ocorrem como instrumentos de outras ações, usadas geralmente como instrumentos da ação MTRANS.	
SPEAK	produzir um som
ATTEND	direcionar um órgão de sentido ou focar um órgão na direção de um estímulo particular
4) Ações mentais	
MTRANS	transferir informações
MBUILD	criar ou combinar pensamentos

Já os participantes da cena são definidos por seus *papéis contextuais* (QUADRO 09)

QUADRO 09: Papéis contextuais na Teoria da Dependência Contextual
 Fonte: Adaptado de Specia e Rino (2002)

PAPÉIS CONTEXTUAIS NA TEORIA DA DEPENDÊNCIA CONTEXTUAL (SCHANK, 1975)	
1. ATOR:	quem realiza uma ação.
2. AÇÃO:	ação feita a um objeto por um ator.
3. OBJETO:	objeto sobre a qual a ação é realizada.
4. RECIPIENTE:	receptor do resultado de uma ação.
5. DIREÇÃO:	localização na qual uma ação é direcionada.
6. ESTADO:	estado em que um objeto está.
7. INSTRUMENTO:	instrumento por meio do qual uma ação ocorre.

Além das ações, os *estados* dos objetos fazem parte da representação conceitual na TDC. Algumas variáveis de estado: HEALTH (saúde), FEAR (medo), ANGER (raiva), MENTAL STATE (estado mental), CONSCIOUSNESS (consciência), HUNGER (fome), DISGUST (desgosto), SIZE (tamanho), COLOR (cor), LIGHT (luz), INTENSITY (intensidade), MASS (massa) e SPEED (velocidade).

Estados que representam relacionamentos entre objetos: CONTROL (controle), PART (posse inalienável), POSS (posse), OWNERSHIP (propriedade), CONTAIN (contém), PROXIMITY (proximidade), LOCATION (localização), PHYS. LOCATION (localização física), MFEEL (relação entre duas pessoas e uma emoção).

É visando transformar tais estados que os agentes constituem seus objetivos e planos.

4.5.2 Planos

Planos são responsáveis pelo comportamento deliberativo: descrevem o conjunto de escolhas que o agente possui na busca por um objetivo. Na teoria de Schank e Abelson, planos são constituídos por grupos de subplanos chamados *deltacts*, que por sua vez são grupos de ações capazes de levar a um determinado estado. O QUADRO 10 dá exemplo de *deltacts*:

QUADRO 10 – “Deltacts” - Teoria da Dependência Contextual
 Fonte: Adaptado de Specia e Rino (2002)

EXEMPLOS DE “DELTAFACTS” NA TEORIA DA DEPENDÊNCIA CONTEXTUAL (SCHANK, 1975)
Δ AGENCY - mudança na obrigação de fazer algo para alguém
Δ CONT - mudança no controle de um objeto
Δ KNOW – mudança no que um agente sabe
Δ PROX – mudança nas relações de proximidade entre atores e objetos
Δ SOCCONT – mudança no controle social sobre uma pessoa ou situação

A utilização dos conjuntos de planos e sub-planos funciona, como no sistema STRIPS, segundo o cumprimento de pré-condições. O fato de terem um alto nível de abstração permite uma organização por gênero e possíveis reutilizações dos planos em vários contextos. Assim, um plano para ADQUIRIR algo que está sob CONTROL(controle) ou OWNERSHIP(propriedade) de outro ator demanda um subplano do tipo Δ CONT (mudança no controle de um objeto), que inclua com uma ação do tipo Δ TRANS (mudar relacionamento com objeto).

Algoritmos para criar planos essencialmente desenvolvem buscas dentro do domínio do problema. Para isso são necessárias estratégias, da qual a mais óbvia é a de simples tentativa e erro. Aperfeiçoamentos podem incluir mecanismos de aprendizado, avaliação de distância do objetivo almejado, etc. O processamento pode levar a várias situações, por exemplo, uma solução apenas com grau baixo de satisfação do objetivo, ou várias com graus de satisfação semelhantes, mas efeitos colaterais diferentes. Como o processamento é feito em tempo real, com prazo limitado de resposta, o mais comum na decisão final é que se opte por uma estratégia de *satisficing*: a escolha final do plano tem prazo fixado, após o qual, se há uma ou várias soluções, opta-se pela mais satisfatória dentro dos padrões pré-fixados; caso o planejamento não encontre a solução, executa-se um plano alternativo armazenado na memória. Esse plano alternativo pode traduzir uma heurística (estratégia padrão derivada da experiência para reduzir a amplitude de uma busca) ou, em um limite, uma estratégia de saída da situação.

Optar entre vários planos torna necessária a sua avaliação segundo o valor de utilidade de cada um. Utilidade é uma medida da desejabilidade de cada plano segundo a expectativa que provocam no agente de alcançar certo estado. Assim, por exemplo, com relação ao objetivo CHEGAR RÁPIDO AO DESTINO, *viajar de carro* é um plano com mais utilidade que *viajar a pé*. Mas utilidade é uma variável dependente do domínio (ou cenário, ou ambiente) a que se refere: se o cenário é uma região montanhosa e sem estradas, por exemplo, *viajar de carro* tem utilidade nula. Estabelecer funções com parâmetros para cálculo de utilidade para o domínio específico é mais um problema para o planejamento de ações.

4.5.3 Inteligência sem planejamento

Ao final da década de 1980 surgiu um paradigma alternativo ao dos sistemas deliberativos, baseados em planejamento e solução de problemas: o dos *sistemas reativos*, não baseados na representação simbólica. Rodney Brooks (BROOKS, 1987), pesquisador do MIT, em resposta às perspectivas, ao seu ver, limitadas, da IA simbólica, delineou um modo de estruturação de agentes chamado *arquitetura de subsunção*, na qual camadas sobrepostas de comportamentos interligados reagem direta e independentemente às percepções do ambiente, sem uma representação simbólica explícita como intermediária.

O princípio de funcionamento da arquitetura de subsunção é o de que cada nível de comportamento pode submeter o comportamento do nível inferior (daí o nome). O comportamento global do sistema é aquele que emerge da interação entre os níveis, que funcionam em paralelo. Em um robô móvel, por exemplo, um nível de comportamento cuida de simplesmente se mover em qualquer direção; o segundo nível, que submete o primeiro, cuida de evitar obstáculos (quando há algum, impõe ao primeiro nível que mude a direção); o nível seguinte cuida de orientar o movimento do robô para um objetivo determinado (autoriza preferencialmente movimentações em sua direção); e assim por diante, de nível em nível. O modelo foi implementado em robôs com sucesso significativo: eles se moviam de forma orientada em ambientes desconhecidos e cambiantes, com uso ínfimo de recursos computacionais, se comparado com o aparato que seria necessário para programar a mesma tarefa dentro do paradigma simbólico. Brooks (1986) explicitamente defende a emulação de formas mais simples de

inteligência como caminho para a IA e compara a inteligência de seus robôs à dos insetos.

A idéia de que certos aspectos do comportamento acontecem em nível pré-simbólico parece coerente com os fatos: a reação a um estímulo doloroso, por exemplo, não espera por uma compreensão de sua origem. Assim também, a resposta a anomalias inesperadas no ambiente, como barulhos súbitos, ou a dados da visão periférica tem forte componente de reatividade. A constatação inspirou sistemas híbridos, com camadas deliberativas (responsáveis por decisões de alto nível) e reativas (responsáveis por reações imediatas ao ambiente) como as *TouringMachines* (Ferguson, 1992 apud Coelho, 2008). Tudo isso parece indicar que personagens de jogos pode ganhar muito, em simplicidade e economia, mas também em verossimilhança, com a adoção de tais sistemas.

4.6 Expressão e sociabilidade

As emoções do personagem, após serem geradas pelo sistema emocional, precisam ser expressas amplamente, situando o personagem como ator no contexto da cena. Pode-se dizer que o personagem expressa, em suas relações interpessoais, reatividade, afeição, e poder, com expressões moduladas pelas regras específicas de cada cultura. Sua expressão em um indivíduo se dá em múltiplas dimensões: movimento (dimensão *cinésica*); do toque (dimensão *háptica*); da aparência física; dos artefatos pessoais; do espaço pessoal (*prossêmica*); do uso do tempo (dimensão *cronêmica*); da palavra (dimensão *linguística*); do silêncio.

A constituição de um léxico de gestos e atitudes para uso em um jogo ou, no caso, em uma cena de *clown*, excederia o âmbito deste trabalho. Por isso, trata-se como se tal sistema já existisse. Consideram-se aqui como resultantes da conexão entre emoção, cognição, impulso psíquico e movimento corporal: o gesto, a expressão facial e a atitude, que são apreciados como blocos semânticos já constituídos. É uma simplificação conveniente, por considerar o uso de animação pré-gravada. Haveria ainda outra possibilidade, a síntese de movimento, com base em modelização de esqueleto, músculos, etc. Porém as conquistas da pesquisa em síntese de movimento ainda não chegaram ao ponto de alcançar minimamente a qualidade expressiva e credibilidade da animação feita por seres humanos.

Dentro da conceituação desenvolvida neste trabalho um sistema que compatibilize semanticamente a representação de planos, ações, emoção, comportamento reativo e expressão comportamental teria o fluxograma de informação caracterizado na FIGURA 12.

