

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS
INSTITUTO DE PSICOLOGIA E FONOAUDIOLOGIA**

MIRIAM SCHIFFERLI HOFF

***PENSAMENTO DIALÉTICO E POSSÍVEIS*
EM UM
JOGO COMPUTADORIZADO**

CAMPINAS

2001

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS
INSTITUTO DE PSICOLOGIA E FONOAUDIOLOGIA

MIRIAM SCHIFFERLI HOFF

PENSAMENTO DIALÉTICO E POSSÍVEIS
EM UM
JOGO COMPUTADORIZADO

Tese apresentada ao Departamento de Pós-Graduação do Instituto de Psicologia e Fonoaudiologia da Pontifícia Universidade Católica de Campinas, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutor em Ciências (Psicologia).

Orientadora: **Dr^a Solange Muglia Wechsler**

CAMPINAS

2001

MIRIAM SCHIFFERLI HOFF

PENSAMENTO DIALÉTICO E POSSÍVEIS
EM UM
JOGO COMPUTADORIZADO

COMISSÃO EXAMINADORA

Campinas, 31 de Agosto de 2001.

Dr^a. Orly Zucatto Mantovani de Assis

Dr^a. Rosely Palermo Brenelli

Dr^a. Maria Helena Mourão de Oliveira

Dr^a. Raquel de Souza Lobo Guzzo

Orientadora: Dr^a. Solange Muglia Wechsler

2001

DEDICATÓRIA

A meus pais,

Hilda Thereza e Antonio (in memoria),
pelas tantas oportunidades e a **abertura**
para inúmeros **possíveis**.

Às alunas, colaboradoras anônimas,

cuja dedicação incondicional, de tempo
e de esforços, permitiu a concretização
deste estudo.

AGRADECIMENTOS

Como muitas das atividades humanas, escrever é uma tarefa cheia de ambivalências. Compete a quem escreve dar corpo e forma às idéias, garantindo sua coerência e clareza. Se, pelo ângulo do criar, este desafio traz uma promessa de prazer, também faz do escrever uma experiência individual e, em muitos momentos, solitária. Por outro lado, este criar está calcado, está enraizado no social, com o que o escrever nunca é, verdadeiramente, individual. Este caráter social se revela nas contribuições daqueles cujas idéias e valores, eternizados na memória coletiva, se refletem em pressupostos que norteiam nossas escolhas e formas de abordar questões humanas. Daqueles cuja participação se dá através da sua produção literária. Daqueles que, com sua presença e contribuições vivas, compartilham a construção de um caminho e a concretização de um objetivo. Se só é possível um reconhecimento direto a estes últimos, tenho o prazer de ter muitos a considerar.

À Dr^a. Solange Muglia Wechsler, minha orientadora, por seu zeloso acompanhamento e tudo que pude aprender em nossos inúmeros encontros. Por seu rigor que, numa química muito pessoal, consegue fundir exigência com respeito e aposta no orientando. Expresso-lhe o mesmo reconhecimento, talvez até maior, pela disponibilidade com que me recebeu como orientanda e por sua acolhida tão humana.

À Hilda Thereza Schifferli Hoff, minha mãe, Elizabeth Schifferli Hoff e Magali Hoff Sanches, minhas irmãs, que, liberando-me das mil e uma tarefas do cotidiano, não só me garantiram uma infra-estrutura, mas ajudaram a tornar este percurso mais leve.

Às alunas que, abrindo mão do seu início de férias e emprestando tempo e empenho, permitiram que o seu pensar se constituísse na matéria-prima deste estudo.

A estas pessoas — minha orientadora, familiares e alunas — sou especialmente grata, pois formaram o tripé que sustentou a concretização desta tese.

À Dr^a Rosely Palermo Brenelli e à Dr^a Raquel de Souza Lobo Guzzo, pelas apreciações, as críticas e sugestões no exame de qualificação.

Aos meus sobrinhos, Eduardo Hoff Sanches, Fábio de Sousa Hoff e Simone de Sousa Hoff, pelos constantes socorros nos meus embates com o computador. À minha irmã Lílian Schifferli Hoff Ussami, por me ter introduzido na arte de criar planilhas.

Ao Dr. Samuel Pfromm Netto, pelo enorme apoio bibliográfico, não só por referências, mas pelos seus incontáveis empréstimos de obras.

À Dr^a Cecília Guarnieri Batista que, restabelecendo meu contato com a Dra. Sonia Regina Fiorim Enumo, mediu meu encontro com pesquisadores da UFES. À Dr^a Sonia Regina Fiorim Enumo, pelos muitos artigos e referências; a Rosimar Macedo Alves e a Sávio Silveira de Queiroz, por suas dissertações cedidas de forma tão desprendida.

Ao Dr. Luciano Meira, da UFPE, cujo artigo foi de grande auxílio metodológico.

À Dr^a Maria Fernanda Mazziotti Barreto e à Prof^a Magda Senna Vulcano, enquanto Diretora e Vice-Diretora do IPF, e ao Conselho Departamental do IPF, cujas ações administrativas e apoio humano agilizaram meu retorno ao doutorado.

Às amigas, Magda e Maria Fernanda, agradeço os muitos e muitos momentos em que contei com seu apoio, sempre tão incondicional e desprendido.

Às amigas, Prof^a Sonia Regina Blasi Cruz e Dr^a Carmem Lúcia Caldeira Gonçalves, pelas vezes em que assumiram por mim tarefas acadêmicas, dando-me cobertura em momentos difíceis e transformando seus incentivos em ações concretas.

À Prof^a Rosa Maria Vivona B. de Oliveira, Diretora do Sistema de Bibliotecas e Informação da PUC-Campinas, pela infra-estrutura — humana (Centro de Apoio Didático -CAD) e material (sala e equipamentos) — e a sua acolhida sempre calorosa.

Por suas colaborações no processo de coleta dos dados, agradeço aos funcionários do CAD, Miriam Aparecida de Toledo Leite, Wendel Luís Camargo e Paulo Roberto Pereira; de forma especial, a Francisco José de Souza Marinelli, pela paciência e profissionalismo na operação das filmagens. À Adelaide G. Anesi, por seus cuidados na manutenção da sala-ambiente e à equipe de telefonistas, Maria Ferreto Garbin Lopes, Dalva da Silva C. Souza (in memoria) e Vera Alice Müller C. Siqueira, pelos incontáveis cafezinhos e “momentos de jogar conversa fora” nos intervalos das filmagens.

Ao Magnífico Reitor da PUC-Campinas, Pe. José Benedito de Almeida David, e à Coordenadoria de Carreira Docente, pela compreensão diante das condições que determinaram meu afastamento temporário do doutorado.

À Pontifícia Universidade Católica de Campinas, cuja política de capacitação docente assegurou a realização deste doutorado.

Se, como canta Chico Buarque “... o apreço não tem preço...”, apoio e incentivo também não. A todos, os meus agradecimentos.