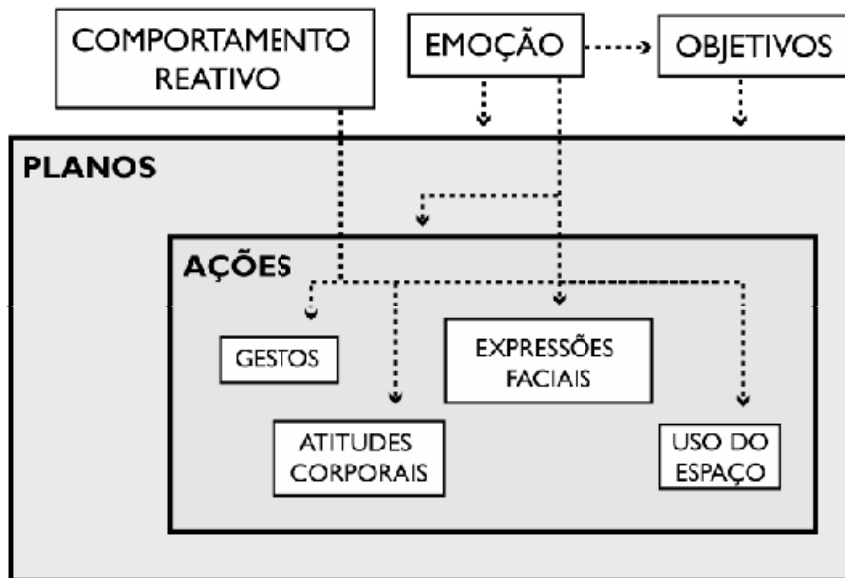


FIGURA 12: Fluxo de informação no sistema emotivo-expressivo-cognitivo de um personagem digital.

Fonte: ilustração do autor.

A base para uma possível classificação dos gestos poderia vir de Ekman e Friesen (1969), que classificam os gestos, pelo aspecto semântico, como: *Emblemas, adaptadores, reguladores, manifestações de afeto, pistas faciais e Ilustradores* (em seis variedades: *batutas, ideográficos, dêiticos, espaciais, cinetográficos, e pictográficos*).

O uso do espaço é objeto da *Prossêmica* disciplina iniciada pelo antropólogo Edward T. Hall em 1966, com o livro *A Dimensão Oculta*. O termo *Prossêmica* designa o estudo de como o ser humano inconscientemente constrói, usa e mantém o espaço entre si e os outros, e como tal espaço influencia o comportamento de todos a que envolve. A pesquisa em prossêmica se baseia no conceito de territorialidade, e contempla as dimensões da ocupação, cultivo, preservação e utilização do espaço em transações interpessoais.

Edward T. Hall (HALL,1969, apud THIRUMALAI,1987) propôs uma classificação das distâncias mantidas entre humanos em quatro classes, cada uma variando em termos de uma fase próxima e uma fase distante e comportando variações entre culturas diversas. Distinguem-se a distância íntima, a distância pessoal, a distância social e a distância pública, todas especificando para o agente expectativas quanto a papéis e relacionamentos. A concatenação dos padrões de ocupação de outros agentes com os papéis a eles atribuídos no script dá ao personagem possíveis interpretações de sua intenção (por exemplo, CACHORRO_LATINDO a distância pública = cão latindo para outro cão; CACHORRO_LATINDO a distância pessoal = possível ataque).



FIGURA 13 - Distâncias sociais

A fronteira entre a fase distante da distância pessoal e a fase próxima da distância social marca o limite da dominação. Pessoas trabalhando juntas tendem a usar a distância social próxima, que também é comum em reuniões.

Ocupação, cultivo, preservação e utilização do espaço em transações são categorias potencialmente úteis para definir atitudes, estados de ânimo (*moods*) ou padrões de atividade da personagem com relação ao ambiente, bem como objetivos com relação a áreas ou objetos específicos. Desenvolver uma sintaxe que codifique a representação e o uso do espaço, relacionando-o com o *status* do personagem é desejável.

Assim como no teatro de improvisação, a noção de *status* facilita o endereçamento conveniente de toda uma gama de fatores relevantes para o comportamento social

crível. Sua implementação na estrutura comportamental de um personagem-agente pode se dar em vários níveis.

- a) No nível da ontologia, podem ser anexadas à descrição do ambiente informações sobre os atributos relativos ao *status* dos objetos e lugares, de modo que uma vez possuídos ou ocupados transmitam ao agente seu próprio *status* ; inversamente, quando o objeto muda de dono, seu *status* também se transmite. Na realidade, como o *status* é resultado das expectativas humanas no nível do simbólico, não há tal incorporação metafísica de qualidades a objetos. Porém, no nível pragmático, pode ser mais conveniente haver uma única variável no ambiente, que é acessada diferentemente por cada agente, do que fazê-los gastar memória e processamento computando vantagens e desvantagens em possuir um objeto ou ocupar um lugar;
- b) O *status* de um objeto ou lugar (e seu possuidor ou ocupante) é acessado diferentemente por cada agente, e terá influência diversa conforme a sua sensibilidade;
- c) O *status* de um objeto ou lugar pode decair com o desgaste e a mudança de contexto;
- d) O *status* atua sobre a expectativa de sucesso de um personagem em seus objetivos. Uma vez que não pode ser sabido diretamente por outro, deve ser comunicado por via de sua atitude, movimentação, ocupação de espaço, indumentária. Um ou vários desses fatores deve receber acréscimo positivo quando um personagem ganha mais *status* e pode influenciar seu comportamento, atuando no nível dos seus padrões de referência (o personagem sente que deve se comportar de certo modo, mas não obrigatoriamente tem temperamento para tal);
- e) O *status* pode ser incorporado na pontuação de personalidade do personagem como padrão aprendido, e ter reflexos na sua definição comportamental. Este deve ser um processo gradual e, diante de certas condições (situações de tensão, por exemplo), o acréscimo pode não ser levado em conta (o personagem *regredirá*). A incorporação do *status* pode ser um jeito de fazer o personagem evoluir;
- f) Uma variável utilizada em RPGs que pode servir de elo entre o *status* e a expectativa de sucesso percebida por outros é o *carisma* (em um nível

pragmático, capacidade de influenciar pela simples presença). Quando um personagem sobe de *status*, aumenta também seu carisma. Porém, nem todas as pessoas serão sensíveis a ele. Seria útil criar variáveis de carisma diferentes para cada tipo de influência: profissional, financeira, sexual, intelectual, etc.

5. DISCUSSÃO: PERSPECTIVAS PARA A GERAÇÃO DE HUMOR POR UM PERSONAGEM DIGITAL.

Neste capítulo, empreende-se a tarefa fundamental deste estudo: remapear, nos termos de estruturas computáveis, os aspectos distintivos do comportamento do *clown*. Para efeito de referência rápida repete-se aqui, trecho a trecho, como auto-citação, o sumário das características do *clown* feito em 3.3. Assim evita-se que o leitor tenha que retornar ao capítulo para saber exatamente qual predicado se comenta.

Como o *clown* Branco tem uma feição comportamental mais sutil (e, pode-se dizer, *normal*) e também o imaginário popular associa a imagem do *clown* ao Augusto, será dada ênfase a esse tipo:

Percepção: O *clown* Branco é arguto e inteligente, atento aos acontecimentos, mas sua percepção é muito linear: tende a acreditar que tudo corre como planejado, e pode ser surpreendido quando isso (muitas vezes) não ocorre. O *clown* Augusto prima pela ingenuidade. Modulado por um intenso desejo de interação e uma permeabilidade aos fatos e pessoas, se dispõe a uma aceitação permanente da circunstância atual em que se encontra, e focaliza sua atenção sempre naquilo que é imediato e represente o seu interesse do momento (por exemplo, comida, diversão e descanso). Mas, distraído, deixa escapar detalhes importantes.

O sistema que proporciona a atenção ao *clown*, da maneira que é proposto, se compõe de um módulo deliberativo (que procura os itens necessários para cumprir o objetivo imediato) e um módulo reativo (*demon* reativo que faz constantemente a varredura dos *buffers* no *blackboard*¹⁶, procurando informações que se destaquem como importantes, por representarem algum *risco* ou *oportunidade* de alcançar objetivos.

Há várias maneiras de modular a percepção do Augusto, dependendo de onde se intervém no sistema perceptivo. Descreve-se a seguir algumas delas:

- a) *Limitar o acesso a dados compartilhados pelos personagens, configurando um clown OBTUSO:*

¹⁶ *Demon* é um trecho de código que realiza uma tarefa de forma independente, em resposta a um estímulo determinado. *Buffers* são reservatórios de informações de tamanho limitado, que servem para armazenar dados que serão manipulados pelo programa de forma temporária, mantendo-os isolados do restante do sistema. *Blackboard* é a estrutura pela qual fluem as comunicações de dados de personagem para personagem e dos personagens para os objetos do ambiente.

Na formulação aqui arbitrada o acesso aos dados do ambiente é feito através de um único registro, o *blackboard*, que contém quatro *buffers*: PAINEL DE DIÁLOGO; DADOS FÍSICOS DO AMBIENTE; HISTÓRICO DAS AÇÕES; e ESTADO ATUAL DE CADA PERSONAGEM. Os dados entrariam nos *buffers* na forma de trechos de código numerados pela ordem de entrada dos *beats*¹⁷.

Por exemplo, na situação já descrita anteriormente, em que o Branco vê o Augusto brincando ao invés de trabalhar, o HISTÓRICO poderia conter código como este:

BEAT_3245

[BRANCO_EMOÇÃO:

raiva.intensidade (Augusto, 10, 30);

reprovação.intensidade(Augusto, 20, 60);

medo.intensidade(objetivoPINTAR_RÁPIDO_MURO, 10, 70)]

O trecho de código significa que no *beat* nº 3245 o *clown* Branco teve uma mudança de 10 para 30 na *intensidade* de sua estrutura emocional *raiva*, direcionada para o *Augusto*; de 20 para 60 na *intensidade* de sua estrutura emocional *reprovação*, direcionada para o *Augusto*; e de 23 para 70 na *intensidade* de seu *medo* relacionado ao objetivo PINTAR_RÁPIDO_MURO.

Esta é uma informação do histórico, teoricamente acessível a todos os agentes em cena, atentos ou desatentos. Mas pode-se estabelecer um *privilegio de acesso* diferenciado para diferentes personagens. Um personagem *obtusos* poderia ter seu acesso às emoções do outro apenas *ocasional* (aleatório) ou *limitado* (quando essas emoções fossem MUITO intensas; ou quando uma variável apropriada de SENSIBILIDADE estivesse acima de determinado valor).

Há ainda a questão de *para quais dados* a sensibilidade seria limitada. Um personagem pouco sensível a dados visuais seria MÍOPE; pouco sensível a padrões sociais, tenderia a ser INCONVENIENTE; mas tudo isso não obrigatoriamente é engraçado. Uma percepção frequentemente baixa pode causar um defeito sério, que leve o jogador a sentir *pena* (que é uma emoção desfavorável ao riso). Como afirma Bergson (2002), o defeito cômico não se integra à personalidade, mas funciona de maneira quase autônoma. Assim, pode-se pensar em modos de DISPARAR o *modo*

¹⁷ Unidade de ação dramática (ver em 4.1)

obtusos do personagem, fazendo com que sua sensibilidade baixe subitamente em circunstâncias específicas, o que leva à hipótese de que a comicidade seja disparada externamente ao personagem.

b) *Fazer com que o foco de atenção se desloque para coisas sem importância, configurando um personagem DISTRAÍDO:*

A atenção do personagem é orientada para aquilo de que precisa (em função de um *plano* que esteja em execução) ou para aquilo que *se sobressaia* no momento presente. Tudo o que esteja a funcionar no ambiente estará presente em um dos *buffers* do *blackboard*, podendo ser detectado pelo *demon* reativo. Esse *demon* pode ser programado para buscar vários tipos de informação, inclusive as irrelevantes, e em seguida repassá-las para o sistema cognitivo. Assim, o Augusto pode ter sua atenção especialmente atraída por coisas a que o Branco não dá atenção, como uma folha que cai, uma pedra, um cachorrinho que entra em cena ou uma bola jogada no canto do muro. Mas é claro que a atenção aos novos alvos, por si, não significará muito se não houverem *scripts* para lidar com esses novos focos de interação, o que de fato não representa dificuldade.

[o *clown* augusto] enxerga o mundo mais pelo que deseja do que pela realidade.

Ser especialmente permeável a fatos e pessoas implica, de certa maneira, em uma sensibilidade especial a certos tipos de informação, notadamente aquelas relacionadas aos desejos do outro. No entanto, isso não implica diretamente em uma compreensão da circunstância alheia (um conhecimento do *script do outro*), porque isso representaria uma consciência que o *clown* Augusto não possui. Uma leitura, pelo Augusto, do *buffer* ESTADO ATUAL DE CADA PERSONAGEM poderia, por exemplo, revelar que o Branco está com raiva e medo. Mas o Augusto poderia ignorar, no registro, o *alvo* da raiva (ele próprio) e, empaticamente, tentar animá-lo com alguma gracinha (e pode haver todo um repertório delas). Isto pode envolver também a confecção de certos *planos de ajuda ao próximo*, genéricos, para serem disparados em ocasiões impróprias:

PLANO: Acalmar PESSOA

Pré-condição:

Simpatia EU por PESSOA > 70 ;

PESSOA com *medo* > 50 ou PESSOA com *raiva* > 60

Método:

EU faz gracinhas (lista de alternativas)

Ou EU abraça PESSOA
 Cancelar se:
 Simpatia (PESSOA,EU) < 20

O último item seria ignorado, por falta de percepção, porque o Augusto teria tendência a julgar irrelevantes os sentimentos negativos direcionados contra ele próprio: quando os percebesse subtrairia de seu valor certa quantidade. Assim, por exemplo, se o Branco tem raiva dele, com valor 40, o Augusto a percebe, mas aplica um FATOR DE IRRELEVÂNCIA de -30, entendendo assim que o valor de fato é 10. Este pode ser um meio de tornar um personagem *otimista* ou até mesmo *ingênuo* (se o fator for muito alto).

Mas, note-se, a ingenuidade em si não torna o personagem engraçado. O que o tornaria cômico seria a inadequação do plano à circunstância (conforme Bergson); ou a exposição de um defeito em algo ou alguém, talvez em si mesmo (conforme Propp); ou a mudança no *status* do Branco, de patrão ofendido para criança chorona (conforme Koestler e também Johnstone). Assim, mais uma vez, pode-se supor a possível necessidade de um monitoramento da balança de status.

Mas, e se esse monitoramento fosse interno ao personagem? E se disparasse de quando em quando o comportamento inadequado, justo quando o *status* do outro fosse ficar comprometido? Seria o personagem percebido pelo jogador como perverso, ou talvez esquizóide?

Não há uma resposta simples. Isso dependeria do quanto o comportamento parecesse *intencional* para o jogador. Talvez este seja um motivo suficiente para não conectá-lo de forma orgânica à personalidade do agente, mas sim mantê-lo ligado a um controle externo.

Demora a perceber mudanças de contexto e conveniências. No entanto, pode revelar uma agudeza inesperada, pois está sempre atento aos aspectos mezinhos da vida.

Várias formas de humor parecem estão fundamentadas na inadequação ao contexto: a transposição de tom, a inversão, o quiproquó. Fazer o personagem realizar suas ações *completamente* fora do contexto é um caminho certo para o humor de *nonsense*.

Lecoq (2010) destaca no *clown* a maneira imprópria como ele se enxerga e atua no contexto. Pode-se entender, assim, que o *clown* usa frequentemente um *script* inadequado para a situação presente e, ao usar esse *script* (que se impõe ao anterior)

suas ações resultarão em queda de *status*, para si, para outrem, para algum objeto ou lugar.

A decisão de qual *script* substituirá o atual é uma questão importante. Podem-se supor algumas alternativas para a transição de *script*:

- a) *aleatória*, a menos desejável, pela falta de conexão com a circunstância;
- b) *determinada por um estado interno* do *clown* (por exemplo, se o *clown* está triste substituirá o *script* atual por outro, que tenha, entre os seus atributos, ser *divertido*);
- c) *modulada por fatores contextuais de pertinência* (por exemplo; se o *clown* vê, sobre uma geladeira branca, um pingüim, mudará do *script afazeres_domésticos* para o *script pólo_sul*, e começará a agir de acordo);
- d) efetuada *em conformidade com o estado final de status almejado* (em uma reunião de sem-tetos, o Augusto muda o *script* para *coquetel_no_clube*, e age de acordo).

A mudança de *script* não poderia ser ininterrupta. É preciso que haja uma organização de situações segundo uma ou várias hierarquias e um limite para o número de vezes que um personagem pode mudar de *script* dentro do mesmo nível, ou ao longo de certo período de tempo, para evitar um excesso de atuação que se torne enfadonho.

Para efeito de exemplo, suponha-se um *clown* convidado para uma festa.

Um *script* para *FESTA* (a situação que de fato se apresenta na tela) inclui *cenar* para *DANÇAR*, *CONSUMIR_BEBIDA* e *CONVERSAR*. O personagem troca de *script* e condiciona seu comportamento segundo um *script* como *VISITA_AO_ZOO*, com ações como *DAR_COMIDA_AOS_PEIXES*, *TOMAR_SORVETE* e *CARETA_PRO_MACACO*. Os outros personagens em cena usam o *script* normal para *FESTA*.

Algumas questões: quais ações no *script* atual serão equivalentes a quais ações do *script* de substituição? Como adaptar comportamentos relativos a diferentes objetos quando estes forem substituídos (por exemplo, em uma substituição do *script* *ASSALTO* pelo *script* *FESTA*, onde aplicar o comportamento possível *BEBER*? O *clown* ficará procurando o garçon, pensará que o ladrão é um garçom ou achará que o revólver é uma garrafa?).

Provavelmente teria de haver, paralela à representação normal de objetos, uma *meta-representação intermediária*, que responda pela equivalência entre *scripts* na transposição de frames (esta é uma questão que será encaminhada para estudos futuros)

O Augusto, como uma criança, entende que tudo se refere à sua pessoa. Acredita que tudo que faz é genial, e no fundo sente-se sempre um ganhador, mesmo que o personagem seja um perdedor.

Um sistema emocional pode contemplar instâncias de auto-julgamento. O modelo Em (REILLY, 1996), por exemplo, contempla o sentimento de *remorso* (quando uma ação do próprio agente provoca sofrimento e vergonha). Eliminar a influência de sentimentos negativamente auto-referentes poderia eliminar sua influência sobre o comportamento do personagem. Mas fazer o *clown* imune ao remorso e à vergonha, por exemplo, o torna simplesmente *inescrupuloso* e *impiedoso*. Diminuir a sensibilidade de um personagem ao juízo sobre si próprio não parece ser o caminho para que ele se enxergue favoravelmente. Aparentemente o valor positivo que o Augusto atribui a si próprio não repousa no aspecto emocional, mas no *cognitivo*. Trata-se da representação que o personagem faz de si próprio e sua relação com o ambiente. Faze-lo examinar a situação e tirar conclusões positivas sobre si mesmo pode consumir muita memória e tempo de processamento. Mas, neste aspecto, o Augusto apresenta uma facilidade: ele *sempre* se entende como um ganhador. O feitiço permanente dessa crença, em termos da estrutura proposta, significa que, nos *scripts* em que o Augusto se referencie, seu papel será *sempre positivo*. Papel este que é do salvador, não da vítima; do *gentleman*, não do bruto; do valente, não do covarde. E se o seu raciocínio eventualmente o impelir à fuga, sua atitude corporal e seus modos de expressão não refletirão o fato; e, nos planos que fizer a seguir, se colocará novamente em papel positivo.

Seu comprometimento com as crenças é variável, e pode facilmente mudar de idéia ou ser convencido do contrário do que acreditava. Mas o novo comprometimento é tão instável quanto o anterior.

Tais crenças são aquelas que norteiam a escolha do *script*. Como a situação do ambiente varia, e o *clown* é sensível à variação, seu *script* também mudará.

Um exemplo:

O Augusto está pintando o muro, com afinco; entra uma bola em cena; ele percebe e muda de *script*; fica brincando com a bola; um cachorrinho entra e ele muda o *script* para *brincar_com_o_cão*; o Branco percebe e lhe repreende; ele se empertiga e assume de novo o *script* da pintura, no papel (claro) de *funcionário exemplar*. E assim por diante.

(...) O Augusto é sentimental, preguiçoso e malicioso (...) A atuação do Augusto é pautada pelo exagero e pela extravagância. Expressa suas emoções ao máximo. Quando está alegre é esfuziante, quando triste se deprime, e pode passar de uma a outra emoção em um instante.