ÍNDICE

DEDICATÓRIA	iv
AGRADECIMENTOS.....	v
ÍNDICE GERAL	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xii
ÍNDICE DE QUADROS	xiii
ÍNDICE DE TABELAS	xiv
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xv
RESUMO	xvi
ABSTRACT	xvii
RÉSUMÉ	xviii
APRESENTAÇÃO	1
INTRODUÇÃO	9
CAPÍTULO I - O PENSAMENTO NA ABORDAGEM PIAGETIANA	10
1. Epistemologia genética: as estruturas gerais do conhecimento.....	10
1.1. A problemática do conhecimento.....	10
1.2. Inteligência, adaptação e estágios do desenvolvimento.....	12
1.2.1. Estágio sensório-motor	15
1.2.2. Estágio pré-operacional	16
1.2.3. Estágio das operações concretas	17
1.2.4. Estágio das operações formais	18
2. Funcionamento cognitivo: os mecanismos da evolução do pensamento	19
2.1. Equilibração majorante	21
2.2. Abstração reflexionante	25
2.3. Solução de problemas: o <i>saber fazer</i> e a sua <i>compreensão</i>	28
2.4. A criação de novidades: o <i>possível</i> e o <i>necessário</i>	31
2.5. Equilibração e <i>pensamento dialético</i>	35
2.6. Resolução de problemas e criação de <i>procedimentos</i> : estudos pós-piagetianos	38

CAPÍTULO II - O JOGO COMO INSTRUMENTO DE DESENVOLVIMENTO COGNITIVO	43
1. Jogos e educação: visão geral	43
1.1. Jogo e brinquedo	44
1.2. O lúdico e a educação	49
2. O jogo na teoria piagetiana	55
2.1. Caracterização e evolução dos jogos	55
2.1.1. Jogos de exercício	56
2.1.2. Jogos simbólicos	57
2.1.3. Jogos de regras	60
2.2. Jogos e desenvolvimento do pensamento: pesquisas de base piagetiana	63
CAPÍTULO III- O COMPUTADOR E JOGOS COMPUTADORIZADOS.	75
1. Representação mental , informação e seus aspectos sócio-culturais	76
2. Cognição e informática: aspectos associados aos jogos computadorizados. ..	82
2.1. Pesquisas internacionais.	82
2.2. Estudos nacionais	92
3. Jogos computadorizados e teoria piagetiana: uma convergência possível	96
A PROPOSTA DE ESTUDO	99
1. Delimitação do problema: fundamentos norteadores	100
2. Objetivos do estudo	102
2.1. Objetivo geral	102
2.2. Objetivos específicos	102
3. Hipóteses do estudo	103
3.1. Fundamentos norteadores	103
3.2. Hipóteses	105
MÉTODO	106
1. Sujeitos	107
2. Instrumentos e equipamentos	109
2.1. Provas de possíveis : materiais.	109
2.1.1. Construção de equidistâncias	109
2.1.2. Formas possíveis de uma realidade parcialmente escondida	109
2.1.3. A maior construção com utilização dos mesmos objetos	109
2.1.4. Possível dedutível	109
2.2. Tetris : descrição do jogo e análise da tarefa.	109
2.3. Equipamentos	116
3. Procedimentos para a coleta e análise dos dados.	117
3.1. Avaliação de possíveis	117
3.1.1. Construção de equidistâncias	118
3.1.2. Formas possíveis de uma realidade parcialmente escondida	118
3.1.3. A maior construção com utilização dos mesmos objetos	119
3.1.4. Possível dedutível	120
3.2. Sessões do jogo Tetris	122
3.3. Auto-avaliações do desempenho no jogo	123

RESULTADOS E DISCUSSÃO	125
1. Resultados das provas de possíveis	126
2. Resolução do Tetris pelo Sujeito 1 e Sujeito 2: análise quantitativa	129
2.1. Dados quantitativos do Sujeito 1	129
2.2. Dados quantitativos do Sujeito 2	141
2.3. Comparação entre Sujeito 1 e Sujeito 2	149
3. Microgênese da resolução do Tetris.	150
3.1. Sujeito 1 – Etapa I: descrição analítica das condutas e procedimentos resolutivos ...	150
3.1.1. Sujeito 1: sessão-1 – jogo-1	150
3.1.2. Sujeito 1: sessão-1 – jogos 2-3	156
3.1.3. Sujeito 1: sessão-1 – jogos 4-5	160
3.1.4. Sujeito 1: primeira auto-avaliação, após a sessão-1	164
3.1.5. Sujeito 1: processo resolutivo do Tetris nas sessões 2 a 9.	167
3.1.5.1. Possíveis com as peças em diferentes posições e estabelecimento de correspondências peça-espaco.	167
3.1.5.2. Modelo mental do objetivo e modelo mental do como fazer	168
3.1.6. Sujeito 1: erros no processo resolutivo do Tetris	181
3.2. Sujeito 2 – Etapa I: marcos evolutivos no processo de resolução do Tetris	185
3.2.1. Possíveis com as peças em diferentes posições e estabelecimento de correspondência peça-espaco	185
3.2.2. Sujeito 2: modelo mental do objetivo e modelo mental do como fazer	187
3.2.3. Sujeito 2: erros no processo resolutivo do Tetris	191
3.3. Sujeitos 1 e 2 – Etapa II da análise microgenética: resolução do Tetris e funcionamento cognitivo.	193
 CONCLUSÕES	 211
 REFERÊNCIAS	 217
 ANEXO	 236

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Conjunto das sete figuras geométricas do <i>Tetris</i> – Emlith, versão 3.01E, Size 4 e posições resultantes de rotação em sentido horário	110
Figura 2. Figura 2.	Ilustração do espaço lúdico do <i>Tetris-Emlith</i> : área de jogo com construção parcial e 1ª linha incompleta, figura ativa (vermelha), próxima figura (cinza) e placar; representação de um possível deslocamento para encaixe da peça vermelha	111
Figura 3.	Ilustração da constituição de uma linha completa, unitária..	112
Figura 4.	Ilustração da constituição de dois possíveis alternativos: linha unitária (U) ou duas formadas simultaneamente (linha dupla, D)	113
Figura 5.	Ilustração do objetivo : composição de uma linha unitária (U)	115
Figura 6.	Ilustração do objetivo :composição de uma linha dupla (D)	116
Figura 7.	Sujeito 2: ilustração de interdependências parciais entre peças do <i>Tetris</i>	144
Figura 8.	Sujeito 1– jogo-1 da sessão-1: correspondência entre as bases das peças 3, 4, 6-13, em sua posição de ingresso no jogo, e espaços demarcados pela superfície da construção	151
Figura 9.	Sujeito 1– jogo-1 da sessão-1: estratégia de aproximação peça-espaço	152
Figura 10.	Sujeito 1 – jogo-1 da sessão-1: ausência de um esquema presentativo necessário	152
Figura 11.	Sujeito 1: segunda parte do jogo-1– sessão1.	153
Figura 12.	Sujeito1– jogos 2-3 da sessão-1: ilustração de integrações parciais , justaposições e novos possíveis concretizados.	157
Figura 13.	Sujeito1– jogos 2-3 da sessão-1: possíveis mais integrados , com a peça cinza em posição vertical	159
Figura 14.	Sujeito 1: inovações ao início do jogo 4-sessão-1	160
Figura 15.	Sujeito1– jogos 4-5 da sessão-1: ilustração de procedimentos estratégicos	162
Figura 16.	Sujeito1– jogos 4-5 da sessão-1: estratégia para economia de peças por nivelamento da construção e centração em um objetivo com obstáculo para a consecução de outro objetivo maior	163
Figura 17.	Sujeito 1– sessões 2-9: refinamento da articulação peça atual – seguinte – totalidade	168
Figura 18.	Sujeito 1: condutas pré-corretivas , guiadas pela avaliação de resultados antecipados	169