A calibragem do sistema emocional pode comportar variações numéricas mais acentuadas para a transição entre estados emocionais do *clown* Augusto. Por exemplo, se o cachorro latir perto do Branco, o fato pode gerar uma estrutura de *medo* com intensidade de 10. Já no caso do *clown* Augusto, tal intensidade seria 30. O sistema pode comportar também, no nível do design, expressões faciais e corporais mais *excêntricas* para o Augusto.

É travesso, sociável e mantém sempre um ar ingênuo. Leva as situações a extremos, Usa do recurso da causa pequena com grandes efeitos ou da causa grande com efeitos mínimos, como instrumentos de tamanho exagerado ou reduzido, grandes jogadas de efeito que geram resultados pífios. Suas intervenções no mais das vezes são torpes, desajeitadas, deselegantes e importunas.

A ontologia do sistema pode comportar, no frame dos objetos, marcas relativas às suas qualidades marcantes e passíveis de exagero e, da mesma forma, os *scripts* de situação.

Movimentação: O Branco se movimenta de forma exagerada, mas segura. Ambos têm mudanças de tônus e de direção sem aviso prévio, com exagero de amplitude e força.. O Augusto é desajeitado, indeciso e inábil; faz movimentos hábeis que falham e movimentos ineptos que dão certo; parece muitas vezes ter mais de uma agência no comando de seus movimentos.

Já foi abordado em 3.4.1 o tema comicidade dos movimentos. Recapitulando, parece haver uma necessidade, para determinados aspectos do comportamento do *clown*, da presença de sistemas controladores independentes, possivelmente até divergentes de seu controle principal, que, de certa forma, o *sabotem*. *Demons* sabotadores podem responder por ações que *dão errado*. Seu domínio sobre o movimento é momentâneo, apenas suficiente para que o chute erre o alvo, o copo se derrame, o pé tropece. Isto provoca uma demanda extra por animações alternativas e disfuncionais, para cada coisa que *pode* dar errado, o que não chega a aumentar excessivamente o trabalho envolvido, porque não são todas as coisas que são engraçadas quando funcionam mal.

Já o acerto inesperado parece mais difícil de emular do que o erro, mas há possibilidades de solução. Uma, seria manter um monitoramento dos objetivos do

clown, para depois intervir em uma série de acontecimentos que seja independente do seu plano atual, de modo a convergir as séries de forma favorável ao seu objetivo. Intervenções assim podem ter cálculo difícil e demorado, por isso o procedimento de raciocínio teria que correr em paralelo à ação, sem participar dela diretamente. Tudo isso reforça a idéia de que um *agente diretor* é necessário.

Objetivos, planejamento e decisão: vive no fracasso. Não consegue fazer o que quer, mas frequentemente é bem sucedido sem querer. Não estabelece prioridades. Pode levar muito tempo para realizar algo porque se distrai com coisas insignificantes, Porém pode também ficar fanaticamente comprometido com um objetivo insignificante e ignorar os demais.

O comprometimento excessivo com um objetivo secundário pode ser fonte de comicidade, se isto não prejudicar excessivamente o personagem. Muito riso já foi gerado com personagens obsessivamente empenhados em tarefas miúdas, como abrir uma cadeira desdobrável, descer uma cortina ou tentar teimosamente entrar em lugares para os quais não foram convidados.

Frequentemente se gerencia objetivos em agentes por meio de sistemas de regras que os transportam para cima e para baixo em pilhas de execução (os de execução prioritária, é claro, no topo). Seria simples emular um comportamento obsessivo, introduzindo-se uma regra que mantenha um objetivo qualquer no topo da lista por muitos *beats*. Mais sutil é determinar sob quais condições fazê-lo, para que o resultado seja engraçado.

Uma pista para um possível critério é que, em vários casos como os descritos acima, está em jogo, de alguma forma, o *status* do personagem, ao ser confrontado por entes, à primeira vista, inferiores (inanimados, até), ou impedido de usufruir das *benesses* que estão acima do seu nível de privilégio.

Sociabilidade: o Branco procura a posição dominante de onde possa impor a ordem ao ambiente. O Augusto anseia por interação a qualquer custo e por isso sempre responde sim ao que a outra parte lhe propõe, mesmo que resulte em problemas; negocia as situações com o Branco de um *status* inferior, mas não se compromete com ele; suas transações contemplam o aspecto mais imediato.

As transições de *status* são mais engraçadas quando súbitas e incongruentes. A incongruência pode ser detectada pela comparação dos papéis atribuídos uns aos outros pelos personagens em seus respectivos scripts de referência.

Para o Branco, o Augusto que o ajuda a pintar o muro pode ser um empregado (*status inferior*), um amigo necessitado de trabalho (*status inferior*) ou um recurso do qual depende muito naquele momento (*status variável conforme sua atitude*).

Já o Augusto pode ver o Branco como um amigo (*status igual*), patrão (*status superior*), ou até um colega a quem faz o favor de ajudar (*status inferior*).

Quando um se dirige ao outro, o faz guiado: pelo papel e valor que lhe atribui no momento; e também pelo papel e valor que o outro *demonstra* na própria atitude momentânea;

Para geração de humor, os personagens podem ter uma espécie de dissociação de comportamento: explicitam para o outro, em um primeiro momento, um determinado *script*. Mas no decorrer da interação, porém, são introduzidas ações que se acoplam a outro script, o que verdadeiramente seguem, em um efeito de *desmascaramento*. Por exemplo:

- O Augusto recebe a incumbência de pintar o muro com postura humilde, fazendo que sim repetidas vezes com a cabeça. Aceita o papel que o Branco lhe apresenta, porque não consegue deixar de dizer sim (uma das suas características de *clown*). Porém, logo antes de ir desempenhar a tarefa, dá um tapa nas costas do Branco, pisca o olho e lhe faz sinal de positivo. Já não é o empregado, mas o cúmplice. Isto pode ser efeito de uma regra que estabeleça que o Augusto deva assumir o status que lhe é atribuído, mas apenas quando o interlocutor tiver agressividade acima da sua em um determinado valor; ou então, que deve invariavelmente concordar em assumir o objetivo proposto, mas este não subirá em prioridade na sua pilha de objetivos.

- O Branco é alvo de um *plano de ajuda* do Augusto, que vem lhe ensinar a postura correta para empunhar o pincel (exemplificada com gestos afetados). O Branco o despacha de volta para o trabalho, com gestos autoritários. Logo depois, sem o Augusto ver, repete a postura ensinada.

O processo de dissociar papéis atribuídos, papéis assumidos e papéis explicitados pelos personagens tem grande potencial humorístico. Há que se encontrar regras apropriadas para ele, bem como um processo de alternância entre scripts que preserve a fluência global do comportamento, o que será deixado para um estudo posterior.

Há situações de humor que dependem de coisas não funcionarem bem, como, por exemplo, (Propp, 1992), o *malogro da vontade*. Coisas dão errado por vários motivos: a) inabilidade do agente; b) inadequação dos meios aos fins; c) acaso; d) ação de outros agentes.

As coisas que dão errado podem ser cômicas por um ou vários motivos: por serem improváveis; por produzirem efeito inverso ou desproporcional ao esperado; por acontecerem com alguém dado ao automatismo; por exporem ao ridículo alguém vaidoso ou antipático.

Parece sem sentido confiar esse tipo de efeito cômico somente à programação do próprio agente, mesclada com o acaso. Muitas coisas poderiam não funcionar. Mais produtivo é contar com um *demon sabotador*, dotado de um sistema de produção, (baseado em regras, portanto), capaz de inferir (a partir das condições ambientais, do *status* em cena e do histórico de relacionamentos) o lugar e o momento de frustrar os objetivos de algum personagem.

Por exemplo:

Suponha-se que o status em relacionamento dos personagens seja estabelecido pela diferença de status dos seus papéis e varie de +50 a -50.

Suponha-se que as pré-condições para a intervenção do *demon sabotador* (que monitora constantemente os relacionamentos) sejam:

- Vaidade do Personagem_1 > 90;
- Ação do Personagem_1 provocou em Personagem_2 uma *queda de status* > 30;
- Status em relacionamento do Personagem_2 < -30

Assim, o *demon* procurará, na pilha de objetivos do Personagem_1, aquele que se relacione ao Personagem_2 e que esteja com alta prioridade de execução. Examinando o plano, procurará uma ação que seja passível de intervenção *acidental* (como portas que emperram, copos que derramam etc.). É preciso que seja algo que não provoque danos graves (ações cuja falha seja perigosa podem estar comentadas no próprio plano).

Entrando o plano em execução, o *demon* executa a falha apropriada.

Concluindo este capítulo, pode-se afirmar que a complexidade de um sistema como este faz com que só a comprovação empírica possa determinar sua adequação e caracterizar seu funcionamento global. No entanto está claro que há elementos suficientes para supô-lo viável, com base na lógica e também na evidência de que já foram implementados sistemas com pressupostos análogos (como o jogo *Façade*, mencionado no capítulo 1).

6. CONCLUSÃO

6.1 Percurso da pesquisa e conclusões gerais:

Este trabalho procurou estabelecer parâmetros computacionais para o projeto de um personagem *clown* de jogo eletrônico. O caminho que aqui foi constituído adotou um foco teórico usualmente empregado na pesquisa em agentes computacionais, o da teoria da intencionalidade. Em torno dela ajustaram-se proposições correntes sobre a geração do humor, e também observações sobre a prática de *clown*, com estruturas usuais da chamada Inteligência Artificial simbólica, como usualmente são empregados em jogos eletrônicos. Com isso, conseguiu-se formular proposições quanto à arquitetura de dados de um personagem digital, cuja implementação pode, teoricamente, concretizar a geração não-determinística de humor.

Sendo jogo eletrônico e *clown* conceitos muitos amplos, o trabalho procurou delimitá-los: de um lado pela apreensão dos imperativos técnicos envolvidos; de outro pela constituição de um repertório teórico sobre humor. O conceito de intencionalidade (com referência em DENNETT) serviu como eixo para as indagações, por seu caráter basilar para toda a pesquisa em agentes computacionais.

Como as pesquisas em humor computacional se dão majoritariamente no campo do humor textual, com referência na Lingüística (são referências RITCHIE; STOCK ; BINSTED; NIJHOLT; RASKIN), e poucos de seus conceitos seriam imediatamente aplicáveis ao trabalho, optou-se por fazer a transposição dos mecanismos de humor referencial encontrados nas teorias mais gerais do humor selecionadas (referência em BERGSON; KOESTLER; PROPP; FREUD) para os procedimentos de constituição de personagens digitais de uso corrente. Buscou-se tais mecanismos em jogos digitais da grande indústria que, no entanto, tem como grave limite seus pressupostos de ação semanticamente pobres. Porém localizou-se um balizamento mais seguro da teoria (sobre personagens digitais em ambientes semanticamente ricos), no campo acadêmico da pesquisa sobre o chamado drama interativo (MATEAS; HAYES-ROTH; REILLY; LOYALL; BATES).

Durante o período de elaboração deste estudo não foi possível localizar, entre as numerosas fontes consultadas, menções específicas a tentativas de emulação do humor

referencial, que é a opção aqui praticada. Já as pesquisas na área lingüística, sobre o reconhecimento e produção automática de humor textual, têm presença considerável no panorama acadêmico, notadamente após a década de 1990. Não se tem aqui a pretensão do ineditismo. Apenas se assinala o fato de que é possível que haja um hiato nas linhas de pesquisa, porque a transposição de instrumentos teóricos do campo textual para o referencial não parece apresentar maiores dificuldades; é o caso da Teoria da Dependência Contextual (SCHANK E ABELSON, 1977), originalmente destinada a sistemas de compreensão semântica textual, mas também empregada em agentes computacionais de uma maneira mais ampla.

A concentração das pesquisas em humor no campo da linguística se dá dentro de uma perspectiva de usar o humor como auxiliar de interface de comunicação homem-máquina. Já o campo da pesquisa em narrativa interativa aparece nesse panorama com contribuições fundamentais para que o humor computacional transponha o limiar do textual para o referencial. Com a resolução da questão do humor referencial, se estará contribuindo para melhorar significativamente a qualidade da experiência interativa em jogos, além de gerar insights sobre a emulação de comportamentos em geral. Focalizar uma pesquisa no personagem *clown* foi adequado porque sua prática é bastante física e centrada no próprio corpo.

Existe um nível do humor que se resolve pela maneira como certos contextos se relacionam entre si; sendo a questão principal o como se representar tais contextos e suas relações; principalmente é preciso que um sistema de geração de humor seja capaz de perceber, gerar e ter controle sobre a incongruência.

Outro componente fundamental é a relação que o humor tem com a falibilidade humana, de certa forma representando uma estratégia de lidar com essa falibilidade. O caminho para gerar o humor passa sempre por alguma forma de representar e codificar relações entre pessoas e acontecimentos, não apenas no nível das relações lógicas, mas principalmente no da valoração emocional dos objetos, personagens e eventos. Isto porque, seja gerado por um ser humano ou por uma máquina, o ato humorístico só faz sentido se tiver uma conexão fundamental com o ser humano e suas pulsões, que representam sua inserção no mundo.

6.2 Contribuições específicas

Contribuição para a construção de novas ferramentas de criação artística:

O uso do recurso computacional enquanto meio de realização artística demanda a constituição de interfaces acessíveis, que facilitem ao artista o acesso imediato ao recurso computacional, enquanto o liberam para exercer o seu pensamento conceitual de forma ampla e livre de amarras funcionais. Este esforço de pesquisa e suas derivações poderá servir de suporte em várias formas de expressão artística, incluindo narrativas, jogos e instalações.

Contribuição para a qualificação da experiência do jogador de games, pela criação de jogos semanticamente ricos:

O percurso realizado neste trabalho mostrou claramente a pertinência e atualidade do tema humor no campo da IA. Pensar o humor demanda questionamentos sobre o como o ser humano significa seu mundo e valora sua experiência. Criar novas perspectivas para o humor nos games, como neste trabalho, abre um caminho para a qualificação da experiência do jogador.

Por contraste, examine-se a experiência de games de tiro atuais, que, graças a sistemas gráficos mais e mais sofisticados, são apregoados como realistas.

No mais das vezes a tarefa (conduzida por enredos primários) se resume a conquistar certas porções do ambiente e eliminar qualquer obstáculo que a isso se contraponha. A tarefa é fixa. O canal de interação, limitado. O que comumente se entende quando se diz que um jogo assim tem boa inteligência artificial, é que os inimigos têm maior capacidade estratégica para surpreender o avatar do usuário e alvejá-lo.

Jogos já disponibilizam ferramentas que permitem a criação de mods, novos jogos com gráficos customizados construídos sobre a sua engine (motor lógico, estrutura de programação que dá funcionalidade a um jogo). Assim, por exemplo, o jogo Counter Strike (Valve Software, 1999) é um *mod* do jogo Half Life (Valve Software, 1998). Também os jogos Unreal Tournament (Epic Games, 1999), Quake (Id Software, 1996) e outros, disponibilizam ferramentas para construção de cenários plenamente jogáveis.

O estado atual da arte em jogos de computador já configura uma nova forma de autoria. O fenômeno dos Machinima, filmes feitos a partir de takes extraídos de jogos ou com o uso de ferramentas por eles disponibilizadas, parece configurar um anseio artístico de criadores por possibilidades maiores de expressão DO que colocar personagens em uma ciranda ininterrupta de matar-ou-ser-morto. The Sims (Electronic Arts, 2000) é um

exemplo apreciável de um paradigma diferenciado, porém distante de atender a uma necessidade dramática. Façade (MATEAS e STERN, 2002), o exemplo mais completo de drama interativo plenamente realizado até o momento, é uma obra artesanal; embora seus criadores tenham a proposta de criar ferramentas acessíveis a não programadores, para criar jogos no mesmo estilo, isto ainda não é realidade.

Tudo isto configura um cenário em que jogos semanticamente ricos, posto que socialmente desejáveis e mesmo necessários, encontram na academia um campo de desenvolvimento mais fértil e interessado que na indústria. Abrir frentes de pesquisa acadêmica em jogos é algo a que as escolas de artes estão vocacionadas, tanto as que abrangem artes em movimento quanto as literárias.

A principal aquisição desta pesquisa é a percepção clara de que criar um personagem *clown* autônomo, inclusive quanto à geração de humor não pré-roteirizado, é uma meta viável. Embora não haja uma sintaxe específica para a narrativa humorística, há regularidades suficientes no campo contextual e comportamental dos personagens e situações examinados. Tais regularidades são traduzíveis em termos de variáveis computáveis por manipulação simbólica e numérica. Portanto, mesmo que não haja uma estrutura global para a atividade cômica, várias formas de geração de comicidade são passíveis de emulação.

Assumiu-se, como princípio metodológico que o personagem deve ser tratado, fundamentalmente, como um sistema intencional, em suas instâncias de funcionalidade características, para depois se estabelecer quais tecnologias lhe são adequadas em um contexto específico. Tal premissa se mostrou acertada. O balizamento nestes termos das ações empreendidas foi suficiente para extrair do material pesquisado as informações pertinentes. Garantiu também uma visada crítica minimamente consistente do campo da IA, onde a variedade de abordagens é muito grande.

O sistema proposto, se desenvolvido e implementado, pode permitir a experimentação, com simples mudanças de valores em variáveis, de aspectos comportamentais de um personagem, e visualização do seu maior ou menor efeito cômico.

Contribuição para a discussão sobre criatividade e máquina:

Uma implicação da pesquisa sobre humor em personagens digitais concerne à possibilidade de sua atuação vir a representar criatividade computacional. Quando se

cogita personagens capazes de comportamento humorístico não previamente estabelecido em roteiro, ou em outras formas de humor computacional, é inevitável ponderar tal relação, mesmo que de forma meramente exploratória. Perguntar por quais caminhos um engenho sintético seria capaz de emular um comportamento criativo pode não gerar a criatividade em si, mas demarca um pensamento sobre a própria e gera mais instrumentos com os quais ela pode ser exercida.

O ato criativo em uma máquina seria o sinal mais significativo de que sua inteligência é real e não mera mimese automática da inteligência humana. Ada Lovelace (apud Turing, 2003) sustentou categoricamente que os computadores não podem criar nada, porque a criação requer, minimamente, originar alguma coisa, o que os as máquinas não fazem, por serem capazes apenas daquilo que a elas se ordena via programação. De lá para cá a afirmação sofreu críticas e contestações, e programas capazes de um grau de liberdade maior do que cumprir instruções específicas exigiram argumentos mais sofisticados. A pergunta fundamental, se um computador pode ser realmente criativo, permanece objeto de intensa polêmica, mas não há dúvida que, dentro de domínios (ainda muito) restritos, um personagem de computador pode *parecer* criativo.

6.3 Sugestões para futuros estudos

O problema que demanda maior verticalização é o da exigência comum a todas as formas de comicidade: que estas lidem com analogias. Um sistema gerador de humor necessita de processos para: a) reconhecimento e transposição de padrões; b) equiparação de dados de contextos diferentes de forma aproximadamente biunívoca; c) contextualizar informação incompleta; etc.

Em jogos de semântica primária, a solução mais óbvia seria limitar as formas de interação. Mas, de uma perspectiva mais progressista, pode-se considerar também o armazenar as informações do sistema de forma semanticamente estruturada. Assim, ações podem ter especificações para os contextos em que são aplicáveis. Objetos podem ter em seu frame pistas para os possíveis contextos de uso, riscos, possibilidades de mal-funcionamento, valor em status para várias circunstâncias etc. Criar tal quadro de referência ontológico, com uma sintaxe que apóie o raciocínio integrado sobre as dimensões de interação (crenças, percepção, ações) do personagem *clown* com seu

ambiente é uma meta importante a ser alcançada. Para isso, podem concorrer inclusive instrumentos da pesquisa em humor textual.