Figura 19. Constituição, pelo Sujeito 1, de dois novos esquemas: deslocamento de um segmento de peça sob um segmento de outra; deslocamento de uma peça sob um segmento de outra	170
Figura 20. Sujeito 1– jogo-3 da sessão-3: constituição do esquema de deslocamento de uma peça sob outra	171
Figura 21. Sujeito 1: construções compostas , com formação de grandes blocos integrados	172
Figura 22. Sujeito 1– primeiro modelo do como fazer: configuração retangular da construção por meio de nivelamento da superfície e economia de peças	174
Figura 23. Sujeito 1: segundo modelo do como fazer: construções piramidais e em degraus	175
Figura 24. Sujeito 1: resgate de construções incompletas bloqueadas	176
Figura 25. Sujeito 1: encaixe seletivo de peças como procedimento estratégico no resgate de colunas/ áreas bloqueadas	177
Figura 26. Sujeito 1: finais de jogo ilustrando a presença de elementos justapostos , com significados diferenciados	183
Figura 27. Sujeito 2: um esquema obstrutivo com as peças verde e amarela	186
Figura 28. Sujeito 2: processo de diferenciação do procedimento compensatório de espaços, por deslocamento lateral da peça quando toca a construção + 'deslocamento sob'	188
Figura 29. Sujeito 2: Instabilidade das representações e antecipações, resultando em planos de ação ainda frágeis.	189

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.	Sujeito 1: número de jogos completos por sessão.	132
Gráfico 2.	Sujeito 1: tempos médios de jogo por sessão.	132
Gráfico 3.	Sujeito 1: média de linhas por jogo, em cada sessão	132
Gráfico 4.	Sujeito 1: média de pontos por jogo, em cada sessão.	132
Gráfico 5.	Sujeito 1: produção média de linhas por minuto, pontuação média por minuto e média de pontos por linha, em cada sessão	134
Gráfico 6.	Sujeito 1: proporções de linhas unitárias (U), duplas (D), triplas (Tr) e quádruplas (Q), por sessão	135
Gráfico 7.	Sujeito 2: número de jogos completos por sessão.	140
Gráfico 8.	Sujeito 2: tempos médios de jogo por sessão.	140
Gráfico 9.	Sujeito 2: média de linhas por jogo, em cada sessão	140
Gráfico 10.	Sujeito 2: média de pontos por jogo, em cada sessão	140
Gráfico 11.	Sujeito 2: produção média de linhas por minuto, pontuação média por minuto e média de pontos por linha, em cada sessão.	142
Gráfico 12.	Sujeito 2: proporções de linhas unitárias (U), duplas (D), triplas (Tr) e quádruplas (Q), por sessão.	143
Gráfico 13.	Sujeito 1 e Sujeito 2: número de jogos por sessão	146
Gráfico 14.	Sujeito 1 e Sujeito 2: tempos médios de jogo por sessão	146
Gráfico 15.	Sujeito 1 e Sujeito 2: médias de linha por jogo, em cada sessão	146
Gráfico 16.	Sujeito 1 e Sujeito 2: médias de pontos por jogo, em cada sessão	146
Gráfico 17.	Sujeito 1 e Sujeito 2: produção média de linhas por minuto, em cada sessão.	
Gráfico 18.	Indicadores de desempenho de S1 no <i>Tetris</i> , nos jogos da sessão-1: tempo de jogo, pontuação média por linha, linhas e pontos por minuto	156
Gráfico 19.	Indicadores do desempenho de S1 nas sessões 2 a 9	179

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1.	Distribuição temporal das atividades componentes do procedimento	117
Quadro 2.	Sujeito 1: respostas ilustrativas das provas de <i>possíveis</i> e sua classificação.	127
Quadro 3.	Sujeito 2: respostas ilustrativas das provas de <i>possíveis</i> e sua classificação.	128
Quadro 4.	Sujeito 1– jogo-1 da sessão-1: <i>possíveis</i> concretizados, <i>impossibilidades</i> a superar, <i>necessário</i> a atender.	155
Quadro 5.	Sujeito 1: patamares de resolução atingidos com a sessão-1 de jogo e a primeira auto-avaliação	166
Quadro 6.	Sujeito 1: síntese das microgêneses no processo evolutivo de resolução do <i>Tetris</i>	184

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Resultados do Sujeito 1 no Tetris-Emlith : dados de cada jogo.	130
Tabela 2. Sujeito 1: resultados por sessão do jogo Tetris-Emlith	131
Tabela 3. Resultados do Sujeito 2 no Tetris-Emlith : dados de cada jogo.	138
Tabela 4. Sujeito 2: resultados por sessão do jogo Tetris-Emlith	139
Tabela 5. Sujeito 2: variação percentual, entre sessões, nos indicadores de desempenho no Tetris-Emlith	141
Tabela 6. Sujeito 1 – jogo-1 da sessão-1: frequência dos possíveis constituídos, com peças <i>perfeitamente integradas</i> , <i>parcialmente integradas</i> ou <i>justapostas</i> , e possíveis ainda não cogitados	155
Tabela 7. Sujeito 1 – jogo-1 e jogos 2-3 da sessão-1: frequência dos possíveis constituídos, com peças <i>perfeitamente integradas</i> , <i>parcialmente integradas</i> ou <i>justapostas</i> , e possíveis ainda não cogitados	158
Tabela 8. Sujeito 1 – jogo-1, jogos 2-3 e jogos 4-5 da sessão-1: frequência dos possíveis constituídos, com peças <i>perfeitamente integradas</i> , <i>parcialmente integradas</i> ou <i>justapostas</i>	161

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo1. A prática de jogos computadorizados em um grupo de adolescentes	236
--	-----

Hoff, M. S. (2001). ***Pensamento dialético e possíveis em um jogo computadorizado***. Tese (Doutorado). Instituto de Psicologia e Fonoaudiologia, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas/SP. xviii + 265 p.

RESUMO

Com uma abordagem piagetiana e microgenética, investigou-se o ***pensamento dialético*** e a constituição de ***possíveis*** na resolução e compreensão de um jogo computadorizado. Um estudo prévio com adolescentes, 40 meninos e 26 meninas de 6ª a 8ª séries, mostrou preferências personalizadas, sem tendência grupal e ligadas a jogos complexos. A necessidade de sujeitos inexperientes nestes jogos e de estudos iniciais com um jogo mais elementar levou à pesquisa do processo resolutivo do ***Tetris*** por duas universitárias. O procedimento, individual e filmado, incluiu pré-avaliação com 4 provas de ***possíveis***, 9 sessões com o ***Tetris*** (mais de 30 jogos e cerca de 10 h de vídeo por sujeito) e 3 auto-avaliações (após a sessão-1; antes das sessões 4 e 9). A pré-avaliação revelou nível formal de pensamento para os dois sujeitos. Uma análise quantitativa mostrou acentuado progresso dos sujeitos: ao longo das sessões, queda no número médio de jogos, associada à sua maior duração, maior produção de linhas e maior pontuação, com avanço da formação de linhas unitárias para compostas (duplas, triplas e quádruplas). A análise microgenética da resolução indicou a presença de ***equilíbrio*** e da dinâmica de ***construções dialéticas e pensamento dialético***, subjacentes aos esquemas procedurais e conceituais. Embora as soluções finais tenham sido de Nível-III (Sujeito 1) e Nível II-III (Sujeito 2), ocorreram ***possíveis*** iniciais e ***erros*** mais elementares do que o hipotetizado para sujeitos com pensamento formal. De outro lado, as ***interdependências*** criadas, iniciais como globais, comportaram abrangência e complexidade maiores do que o previsto. Pelos dados obtidos, ao resolverem o ***Tetris***, os sujeitos como que refizeram o percurso da evolução cognitiva, com seu progresso projetado até o patamar de suas estruturas cognitivas ou tendendo a este patamar.

PALAVRAS-CHAVE

Microgênese; construtivismo; jogo computadorizado; universitários; jogo ***Tetris***.

Hoff, M. S. (2001). *Dialectic thought and possibilities in a computer game*. Thesis (Doctorate). Institute of Psychology and Phonoaudiology, Catholic University of Campinas, Campinas, São Paulo, Brasil. xviii + 265 p.