Não era a intenção neste trabalho tratar de mecanismos de renderização gráfica e movimentação de personagens, mas sim permanecer em questões no nível da constituição do ato humorístico. No entanto, é evidente que parte da graça de um *clown* vem de sua movimentação corporal. Este problema de pesquisa, por si, já demandaria recursos para um trabalho extenso contando com várias especializações e feito em equipe e possivelmente tendo início em trabalho de doutorado. Duas abordagens, em geral, são empregadas nesse campo: animação pré-gravada e síntese de movimento; também há abordagens híbridas. Independentemente de como se proponha, uma pesquisa nesse campo remete a uma inclusão decisiva de teorias do movimento expressivo, como a de Laban (1978) e à observação sistemática de números de *clown*, bem como à literatura sobre animação de personagens, entre outras fontes.

Com relação ao prosseguimento da linha de estudo aqui formulada, são imediatamente perceptíveis algumas direções de pesquisa:

- a) Desenvolvimento das premissas comportamentais aqui esboçadas, quanto à sua intencionalidade, em gráficos demonstrativos estruturados;
- b) Formulação esquemática das situações humorísticas de *clown*;
- c) Documentação de exemplos *in loco* e em material vídeográfico ;
- d) Testes práticos, através de entrevistas e questionários junto a *clowns* reais;
- e) Aprimoramento da estrutura lógica aqui esboçada, quanto à interconexão lógica das partes e à padronização de uma sintaxe;
- f) Constituição de uma arquitetura de dados global para o sistema;
- g) Desenvolvimento e implementação de um sistema de teste;
- h) Estudo sistemático da movimentação do *clown*.

Este estudo representa um investimento em uma proposta de longo prazo. O fato de se ter mais e mais pesquisas no campo do personagem digital e dos jogos torna possível esperar que o campo do humor computacional referencial vá se desenvolver progressivamente nos próximos anos, em um cenário geral de incorporação de novas mídias pelo campo das artes.

A pesquisa em personagens críveis já faz parte de uma agenda que predominantemente encontra abrigo em instituições ligadas às disciplinas técnicas, bem como na indústria de entretenimento; porém, iniciativas com foco específico em demandas estéticas também podem e devem partir das instituições de ensino de artes. Este é o movimento em que se espera ter inserido este estudo.

REFERÊNCIAS

- ALLBECK, J. e BADLER, N. *Representing and Parameterizing Agent Behaviors*. Proceedings of Computer Animation 2002 (CA 2002), p. 133-143. Disponível em <http://repository.upenn.edu/cis_papers/16> Acesso em jul. 2010.
- ARISTOTELES. *Poética*. Tradução do inglês de Ana Maria Valente da edição: Aristotele de Arte Poética Líber, de R. Kassel (Oxford: 1965. Reimpr. 1968). Lisboa: 2007. Fundação Calouste Gulbekian.
- ARISTOTELES. *Ética a Nicômaco*. Trad. Leonel Vallandro e Gerd Bornhein da versão inglesa de W. D. Ross. In: Os Pensadores. São Paulo: 1979. Abril Cultural.
- ARNOLD, John. *Emotional Modeling with Synthetic Agents*. Disponível em <<http://www.islandofdoom.com/projects/jarnold603report.pdf>> Acesso em maio 2010.
- ATTARDO, Salvatore. *Linguistic Theories of Humor*. Berlin; New York:1994. Mouton de Gruyter.
- AYLETT, R., Louchart, S., Dias, J., Paiva, A., & Vala, M.. *FearNot!* - an experiment in emergent narrative. In Proceedings of the 5th international workshop on intelligent virtual agents (pp. 305–316). 2005. Disponível em <<http://www.macs.hw.ac.uk/~ruth/Papers/narrative/iva05-VICTECnarrative.pdf>> Acesso em 3 jul.2009.
- BAILLIE, Penny , *Programming believable characters for computer games*. Hingham, Massachussets: Charles River Media, 2004.
- BARTNECK, C., LYONS, M.J., & SAERBECK, M. (2008). *The Relationship Between Emotion Models and Artificial Intelligence*. Proceedings of the Workshop on The Role Of Emotion In Adaptive Behaviour And Cognitive Robotics in affiliation with the 10th International Conference on Simulation of Adaptive Behavior: From Animals to Animates (SAB 2008), Osaka. Disponível em <www.bartneck.de/publications/2008/emotionAndAI/bartneckLyonsSaerbeck.pdf> Acesso em abril 2010.
- BASTIEN, C (1992). "*Le décalage entre logique et connaissances*", Le Courier du CNRS, Numéro Spécial «Sciences Cognitives», 79, pp. 38., apud Brézillon, P. (1999) "Context in problem solving: A survey", In: The Knowledge Engineering Review, v. 14, n. 1, pp. 1-34.
- BERGSON, Henri. *O riso:ensaio sobre a significação da comicidade*. São Paulo,2004. Martins Fontes.
- BERNE, Eric. *Games people play*. New York:1964. Grove.
- BITTENCOURT, Guilherme. *Inteligência Computacional*. Disponível em <<http://www.das.ufsc.br/gia/softcomp/softcomp.html>>. Acesso em outubro/ 2010.

BOLOGNESI, Mário. *Palhaços*. São Paulo:2003. UNESP.

BOURG, David M. e SEEMAN, Glenn. *AI for Game Developers*. Sebastopol:2004. O'Reilly. ISBN: 0-596-00555-5.

BRINGSJORD, Selmer e FERRUCCI, David A.. *Artificial Intelligence and Literary Creativity - Inside the Mind of BRUTUS, a Storytelling Machine*. Rensselaer Polytechnic Institute. IBM T. J. Watson Research Center. Disponível em <<http://acl ldc.upenn.edu/J/J00/J00-4007.pdf> > Acesso em 7 de julho 2009.

BURNIER, L.O. O *clown*. Em: A arte do ator, da técnica à representação, cap. 8. Campinas:2001. Unicamp. Disponível em <<http://www.grupotempo.com.br>>. Acesso em agosto/2010

BROOKS, R.A. 1986. *A Robust Layered Control System for a Mobile Robot*. IEEE Journal of Robotics and Automation RA-2, 14-23. Disponível em: <<http://mit.dspace.org/bitstream/handle/1721.1/6432/AIM-864.pdf?sequence=2>> Acesso em 04-05-2010.

CÍCERO. *De oratore*, ed. and trans. E. W. Sutton and H. Rackham, 2 vols. London:1942.

COELHO, Helder. *Teoria da Agência: Arquitetura e Cenografia*. LabMAg e ICC, FCUL.. Lisboa:2008. Disponível em <http://www.cin.ufpe.br/~in1100/2011-1/HELDER_COELHO_SMA_TeoriaDaAgenciaArquiteturaECenografia.pdf > Acesso em fev. 2011.

COLERIDGE, Samuel Taylor. *Biographia Literaria*. Disponível em <<http://www.projectgutenberg.org>> Acesso em 30/05/2011.

CRAWFORD, Chris. *The Art of Computer Game Design*. McGraw-Hill Osborne Media. 1984, 98 p.

CRAWFORD, Chris. *On Game Design*. New Riders Publishing, 2003.. ISBN: 0-13-146099-4.

DENNETT, Daniel. *Kinds of Minds: Towards an Understanding of Consciousness*. New York: 1996. BasicBooks.

DIMITRI. *O mais nu dos Artistas*. Depoimento em “Clowns & Farceurs. Paris: 1982. Bordas., Trad. Roberto Mallet. Disponível em Disponível em. <<http://www.grupotempo.com.br>>. Acesso em agosto 2010.

DOYLE, Patrick e HAYES-ROTH, Barbara. *An Intelligent Guide for Virtual Environments*. Knowledge Systems Laboratory. Stanford University. Disponível em <http://ksl-web.stanford.edu/abstracts_by_author/Hayes-Roth,B..papers.html>. Acesso em jun. 2009.

EKMAN, Paul e FRIESEN, Wallace. *The Repertoire of Nonverbal Behavior: Categories, Origins, Usage and Coding*. Semiotica, 1, p. 49-98.

FRANÇA, Maria Tereza Rego de(2006). *A Construção Lingüística do Riso nas Crônicas de José Simão*. Tese de doutorado. São Paulo: USP.

FREEMAN, David. *Creating Emotion in Games: The Craft and Art of Emotioneering*. New Riders Games, 2003. 500 p.

FREUD, Sigmund. *Os Chistes e as espécies do cômico*. In: Chistes e sua relação com o inconsciente. Edição eletrônica brasileira das obras completas de Sigmund Freud. São Paulo: Imago. 1996.

GARD, Toby. *Building Character*. Gamasutra, São Francisco, jun. 2000. Disponível em <http://www.gamasutra.com/features/20000720/gard_01.htm> Acesso em 6 mai. 2006.

GONZALEZ, Lauren. *A Brief History of Video Game Humour*. In <http://www.gamespot.com/features/6114407/p-2.html>. Acessado em 19-05-2009.

GRATCH, J. e MARSELLA S.. Artigos em Computational Emotion Group Publications. Disponíveis em <http://emotions.usc.edu/emotions-publications.html> Acesso em jun. 2009.

GRUNER, Charles. *The Game of Humor: A Comprehensive Theory of Why We Laugh*. New Brunswick, NJ: Transaction Publishers, 1997.

HAYES-ROTH, B. *A blackboard architecture for control*. *Artificial Intelligence*, 1985, 26, 251-321. Disponível em <http://ksl-web.stanford.edu/abstracts_by_author/Hayes-Roth,B..papers.html>. Acesso em jun. 2009.

HAYES-ROTH, Barbara. *Architectural Foundations for Real-Time Performance in Intelligent Agents*. Knowledge Systems Laboratory, Computer Science Department, Stanford University, 1990.
Disponível em <http://ksl-web.stanford.edu/abstracts_by_author/Hayes-Roth,B..papers.html>. Acesso em jun. 2009.