ABSTRACT

Within a Piagetian and a micro genetic approach, it was investigated the *dialectic* thought and the construction of *possibilities* in the solution and comprehension of a computer game. A previous study with a group of adolescents, made up of 40 boys and 26 girls from 6th. to 8th. grades, showed personalized preferences, without a group tendency and linked to complex games. The need for non-experienced subjects in such games and for starting studies making use of a simpler game, led to the research of *Tetris*' solution by two female university students. The procedure, which was individual and videotaped, consisted of a 4-proof pre-evaluation of *possibilities*, 9 sessions using *Tetris* (more than 30 games and about 10-hour filming per person) and 3 self-evaluations (after session-1; before sessions 4 and 9). The pre-evaluation revealed a formal level of thought for both subjects. A quantitative analysis showed great progress of the subjects: throughout the sessions, there was a fall in the average number of games, associated to long lasting games, to a larger production of lines and to a larger punctuation, with the advance from the building of unitary to double, triple and quadruple lines. The micro genetic analysis demonstrated the presence of *equilibration* as well as the dynamic of *dialectic constructions* and *dialectic thoughts* underlying the procedural and conceptual schemes. Although the final solutions have achieved a III-Level (Subject 1) and a II-III Level (Subject 2), there were initial *possibilities* and more elementary *mistakes* than it was hypothesized to people who had formal thought. On the other hand, the constructed *interdependences*, both initial and global, comprised larger complexity and scope than it was foreseen. The obtained results suggested that, when solving the *Tetris*, it was as if the subjects were remaking the cognitive evolution course, projecting their progress to the top level of their cognitive structures or tending to this level.

KEY WORDS

Microgenesis; constructivism; computer game; university students; game *Tetris*.

Hoff, M. S. (2001). ***Pensée dialectique et possibles dans un jeu vidéo***. Thèse (Doctorat). Institut de Psychologie et de Phono-Audiologie, Pontificale Université Catholique de Campinas, São Paulo, Brasil. xviii + 265 p.

RÉSUMÉ

Une recherche sur la ***pensée dialectique*** et la constitution de ***possibles*** pendant la résolution et compréhension d'un jeu vidéo a été menée en utilisant une démarche piagetienne et microgénétique. Une étude antérieure sur des adolescents, 40 garçons et 25 filles de la 6^e à la 8^e année scolaire, a révélé des préférences personnalisées, sans tendances groupales et liées à des jeux complexes. La nécessité de sujets sans expérience dans ces jeux et celle d'initier des études sur un jeu plus élémentaire a donné lieu à la recherche sur la résolution de ***Tetris*** avec deux universitaires du sexe féminin. Le processus individuel et filmé incluait une pré-évaluation avec 4 épreuves de ***possibles***, 9 sessions du jeu ***Tetris*** (plus de 30 jeux et environ 10 h de vidéo par sujet) et 3 auto-évaluations (après la session-1; avant les sessions 4 e 9). La pré-évaluation a révélé un niveau formel de pensée pour les deux sujets. Une analyse quantitative a indiqué un progrès accentué des sujets pendant les sessions: une réduction du numéro de jeux associée à une élévation de leur durée, de leur production de ligne et de points, et l'évolution de la formation de lignes unitaires vers des lignes doubles, triples et quadruples. L'analyse microgénétique de la résolution a indiqué la présence d'une ***équilibration*** et de la dynamique de ***constructions*** et de ***pensée dialectiques***, subjacents aux schèmes procéduraux et conceptuels. Quoique les solutions finales appartiennent au Niveau-III (Sujet 1) et au Niveau II-III (Sujet 2), les sujets de pensée formelle ont produit des ***possibles*** initiales et des ***erreurs*** plus élémentaires que prévu. D'autre part, les interdépendances construites, initiales comme globales, étaient plus amples et complexes que prévu. Les données montrent que les sujets en train de résoudre ***Tetris*** se comportaient comme s'ils refaisaient le parcours de l'évolution cognitive et leur progrès se projetait jusqu'au niveau de leurs structures cognitives ou vers lui.

MOTS CLES

Microgénèse; constructivisme; jeu vidéo; universitaires; jeu ***Tetris***.

APRESENTAÇÃO

"Escrever é um ato de renúncia à possibilidade imaginária de se criar um texto em que nada falte ... os textos também são formados pelas lacunas que apresentam." (Mola, 1997).

Em um filme exibido por um canal brasileiro de TV, nos anos 70, um ladrão desastrado personificado por Woody Allen (Allen e Rose, 1969) é questionado, em certo momento, se já vira um computador. De imediato, com expressão da mais absoluta candura e como se fosse algo absolutamente rotineiro, a resposta foi do seguinte teor: *“Ah! sim! sim!... e já mexi muito. . . minha tia tem um em casa.”*

Na época, a situação constituía uma piada: os computadores eram enormes, pouquíssimos iniciados e altamente especializados tinham acesso a eles e somente no contexto de grandes instituições. A idéia de um computador doméstico, pelo menos em termos do cotidiano brasileiro, parecia simplesmente impensável.

Os anos 70 assistiram ao surgimento dos computadores pessoais (Breton, 1987/1991)¹, o que veio permitir acesso mais amplo a esta tecnologia e às informações que este acesso propicia. (Lévy, 1993/1998a). Enquanto sua disseminação nos EEUU e Europa deu-se ao longo dos anos 80, entre nós o processo em larga escala iniciou-se nos anos 90. O que era antes impensável tornou-se realidade e, pelo menos em termos da classe média brasileira, o microcomputador não só foi ganhando o *status* de mais um eletrodoméstico que, como outros, pode ser adquirido até mesmo num supermercado, como foi passando a ser visto como um artigo de primeira necessidade. (Setton, Castro, Vetorazzo, Prandini e Garzaro, 1998).

Segundo informes da mídia popular — jornais e revistas — em 1996, havia cerca de 2 milhões residências brasileiras com microcomputadores (Godoy, 1996). Em 1998, entre empresas e residências, houve expansão para 6 milhões, com projeção de 12 milhões até o ano 2000 (Voltare, 1998). Enquanto em 1998, cerca de 3 milhões de brasileiros estavam conectados à *internet* (Numomura, 1998), dois anos depois este montante já era da ordem de 14 milhões (Nogueira, Vargas e Nathan, 2000). Mesmo significando parcela pequena da população total, estes dados mostram que uma quantidade grande e crescente de brasileiros vem-se beneficiando e sendo afetada de modo mais direto pelos computadores pessoais. Eles também suscitam reflexões acerca do tanto de crianças e adolescentes para os quais as influências diretas do computador colocam-se, agora, como questão de fato e, por isto, merecedoras da atenção de educadores e pesquisadores.

São inegáveis a agilização e economia de ações permitidas pelo computador. A edição de textos e a facilidade de suas revisões e retificações, os cálculos e estudos estatísticos, o armazenamento e resgate rápido de informações, o acesso a bancos de dados distantes e antes inacessíveis, a organização e controle do orçamento doméstico,

¹ Nas referências, a primeira data corresponde à edição original e a segunda, à edição consultada em português.

o acesso a saldos bancários e de aplicações financeiras, a montagem de arquivos de receitas culinárias — tudo isto exemplifica modos frequentes de utilização do computador pelo usuário comum, além de espelhar o destacado caráter de amplificador cultural deste produto científico-tecnológico.