HAYES-ROTH, B. et al. *Directed improvisation: A new paradigm for computer games*. *Proceedings of the Computer Game Developers' Conference*, Santa Clara, CA: 1995.
Disponível em <http://ksl-web.stanford.edu/abstracts_by_author/Hayes-Roth,B..papers.html>. Acesso em jun. 2009.

HAYES-ROTH, Barbara et al. *Directed Improvisation*. Knowledge Systems Laboratory. Stanford University.
Disponível em <http://ksl-web.stanford.edu/abstracts_by_author/Hayes-Roth,B..papers.html>. Acesso em jun. 2009.

HAYES-ROTH, B.; DOYLE, P. (1998) “*Animate Characters*”. In: *Autonomous Agents and Multi-Agent Systems*, Kluwer Academic Publishers, v. 1, pp. 195-230.

HOBBS, Thomas. *Leviathan, or The Matter, Forme, & Power of a Common-wealth Ecclesiasticall and Civill*. Cambridge:1996. Richard Tuck. Apud SKINNER, Quentin. Hobbes and the Classical Theory of Laughter. Disponível em <<http://fds.oup.com/www.oup.co.uk/pdf/0-19-926461-9.pdf>> Acesso em nov. 2009.

JAMES, William . *What is an Emotion?* (1884) Disponível em <http://psychclassics.yorku.ca/index.htm> Acesso em jun. 2011.

JOHNSTONE, K. IMPRO: *Improvisation in the Theatre*. NY: 1987. Penguin Books.

JONES, Chuck. *Chuck Amuck : The Life and Times of an Animated Cartoonist*. New York: 1989. Farrar Straus & Giroux.

JUNG, Wonil Edward. *The Inner Eye Theory of Laughter: Mindreader Signals Cooperator Value*. In: *Evolutionary Psychology* , vol.1, p. 214-253. Palo Alto, CA,USA:2003. Disponível em <<http://human-nature.com/ep>> Acesso em agosto/2010.

KEMKE, C. e WALKER, Erin. *Planning with Action Abstraction and Plan Decomposition Hierarchies*. Proceedings of the IEEE/WIC/ACM International Conference on Intelligent Agent Technology (IAT'06) 0-7695-2748-5/06, 2006. Disponível em <<http://www.cs.umanitoba.ca/~ckemke/papers/Kemke-Walker-Planning.pdf>>. Acesso em julho 2010).

KITANO, Masahiro (2001). *Aristotle's theory of comedy*. In: *Bulletin of Gunma Prefectural Women's University*. V. 22, 193-201. Disponível em <<http://www.gpwu.ac.jp/~kitano/papers/comic.pdf>> Acesso em 03-04-2010.

KLINE, Christopher; BLUMBERG, Bruce. *The Art and Science of Synthetic Character Design*. 6p. Artigo. MIT Media Laboratory. Cambridge.

KNUDSEN, Eric I (2007). *Fundamental Components of Attention*. *Annual Review of Neuroscience* 30 (1): 57–78. Disponível em <http://www.cns.nyu.edu/~trommer/reading/Knudson_annurev.neuro.30.051606.094256%5B1%5D.pdf> Acesso em 12-06-2011.

KOESTLER, Arthur. *Humor*. In O TESOURO DA ENCICLOPÉDIA BRITÂNICA . Disponível em <<http://sites.google.com/site/wilmarx2/koestler>> Acesso em mai.2010.

KOESTLER, A. *The act of creation*. New York: 1964. Dell.

LABAN, Rudolf. *Domínio do Movimento*. 3ª ed, (trad. Anna Maria Barros de Vecchi e Maria Sílvia Mourão Netto). São Paulo:1978. Summus.

LAUREL, Brenda. *Computers as Theatre*. Reading, MA. Addison-Wesley, 1991.

LECOQ, Jacques. *As Bases do Clown*. Trad. Maestro Cantai. Disponível em <<http://www.mundoclown.com.br/asbasesdoclown> > Acesso em agosto 2010.

LECOQ, Jacques. *Em Busca de Seu Próprio Clown*. Disponível em <<http://www.grupotempo.com.br>> Acesso em agosto/2010.

LEBOWITZ, Michael (1983). *Creating a story-telling universe*. In Proceedings of the 8th International Joint Conference on Artificial Intelligence (pp. 63-65). Disponível em <<http://ijcai.org/Past%20Proceedings/IJCAI-83-VOL-1/PDF/012.pdf>>. Acesso em julho 2009.

LÉVY, Pierre. *O que é o virtual*. São Paulo:1996. Editora 34.

LIU, Hugo e SINGH, Push.. *MAKEBELIEVE: Using Commonsense to Generate Stories*. Proceedings of the Eighteenth National Conference on Artificial Intelligence, AAAI 2002, July 28 - August 1, 2002, Edmonton, Alberta, Canada. AAAI Press, 2002, pp. 957-958. Disponível <larifari.org/writing/AAAI2002-MakeBelieve.pdf> Acesso em jun. 2009.

LOYALL, A. e Bates, J. *Real-time Control of Animated Broad Agents*, in. Proceedings of the 15th Annual Conference of the Cognitive Science Society, 1993 Disponível em <<http://www.cs.cmu.edu/afs/cs.cmu.edu/project/oz/web/papers.html>>. Acesso em mai. 2009.

LOYALL, Bryan e BATES, Joseph. *Hap A Reactive, Adaptive Architecture for Agents*. Technical Report CMU-CS-91-147. Department of Computer Science. Carnegie Mellon University. Disponível em <<http://www.cs.cmu.edu/Groups/oz/papers/CMU-CS-91-1>> e <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.50.558&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em 2 de jul. 2009.

LOYALL, A. B. 1997. *Believable Agents*. Ph.D. Dissertation, Tech report CMU-CS-97-123, Carnegie Mellon University. Disponível em <<http://www.cs.cmu.edu/afs/cs.cmu.edu/project/oz/web/papers.html>>. Acesso em mai. 2009.

MAGERKO, B. 2006. *Player Modeling in the Interactive Drama Architecture*. PhD thesis, University of Michigan, Ann Arbor. Disponível em <<http://lcc.gatech.edu/~bmagerko6/papers/magerko.dissertation.final.pdf>> Acesso em mai 2009.

MARINHO, F. C. *Imagonomia: a organização computacional da imaginação*. Tese (doutorado) Universidade de São Paulo - São Paulo, 288 páginas, 2004.

MARTIN, Rod. *The psychology of humor: an integrative approach*. 2006. Elsevier.

MATEAS, Michael. *Interactive Drama, Art and Artificial Intelligence*. Tese de doutorado. School of Computer Science, Computer Science Department, Carnegie Mellon University. Pittsburgh PA USA. Disponível <<http://www.lcc.gatech.edu/~mateas/publications.html>> Acesso em 2 de julho 2009.

MATEAS, Michael, e STERN, Andrew. *A Behavior Language for Story-based Believable Agents*. Carnegie Mellon University. Computer Science Department 2002. Disponível < <http://www.lcc.gatech.edu/~mateas/publications.html>> Acesso em 2 de julho 2009.

MATEAS, Michael . *A Neo-Aristotelian Theory of Interactive Drama*.Carnegie Mellon University. Computer Science Department 2000. Disponível < <http://www.lcc.gatech.edu/~mateas/publications.html>> Acesso em 2 de julho 2009.

MATEAS, Michael, e STERN, Andrew. *Towards Integrating Plot and Character for Interactive Drama.*” In Working Notes of the Socially Intelligent Agents: Human in the Loop Symposium, 2000 AAAI Fall Symposium Series. Menlo Park, CA: 2000. AAAI Press. Disponível < <http://www.lcc.gatech.edu/~mateas/publications.html>> Acesso em 2 de julho 2009.

MATEAS, M. e STERN, A. *Integrating plot, character and natural language processing in the interactive drama Façade*. In 1st International Conference on Technologies for Interactive Digital Storytelling and Entertainment (TIDSE '03), Darmstadt, Germany , March 24 – 26, 2003. Disponível < <http://www.lcc.gatech.edu/~mateas/publications.html>> Acesso em 2 de julho 2009..

MCCARTHY, J. *Ascribing mental qualities to machines*. Technical report, Stanford: 1978. University AI Lab., Stanford, CA 94305. Disponível em < <http://www-formal.stanford.edu/jmc/ascribing.pdf> > Acesso em 20 de abril 2011.

MCKEE, R. *Story: Substance, Structure, Style, and the Principles of Screenwriting*. New York, NY:1997. HarperCollins.

MINSKY, Marvin. *Jokes and their Relation to the Cognitive Unconscious*. In: Cognitive Constraints on Communication, Vaina and Hintikka (eds.) Reidel, 1981. Disponível em < <http://web.media.mit.edu/~minsky/papers/jokes.cognitive.txt>> Acesso em ago 2009.

MINSKY, Marvin. *The Society of Mind*. New York:1985. Simon& Schuster.

MINSKY, Marvin. *A framework for representing knowledge*. MIT-AI Laboratory Memo 306, June, 1974. Disponível em < <http://web.media.mit.edu/~minsky/papers/Frames/frames.html>> Acesso em ago 2010

MINSKY, Marvin. *Matter, mind and models*. Disponível em <http://groups.csail.mit.edu/medg/people/doyle/gallery/minsky/mmm.html> Acesso em set. 2010.

MORREAL, John. *Philosophy and Religion*.In: RASKIN, Victor (Ed.). The primer of humor research.Berlin-New York: Mouton de Gruyter, 2009.p. 211-242.

MURRAY, Janet. *Cyberdrama*. In *Cyberdrama*. Disponível em <<http://www.scribd.com>> Acesso em 2 de setembro 2009.

MURRAY, Janet. *Hamlet on the Holodeck: The Future of Narrative in Cyberspace*. New York: Free Press, 1997.

NIJHOLT, Anton e MULDER, M.P. *Humour Research: State of the Art*. University of Twente, Center of Telematics and Information Technology, Technical Report CTIT-02-34, September 2002, 24 pp. Disponível em <http://www.ub.utwente.nl/webdocs/ctit/1/0000009e.pdf>. Acesso em jul. 2009.

NIJHOLT, Anton. *Embodied Agents: A New Impetus to Humor Research*. In: Proc. The April Fools' Day Workshop on Computational Humour, ITC-irst, Trento, 2002. Disponível em <<http://doc.utwente.nl/66302/1/foolsday2002.pdf>> Acesso em fev. 2011.

ORKIN, J. *Applying Goal-Oriented Action Planning to Games*. In: *AI Game Programming Wisdom 2*. Charles River Media, 2003. Disponível em <http://web.media.mit.edu/~jorkin/GOAP_draft_AIWisdom2_2003.pdf> Acesso em abril 2011.

PARROTT, W. (2001), *Emotions in Social Psychology*. Psychology Press, Philadelphia, apud <http://changingminds.org/index.htm>. Acesso em fevereiro/2011.

PERLIN, Ken. *Can There Be a Form between a Game and a Story?* In *Cyberdrama*. Disponível em <<http://www.scribd.com>> Acesso em 2 de setembro 2009.

PFLEGER, N. e LÖCKELT, M. *A Comprehensive Context Model for Multi-party Interactions with Virtual Characters*. Disponível em <<http://www.dfki.de/~pflieger>> Acesso em jun. 2011

PINKER, Steven. *Como a mente funciona*. São Paulo: 1997. Companhia das Letras.

PIZZI, David e CAVAZZA, Marc. *Affective Storytelling based on Characters' Feelings*. School of Computing, University of Teesside, 2007. Disponível em <<http://www.scm.tees.ac.uk/users/f.charles/publications/conferences/2007/FS06PizziA.pdf>> Acesso em jun. 2009.

PLATÃO. *Filebo*. XXIX. Em: *Diálogos IV – Sofista – Político- Timeu – Crítias*. Tradução da versão francesa de Maria Gabriela de Bragança. Mira-Sintra: 1969. Europa-América.

PROPP, Wladimir. *Comicidade e riso*. São Paulo: 1992. Ática.

QUINTILIANO. *Instituto oratoria*. Books IV-VI. Cambridge, Massachusetts, London, England: Harvard University Press.

REILLY, W. Scott Neal. *Believable Social and Emotional Agents*. Ph.D. Thesis. Technical Report CMU-CS-96-138. School of Computer Science, Carnegie Mellon University. Pittsburgh, PA, 1996. Disponível em <<http://www.cs.cmu.edu/afs/cs.cmu.edu/project/oz/web/papers.html>>. Acesso em mai. 2009.

REIS, Demian. *Palhaçaria: a dramaturgia da arte do palhaço*. Disponível em: <<http://www.parevista.org/revista/index.php/component/content/article/31-colaboradores/96-demian-reis.html>> Acesso em set. 2009.

REISENZEIN, Rainer. *Pleasure-arousal theory and the intensity of emotions*. *Journal of Personality and Social Psychology*, v. 67, n. 3, p. 525–539, September 1994 1994. *apud* CAMPOS, Luciana Maria de Assis. Modelagem do processo cognitivo-emocional de um organismo artificial de uma perspectiva dinâmico-interacionista. Dissertação de mestrado. Belo Horizonte: 2006. Curso de Mestrado em Modelagem Matemática e Computacional do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais(CEFET). Disponível em <<http://www.mmc.cefetmg.br/info/downloads/D013-LucianaMariaDeAssisCampos2006.pdf>> Acesso em set. 2008

RITCHIE, Graeme. *Developing the Incongruity-Resolution Theory*. Em: Proceedings of the AISB'99 Symposium on Creative Language: Humour & Stories. Edinburgh: 1999. Disponível em <http://www.csd.abdn.ac.uk/~gritchie/papers/aisb99.pdf>. Acesso em mai. 2009.

RITCHIE, Graeme. *Can Computers Create Humor?* *AI Magazine*, 30 (3), pp. 71-81. Waller, A., Black, R., OğMara, D., Pain, H., Ritchie, GD. & Manurung, R. (2009). Disponível em <<http://www.aaai.org/ojs/index.php/aimagazine/article/view/2251/2104>> Acesso em jul. 2010.

ROUSSEAU Daniel e HAYES-ROTH, Barbara. *A Social-Psychological Model for Synthetic Actors*. Knowledge Systems Laboratory. Department of Computer Science Stanford University, CA. 1997 Disponível em <http://ksl-web.stanford.edu/abstracts_by_author/Hayes-Roth,B..papers.html>. Acesso em jun. 2009.

RUSSEL, Stuart J. e NORVIG, Peter. *Artificial Intelligence- a modern approach*. New Jersey: 1995. Prentice Hall, Inc.

SCHANK, R. C., e ABELSON, R. P. *Scripts, plans, and Knowledge*. report. Yale University, 1977.

SKINNER, Quentin. *Hobbes e a teoria clássica do riso*. Rio Grande do Sul: 1980. Unisinos.

SMITH, Harvey. *Player Character Concepts*. Gamasutra, São Francisco, nov. 1999. Disponível em <http://www.gamasutra.com/features/19991108/smith_01.htm>. Acesso em 23 abr. 2006.

SMITH, Sean e BATES, Joseph. *Towards a Theory of Narrative for Interactive Fiction*. Carnegie Mellon University Research Report CMU-CS-89-121. 20 Feb 1989. Disponível em <<http://www.cs.cmu.edu/Groups/oz/papers/>>. Acesso em 27 jun. 2009.

SCHOPENHAUER, Arthur. *O mundo como vontade e representação*. Primeiro tomo. 2ª impressão. São Paulo: 2005. Editora UNESP.

SPECIA, L. e RINO, L. *Representação semântica: alguns modelos ilustrativos*. Relatório NILC-TR-02-12 do Núcleo Interinstitucional de Linguística Computacional. NILC - ICMC-USP. São Carlos:2002. Disponível em <<http://www2.dc.ufscar.br/~lucia/TechRep/NILCTR0212-SpeciaRino>> Acesso em abril 2011.

Stanislavski, Constantin. *A Construção da Personagem*. Rio de Janeiro: 1989. Ed. Civilização Brasileira.

STERN, Andrew. *AI Beyond Computer Games*. Artigo disponível em www.lggwg.com/wolff/aigc99/stern.html. Acesso em jun. 2009.

Stock, O. 1996. *Password Swordfish: Verbal Humor in the Interface*. In Proceedings of the International Workshop on Computational Humor, 1–8. Enschede, Netherlands: University of Twente. Apud RITCHIE, Graeme. Developing the Incongruity-Resolution Theory. Em: Proceedings of the AISB'99 Symposium on Creative Language: Humour & Stories. Edinburgh: 1999. Disponível em <http://www.csd.abdn.ac.uk/~gritchie/papers/aisb99.pdf> Acesso em mai. 2009.

STOCK, Oliviero e STRAPPARAVA, Carlo. *Getting Serious about the Development of Computational Humor*. ITC-irst, 1-38050 Povo Trento Italy. Disponível em <http://ijcai.org/Past%20Proceedings/IJCAI-2003/PDF/009.pdf> Acesso em out. 2010.

SWARTJES, I.M.T. e VROMEN, J.A.F. (2007). *Emergent Story Generation: Lessons from Improvisational Theater*. In: Proceedings of the AAAI Fall Symposium on Intelligent Narrative Technologies, 9-11 Nov 2007, Arlington, Virginia. pp. 146-149. AAAI Press. ISBN 978-1-57735-350-8 . Disponível em <http://eprints.eemcs.utwente.nl/11405/01/AAAI07_swartjes.pdf>. Acesso em jul.2009.

Turing, A. M. *Computing Machinery and Intelligence*. In: Andersen, A.R., ed., *Minds and Machines, Contemporary Perspectives in Philosophy Series*. New Jersey: . Prentice-Hall. p. 4–30. Disponível em <http://www.loebner.net/Prizef/TuringArticle.html> Acesso em 06-04-2010.

THIRUMALAI, M.S. *Silent Talk(Non Verbal Communication)*. CIIL Occasional Monographs Series -19. Central Institute Of Indian Languages. Manasagangotri, Mysore-570 006. Disponível em <<http://www.ciil-ebooks.net/books.htm>> . Acesso em 03 de jul.2009.

THOMAS, F. e JOHNSON, O..*The Illusion of Life: Disney Animation*. New York: 1981. Hyperion.

VEATCH, Thomas C. *A theory of humor*. Em: HUMOR, the International Journal of Humor Research, Mouton de Gruyter, volume 11-2 p. 161-215, 1998. apud NIJHOLT, Anton e Mulder, M.P. Humour Research: State of the Art. University of Twente, Center of Telematics and Information Technology, Technical Report CTIT-02-34, September 2002, 24 pp. Disponível em <http://www.ub.utwente.nl/webdocs/ctit/1/0000009e.pdf> Acesso em jul. 2009

WILLIAMS, Richard. *The Animator's Survival Kit: A Manual of Methods, Principles and Formulas for Computer, Stop-motion, Games and Classical Animators*. Faber and Faber, 2000.

WOOLDRIDGE, Michael ; JENNINGS, Nicholas R. *Intelligent Agents: Theory and Practice*. Knowledge Engineering Review, October 1994. Revised January 1995. Disponível em <http://www.csc.liv.ac.uk/~mjw/pubs/ker95.pdf> Acesso em 19-05-2011.

WRIGHT, John. *Why is that so funny? A practical exploration of Physical Comedy*. Londres: 2006. Nick Hern Books.

ZAMITTO, V. et al . *A Methodology for Incorporating Personality Modelling in Believable Game Characters*. Beijing, China: 2008. 4th International Conference on Game Research and Development, Cybergames. Disponível em < > Acesso em 20/04/2010.

VÍDEOS:

“George Carl”

[www.youtube.com/http://www.youtube.com/watch?v=029szjgA-8g](http://www.youtube.com/watch?v=029szjgA-8g)

Acesso em mai. 2011

“AVNER, the excentric”

[www.youtube.com/http://www.youtube.com/watch?v=IAi92o_2tDQ](http://www.youtube.com/watch?v=IAi92o_2tDQ)

Acesso em mai. 2011