Os amplificadores culturais são instrumentos, cuja mediação facilita uma série de ações. Em muitos casos, são eles que permitem certas tarefas, inviáveis só com base nas habilidades humanas naturais (Bruner, 1966/1969). Conforme sua natureza, as ferramentas podem ampliar os sentidos (ex: microfone, telescópio), as ações (máquinas substitutivas do homem em atividades dependentes de força muscular) ou as operações mentais. Neste último caso, a expansão da ação mental está vinculada ao domínio de sistemas simbólicos, como a leitura-escrita que, permitindo a geração e decodificação de um número ilimitado de mensagens, possibilita o armazenamento de informações para além dos limites da memória humana, ou como o sistema numérico decimal que permite a produção de quaisquer numerais e operações aritméticas (Carraher, 1989).

A natureza da relação homem–amplificadores culturais se modifica com a inserção dos computadores. A tecnologia da sociedade industrial baseia-se mais na extensão do potencial sensorial e muscular do homem, enquanto a informatizada *“está diretamente relacionada com as extensões do sistema mental, do ato de pensar e, portanto, ligada com as nossas atividades cerebrais no trato das informações.”* (Sangiorgi, 1988, p. 379). Segundo Mrech (1997), os computadores são *“... máquinas semânticas ... produtos de uma tecnologia que se desenvolve e se estrutura a partir de componentes oriundos da decodificação de processos cerebrais.”* (p. 63). Explicitando, os computadores agem a partir de instruções que lhes são transmitidas através de linguagens específicas; sua interface com o usuário ocorre através de multimeios, todos assentados em signos — imagens do tipo fotográfico e ícones variados, linguagem falada e escrita, música, etc. O produto que o usuário obtém da interação com o computador, não importa se um texto, um desenho, uma relação virtual, é sempre um produto simbólico.

Quais os efeitos dessa nova ordem de experiências sobre o funcionamento mental? Conforme Carraher (1989), a aquisição de amplificadores simbólicos estende as possibilidades e formas de ação, mas não afeta os processos psicológicos básicos em si mesmos. Assim, a escrita e a enumeração decimal não melhoram diretamente a memória do sujeito, mas fazem-no menos dependente da sua própria memorização: na medida em que o sujeito se torna capaz de escrever palavras ou números com base no domínio dos respectivos sistemas, os registros assim gerados desempenham o papel de uma memória — uma memória externalizada, inscrita em um suporte concreto e que, por isto mesmo, assegura a conservação e facilita o resgate dos conteúdos elaborados.

De modo análogo, é razoável supor que o uso do computador não vá se refletir diretamente na melhoria, por exemplo, das habilidades de memorização, de redação de textos ou de desenho, apenas pelo fato de amplificar e facilitar ações nestes campos. Entretanto, práticas culturais e experiências educacionais diversas afetam os modos de raciocínio e apreensão perceptual de estímulos, de interpretação e atribuição de significados à realidade, como verificado por Luria (1974/1990) em seus estudos com camponeses russos de regiões que, ao início dos anos 30, passavam por diferentes graus de aculturação: reorganização das formas de trabalho (fazendas coletivas *versus* cultivo individual da terra), mecanização da agricultura e acesso à alfabetização. Camponeses vivendo tais inovações e aqueles sob as práticas tradicionais (trabalho individual e manual, não-escolarização) foram comparados em uma série de atividades perceptivas e de raciocínio: os primeiros interpretavam estímulos e pensavam de modo descontextualizado, isto é, genérico, mais abstrato e conceitual (ex.: interpretar desenhos do tipo \triangle ou \bigcirc como triângulo e círculo incompletos), enquanto entre os últimos, tais modos eram contextualizados, ligados a objetos particulares do seu cotidiano (ex.: interpretar os mesmos estímulos como três palitos e ferradura). A estes dados pode-se acrescentar considerações acerca das ligações entre práticas cotidianas e a seletividade e precisão da atenção, ilustradas na diversidade de discriminações e nomeações que um esquimó pode fazer sobre a neve, ou um provador de chocolates sobre suas nuances de sabor, textura e aroma. Assim, torna-se importante resgatar o que a literatura disponibiliza acerca dos aspectos sócio-culturais de práticas com os computadores pessoais e, mais especificamente, com jogos de computador e mapear os impactos — possíveis ou constatados — sobre formas de pensamento e de simbolização do real.

O exame da literatura sobre o computador, sua inserção educacional e jogos computadorizados evidencia um descompasso entre a pesquisa nacional e a internacional.

A produção científico-literária brasileira dos anos 80-90, em sua maior parte, está voltada para artigos de natureza reflexiva sobre benefícios, ou não, da introdução do computador na escola, o que pode ser verificado em periódicos como *Tecnologia Educacional* e *Acesso: Revista de Educação e Informática*. Estudos empíricos focalizam, principalmente, a programação com a linguagem LOGO (Abreu, 1990; Calani, 1981; Estácio, 1988; Maraschin, 1986; Marchelli, 1990, 1996; Meira, 1987; Miskulin, 1994; Nogueira, 1987; Santarosa, Gerbase, Tijiboy, Tiso e Carvalho, 1987; Santarosa, Machado, Moori e Gerbase, 1990; Santarosa, Moori e Franco, 1994; Santos, 1990; Silva, 1997), embora a problemática do *software* também seja contemplada — em termos de seu desenvolvimento e uso no campo educacional (Barbosa, 1997; Borges, 1988; Carraher, 1990, 1993; D'Ipólito, 1992; Guimarães, 1990, 1996; Levacov, 1987; Ramos e Mendonça, 1990), como da sua construção/utilização como instrumento de pesquisas psicológicas

(Capovilla, 1997; Capovilla, Macedo, Duduchi e Seabra, 1994; Costa, 1997; Haydu, Guilherme, Pimentel, Capovilla, Duduchi e Macedo, 1997; Madeira e Erwig, 1998; Madeira, Penha, Gerosa e Hickmann, 1997; Romeiro e Galera, 1998; Santos, Silva, Baptista e Assis, 1997; Simonassi, Martins, Oliveira-Castro e Oliveira, 1997; Simonassi, Martins, Silva, Gosch, Sanábio e Santos, 1997; Souza, Ventura, Bezerra, Katsumi e Takase, 1993). No âmbito do que foi possível localizar, são bem menos frequentes as pesquisas nacionais focalizando jogos computadorizados ou videogames (Assis e Matos, 1996; Campos, Yukumitsu, Fontealba e Bomtempo, 1994; Eivazian, 1995; Lüders, 1998; Mattos, Aranha e Nogueira, 1997; Mattos, Flores-Mendoza, Delia e Bacala, 1995; Mattos, Takahashi, Caldeira, Domingos, Maduano e Frisher, 1993).

Em outros países, notadamente nos EEUU, é grande a quantidade de estudos sobre jogos computadorizados e videogames, e sob diferentes ângulos: aspectos perceptomotores, atenção e memória (Chatters, 1984; Washburn & Gullledge, 1995, Yuji, 1996); pensamento, estratégias de solução de problemas, relações espaciais dinâmicas (Greenfield, Brannon & Lohr, 1994; Okagaki & Frensch, 1994; Rabbitt, Banerji & Szymanski, 1989); aspectos de personalidade, cooperação e relações interpessoais (Brusa, 1987; Lang, 1984; Wiggins, 1985), bem como sobre as problemáticas da violência, do jogar compulsivo e das diferenças entre sexos (Fisher, 1994; Hoffman, 1994; Kutnick, 1997). Ao lado de estudos sobre efeitos cognitivos, sociais ou emocionais, outros se dedicaram aos jogos de computador e videogames como recursos terapêuticos ou de ensino escolar, e às suas relações com o desempenho acadêmico (Biegen, 1985; Clarke & Schoech, 1994; David & Ball, 1986; Pope & Bogart, 1996).

As diferentes possibilidades de utilização do computador e dos próprios jogos computadorizados, tal como sinalizadas na literatura internacional, levam a uma outra consideração: além de constituir um amplificador cultural, o emprego de um computador implica a apropriação de um capital cultural (Bourdieu, *apud* Swartz, 1977/1981), o que significa diferenciação entre aqueles que tem acesso a esta ferramenta e aqueles em condição oposta, configurando-se, aqui, outro fator de aprofundamento de desigualdades entre sujeitos que vivem condições sócio-econômicas diversas.

Uma função essencial da educação seria, exatamente, propiciar o acesso a diferentes amplificadores, disseminar inovações tecnológicas e suas formas de utilização (Bruner, 1966/1969). Formalmente, a escola até responde a tal quesito, enquanto agência socializadora responsável pela alfabetização, pela introdução do aluno à matemática e a conhecimentos científicos hierarquicamente organizados em sistemas conceituais. Entretanto, na prática, ela contribui acentuando desigualdades. Por exemplo, no campo da linguagem, a criança da classe média já chega à escola com um capital cultural que é mais favorecedor da sua integração e sucesso escolar, dada sua maior familiaridade

com materiais escritos e uma prática lingüística, no seu meio, que é mais próxima do código elaborado (Bernstein, 1961/1981) adotado pela escola. Por outro lado, a variedade lingüística praticada por crianças de classes sociais baixas é alvo de reprovações e rejeições pela escola (Carraher, 1985; Soares, 1985).

Acrescente-se à questão lingüística, a desigualdade de experiências ao longo da infância e adolescência, em termos do estudo de outras línguas, de viagens, de acesso a diferentes produtos culturais e ao próprio ensino superior, e ficarão mais salientes as diferenças interclasses quanto às culturas vividas. A este quadro pode-se somar, agora, o computador e seus diferentes aplicativos.

Sob o ângulo da relação **educação — computador na escola**, pelo menos três aspectos se destacam no cenário brasileiro: a) uma política de informatização de escolas públicas vem sendo gestada, mais concretamente, desde os anos 80 (Moraes, 1993; Tajra, 1998) e a meta do Ministério da Educação, para 1998, era a introdução de 100 mil computadores nas instituições com mais de 150 alunos (Falcão, 1997); b) entre educadores e pesquisadores, subsiste a controvérsia sobre esta implantação e, mesmo, sobre o próprio projeto governamental; c) em um processo alheio a estas controvérsias e à condição marginal da escola em relação aos meios computadorizados de comunicação, um número crescente de crianças e adolescentes vem se apropriando de novas tecnologias por contar com um micro em suas casas, muitos tendo como porta de entrada principalmente os jogos (Greenfield, 1984/1988; Retschitzki & Gurtner, 1996; Sangiorgi, 1988).

Se, nas escolas, o problema é pensar no para quê e no como da inserção educacional do computador, para todos estudantes com este recurso em casa ganha força a questão de uma educação e aprendizagem informais que, em si próprias, justificam a realização de estudos. Além disto, na medida em que os jogos computadorizados constituem o/um dos recursos mais frequentemente utilizados e compõem uma interface entre lazer e aprendizagem, legitimam-se investigações com foco neles próprios.

Um ponto significativo da literatura internacional diz respeito a exigências cognitivas vinculadas a jogos computadorizados. Chamam atenção, por exemplo, as análises de Greenfield (1984/1988) sobre alterações na formas de pensamento suscitadas por tais jogos, em função da variável **movimento** que lhes é inerente, das relações espaciais dinâmicas postas em ação e da necessidade de o jogador coordenar, articular várias dimensões interagentes, simultaneamente atuantes.

Na perspectiva da teoria piagetiana, estes aspectos podem ser focalizados em termos da construção de **possíveis** e do **necessário** (Piaget, 1976/1992; 1981/1985; 1983/1986c), e do **pensamento dialético** (Piaget, 1992/1996). Na medida em que um

jogador se familiariza com um jogo, seu domínio progressivo deste jogo se dá guiado por ações reflexivas, por análise de possibilidades e concretização daquelas necessárias para o êxito? Ou, atinge o êxito sem consciência do por quê? Seu sucesso restringe-se ao **fazer** ou estende-se à **compreensão** do processo subjacente a este fazer (Piaget, 1974/ 1978a, 1974/1978b) ?

A constituição de **possíveis** e do **necessário** no contexto de jogos de regras tem sido objeto de vários estudos brasileiros, tais como os de Brenelli (1986, 1993), Macedo (1991,1995), Ortega, Rossetti, Alves, Cavalcante, Santos, Santos, Archanjo e Loureiro (1993), Ortega, Nunes, Salezi e Segatto (1994), Ortega, Alves e Rossetti (1992). Entretanto, não foi localizada nenhuma pesquisa focalizando o pensamento dialético no contexto de jogos de computador, o que aponta uma vertente de estudos não só relevante, mas original.

Em vista dessas considerações, o presente estudo buscou investigar, dentro de uma perspectiva piagetiana, se o processo de solução de um jogo computadorizado conduz ao domínio desse jogo apoiado apenas num **saber fazer**, ou se conduz a construções dialéticas que supõem **compreensão** das ações que levam a este domínio e **compreensão** do próprio jogo, enquanto um sistema. Na medida em que joga, o sujeito desenvolve **esquemas procedurais** que somente garantem o êxito? Ou, neste domínio progressivo, tem lugar o **pensamento dialético**, com o sujeito evoluindo na consideração e no interrelacionamento de possibilidades e das necessidades colocadas pelo jogo: ele toma consciência de seus erros, regula e reorganiza suas ações a partir daí, tornando-se capaz de antecipar consequências de ações possíveis para, então, decidir-se por aquelas necessárias ao êxito, tendo a compreensão como um norte, um suporte de suas ações?

Com o propósito de responder a esta ordem de questões, configurou-se um estudo qualitativo, de natureza microgenética, posto que dirigido não simplesmente ao produto final da prática sucessiva de um dado jogo computadorizado, mas ao processo constitutivo da resolução deste jogo e às transformações procedurais ocorridas na direção de soluções progressivamente melhoradas.

Pela atualidade dos jogos de computador e a sua condição emblemática do entretenimento nesta era informatizada, entendeu-se a obtenção de algum tipo de resposta como forma de contribuir para a compreensão deste instrumento de lazer enquanto um mobilizador do funcionamento cognitivo e um possível mediador do desenvolvimento cognitivo.

Além disso, a possível derivação de outros estudos sinalizou outras potenciais contribuições. Por exemplo, na hipótese de resultados positivos — domínio

do jogo apoiado em **construções dialéticas**, em **esquemas operacionais** e não apenas em **esquemas procedurais** (Piaget, 1974/1978b;1992/1996) — uma questão decorrente é a da transferência para áreas do conhecimento escolar. Não se trata de pensar os jogos computadorizados como nova ordem de matéria prima para o desenvolvimento da **disciplina mental**, como já ocorreu antes com o latim, mas de buscar respostas para implicações do tipo: a prática de jogos de computador poderá favorecer o pensamento operacional no contexto de aprendizagens matemáticas? será possível intervir durante a prática de um jogo computadorizado visando a constituição de possíveis e do necessário e, com tal intervenção, favorecer não só o domínio do jogo, mas também a aprendizagem e raciocínio matemáticos?

Nesta linha, entendeu-se o estudo como socialmente significativo e, também, como potencialmente benéfico para a área da Psicologia Escolar, seja na compreensão de aspectos cognitivos envolvidos em um jogo de computador, seja na perspectiva da utilização deste tipo de atividade de lazer como um suporte no processo escolar de ensino-aprendizagem.

Este estudo abrangeu outras cinco partes, das quais a Introdução dedicou-se à fundamentação teórico-empírica. Seu Capítulo I focalizou o pensamento na perspectiva piagetiana e abrangeu o desenvolvimento de suas estruturas gerais, bem como os mecanismos de funcionamento e evolução deste pensamento. O capítulo II buscou oferecer uma visão geral sobre jogos e educação, os jogos na concepção piagetiana e evidências empíricas acerca da contribuição destes recursos lúdico-educacionais no desenvolvimento do pensamento dialético. O capítulo III, centralizado no computador e em jogos computadorizados, buscou discutir aspectos sócio-culturais destas ferramentas em suas vinculações com a representação mental. Buscou, também, oferecer uma revisão ampla de pesquisas sobre relações entre jogos de computador e aspectos do funcionamento psicológico de jogadores: cognitivos, perceptomotores e aqueles ligados à atenção, memória e habilidades espaciais. A seguir, contemplou-se a Proposta de Estudo, com delimitação do problema e explicitação de seus objetivos e hipóteses, a ela seguindo-se o Método, Resultados e Discussão, e Conclusões. Após as Referências, e como um Anexo, foi incluído um estudo prévio (*A prática de jogos computadorizados em um grupo de adolescentes*) cuja finalidade inicial — ainda que não concretizada — era a de subsidiar esta Tese, isto é, fornecer bases empíricas para a seleção de um jogo computadorizado dentre aqueles identificados como preferidos por adolescentes.

INTRODUÇÃO

Capítulo I . O PENSAMENTO NA ABORDAGEM PIAGETIANA

1. Epistemologia genética: as estruturas gerais do conhecimento

1.1. A problemática do conhecimento

O conjunto da obra de Piaget tem suas raízes em questões epistemológicas: o que é conhecimento e como ele se torna possível para o ser humano? que relações subsistem entre sujeito e objeto do conhecimento, entre o **eu** e o **mundo objetivo**?

A formação e experiência de Piaget no campo das ciências naturais e da biologia e o seu interesse pela filosofia conduziram-no à elaboração de uma teoria do conhecimento sustentada por explicações filiadas à Biologia. Suas pesquisas no campo da Psicologia constituíram, não só um meio para reunir evidências empíricas que fundamentassem a ligação Filosofia–Biologia, mas uma decorrência necessária das suas próprias concepções construtivistas acerca do conhecimento e das capacidades cognoscentes do ser humano (Piaget e Inhelder, 1966/1976; Piaget, 1979/1983).

Historicamente, duas posições mais extremas se destacam na consideração do binômio conhecimento-sujeito cognoscente. De um lado, as teorias empiristas, para as quais o sujeito é, inicialmente, **tabula rasa**, todo seu conhecimento sendo adquirido do meio. Elas pressupõem uma realidade não só externa à mente, mas completamente independente de quaisquer interpretações por parte do sujeito. Conhecer se restringe a como que reproduzir cópias desta realidade externa, captando imagens dela através dos canais sensoriais, das percepções. Trata-se de uma visão onde prepondera a ação do meio em relação a um sujeito que é passivo. Em contraposição, as posições aprioristas ou preformistas advogam que o conhecimento tem sua fonte no próprio sujeito, seja pelo pressuposto de saberes *a priori* existentes na mente — idealismo platônico — tal que o desenvolvimento do sujeito responde apenas pela emergência ou atualização desses conhecimentos, seja pelo pressuposto de dotações, de capacidades inatas ligadas ao raciocínio e conhecimento (Coll e Gillieron, 1985/1992; Elkind, 1976/1978; Kamii e Declark, 1985/1988; Piaget, 1947/1977a, 1964/1967).

Piaget (1947/1977a, 1964/1967, 1975/1976, 1979/1983) refuta estas concepções, defendendo que o conhecimento não advém simplesmente do sujeito e nem do meio, mas resulta da contínua e indivisível interação entre eles. Suas preocupações com o conhecimento diziam respeito não a pessoas particularizadas,

mas a todo e qualquer ser humano, ao homem enquanto espécie, ou seja, ao **sujeito epistêmico**. Este sujeito não é visto como dotado de capacidades já prontas ao nascer e nem o conhecimento como existindo pronto, fora dele, esperando para ser absorvido simplesmente. Trata-se de uma dinâmica em que processo e produto se implicam mutuamente: na relação sujeito/objeto, o indivíduo se constrói em termos de formas de pensamento e, simultaneamente, constrói seu conhecimento (Hoff,1996).

*“... não existem conhecimentos resultantes de um simples registro de observações, sem uma estruturação devida às atividades do indivíduo ... tampouco ... estruturas cognitivas **a priori** ou inatas: só o funcionamento da inteligência é hereditário, e só gera estruturas mediante uma organização de ações, exercidas sobre objetos (p.39)... as teorias de pré-formação... parecem-nos tão desprovidas de verdade concreta quanto as interpretações empiristas, pois as estruturas lógico-matemáticas ... não são localizáveis nem nos objetos nem no sujeito em seu ponto de origem. Portanto, só um construtivismo é aceitável...” (Piaget,1979/1983, p.41).*

Não se trata de negar a realidade objetiva, o mundo dos objetos, mas de considerar que o conhecimento destes só se dá por sucessivas aproximações, o saber sendo sempre relativo aos instrumentos cognitivos do sujeito e não um acesso absoluto aos objetos. Assim, conhecer quer dizer *“...produzir interpretações sobre o real e não fatos”* (Macedo, 1994a, p.19). Só se conhece algo quando se consegue, de algum modo, compreendê-lo, atribuindo-lhe significado, relacionando-o e integrando-o aos conhecimentos já existentes, tarefa esta que envolve atos da inteligência.

Piaget (1970/1975c, 1979/1983; Piaget e Inhelder, 1966/1976) distingue dois tipos de conhecimento em relação com duas ordens diferentes de experiência: a) a **experiência física** na qual, agindo sobre os objetos, o sujeito abstrai empiricamente características dos próprios objetos, tais como seu peso, forma, textura, etc.; b) a **experiência lógico-matemática**: também envolve ação sobre os objetos, mas o conhecimento não é retirado dos objetos, resulta da coordenação das próprias ações do sujeito, através de uma **abstração reflexiva**. O conhecimento de natureza lógico-matemática envolve relações que o sujeito estabelece e, mais tarde, deduções. Ora, uma relação não existe nos objetos, mas é introduzida pelo sujeito entre os mesmos, significando uma criação da mente. O clássico exemplo de Piaget (1973/1986b) quanto à noção de número é esclarecedor: uma criança faz uma fileira de pedrinhas, conta-as da esquerda para a direita e chega, por exemplo, a sete; reconta-as da direita para a esquerda; depois, a partir de um arranjo em círculo, uma pilha, etc, chegando sempre a sete. Ao final, conclui que a quantidade é sempre a mesma, não importando o arranjo. De onde surgiu esta conclusão? Da articulação das várias ações realizadas — as várias

arrumações e correspondentes contagens (relação de inclusão quantificadora) — tratando-se, portanto, de uma elaboração mental e não de abstração empírica.

Entretanto, a questão do conhecimento físico *versus* conhecimento lógico-matemático não se esgota em termos de um estabelecimento de distinções, pois eles comportam uma interrelação, e mesmo interdependência, no plano das suas construções iniciais pela criança. Por exemplo, a criança não poderá estabelecer a relação **igual** entre as formas redondas de dois objetos sem antes constatar a forma de cada um. De outro lado, dizer que tal e tal objetos têm a mesma forma, implica a **noção** de redondo, implica uma estruturação lógico-matemática que permita a assimilação dos dois objetos como redondos. Nesta dinâmica, se as experiências físicas propiciam oportunidades para uma aproximação ao real, para o conhecimento de características da realidade e o estabelecimento de variadas relações entre os objetos, o conhecimento lógico-matemático permite que cada novo fato não se perca como um fragmento isolado do real, mas seja integrado ao sistema de conhecimentos já organizado pelo sujeito.

1.2. Inteligência, adaptação e estágios do desenvolvimento

Um pressuposto da teoria piagetiana é o da continuidade biológica entre os seres vivos (Piaget, 1947/1977a, 1967/1973a), no sentido de que todos tendem à auto-preservação, à **adaptação**, agindo com vistas a satisfazer necessidades e a superar pressões, internas e externas. Estar adaptado corresponde a um estado relativo de equilíbrio, cujo rompimento é desequilibrador e gera ações voltadas à readaptação. Desta forma, a **ação** — motora ou mental — é um instrumento fundamental do processo adaptativo, sendo sua função resolver e superar o desequilíbrio.

É dentro desta perspectiva que Piaget (1979/1983) situa a **inteligência**, concebendo-a como um caso particular da adaptação biológica mais geral. Ao longo do ciclo vital humano, o desenvolvimento desta inteligência, na direção de formas mais complexas e potentes, vai permitir adaptações cada vez mais eficazes.

“existe um mecanismo tão geral quanto a hereditariedade e que ... até a comanda: é a auto-regulação ... A auto-regulação, cujas raízes são ... orgânicas, é ... comum aos processos vitais e mentais... é nessa direção, e não na da simples hereditariedade, que convém buscar a explicação biológica das construções cognitivas, tanto mais que, pelo jogo das regulações de regulações, a auto-regulação é ... construtivista (e dialética).” (Piaget, 1979/1983, p.45).

Além da adaptação, os organismos tendem também à **organização**. Para cada pessoa, o mundo ganha sentido na medida em que ela atribui significados às experiências vividas, relaciona e integra uma nova informação aos conhecimentos já desenvolvidos, na direção de totalidades, de sistemas de conhecimento.

Adaptação e organização correspondem aos dois **invariantes funcionais** integrantes do funcionamento auto-regulador. Neste sentido, eles caracterizam a inteligência em todo seu funcionamento e desenvolvimento, enquanto o conteúdo dessa inteligência — as estruturas cognitivas — vai modificar-se ao longo do desenvolvimento, resultando em instrumentos de adaptação cada vez mais potentes.

Mas, como surgem tais mudanças? Para Piaget (1947/1977a, 1964/1967, 1975/1976), a adaptação se dá por **assimilação** e **acomodação**, que se complementam no sentido do equilíbrio entre as ações do sujeito sobre o meio e vice-versa. A assimilação constitui um “*processo funcional de integração*” (Piaget, 1979/1983, p.39) pelo qual, em sentido cognitivo, o sujeito incorpora objetos, pessoas, experiências ou informações às suas estruturas cognitivas, a seus esquemas motores e/ou conceituais. Neste processo, o sujeito não se submete passivamente, mas modifica o objeto impondo-lhe uma estrutura própria, segundo os instrumentos cognitivos de que dispõe. (Piaget, 1947/1977a). A dinâmica é de análise e síntese, de decomposição e reorganização. Reciprocamente, o indivíduo precisa ajustar-se às pressões vividas e, assim, o processo de reequilíbrio, de auto-regulação implica, também, mudanças no próprio sujeito. É neste jogo de assimilações-acomodações que se encontra a raiz do desenvolvimento, da formação de estruturas cognitivas superiores. (Piaget, 1936/1975a, 1937/1974, 1947/1977a).

Assim, de modo global, o desenvolvimento da inteligência confunde-se com o próprio processo de auto-regulação. Cada novo equilíbrio atingido tende a ser mais estável do que o anterior, no sentido de permitir trocas mais amplas com o meio, mas não resulta em um estado estático. Cada progresso desenvolvimental configura sempre a abertura para perturbações que não se colocavam antes (Piaget, 1975/1976). Um bebê, por exemplo, não vive a problemática de nomear objetos, existente para uma criança que já avançou em termos da representação: para comunicar-se, torna-se necessário compartilhar significados e significantes, o que vai mobilizar construções conceituais.

Na teoria piagetiana, **estágio** não implica um **período crítico** (Elkind, 1976/1978), mas um conjunto de instrumentos cognitivos cuja construção depende de anteriores mais elementares e que, por sua vez, é condição para o desenvolvimento do conjunto seguinte mais avançado. As formas de ação-pensamento caracterizadoras de cada estágio correspondem a estruturas cognitivas que compartilham certas

propriedades e se compõem em totalidades organizadas. Estas totalidades filiam-se então, em termos de uma sequência que é necessária (Piaget e Inhelder, 1966/1976).

Assim, a delimitação de períodos do desenvolvimento cognitivo não reflete uma divisão prévia e arbitrária, mas uma elaboração resultante dos dados obtidos em décadas de estudos sobre a criança. (Piaget, 1964/1967).

Sua ordem de sucessão é constante — etapas não são omitidas ou invertidas — mas sua cronologia varia em função da maturação biológica, da experiência anterior do sujeito e, principalmente, do meio social que pode acelerar ou retardar o processo (Piaget, 1956/1972), salientando-se, assim, a natureza interacionista das construções. De outro lado, esta sucessão constante, que independe da idade e foi identificada em sujeitos de diferentes meios sócio-culturais (Piaget, 1970/1975c), faz sobressair o funcionamento auto-regulador da equilibração, ao mesmo tempo em que aponta o caráter universal das estruturas mais gerais do pensamento, resultantes desse desenvolvimento — um desenvolvimento que é possível para todo e qualquer sujeito, se resguardadas as condições necessárias.

A descrição deste desenvolvimento, subdividido em três grandes períodos, apoia-se nas noções de **esquema** e **estrutura**. Um **esquema** corresponde à articulação dos componentes essenciais de uma ação e que, se conservando, dão a ela uma unidade. Um esquema corresponde, pois, àquilo que é generalizável de uma ação para diferentes situações e funciona como um instrumento de assimilação (Piaget, 1964/1967, 1973/1986b; Piaget e Inhelder, 1966/1976).

Por sua vez, ao coordenar-se em um todo, um conjunto de esquemas vai compor uma **estrutura** (Macedo, 1994b), a qual supõe as características de totalidade, transformações e auto-regulação. Enquanto totalidade, uma estrutura não se reduz a seus elementos constituintes e seu funcionamento comporta transformações que resultam em modificações e enriquecimentos, mas que, ao mesmo tempo, conservam a totalidade. Assim, este funcionamento implica transformações subordinadas a mecanismos auto-reguladores (Piaget, 1964/1967).

Como salienta Macedo (1994b), *“uma estrutura, do ponto de vista cognitivo, é...composta por um conjunto de esquemas, da mesma forma que o sistema cognitivo é composto por um conjunto de estruturas.”* (p.146-147). Assim, cada um dos grandes períodos do desenvolvimento não se caracteriza por aquisições simplesmente justapostas, mas por uma **estrutura de conjunto** que se traduz na realização de diferentes ações/ operações, aparentemente sem relação umas com as outras. (Piaget, 1956/1972).

Indo mais além, Piaget (1956/1972, 1964/1967, 1966/1986a, 1973/1986b) postula que cada estrutura de conjunto, caracterizadora do sistema cognitivo em cada período evolutivo, guarda correspondência com uma estrutura lógico-matemática. Estudos comparativos entre os diferentes sistemas matemáticos — álgebra, teoria dos números, geometria, análise matemática — levaram à identificação de que “... *todos ellos pueden ser obtenidos a partir de tres estructuras basicas: algebraicas, de orden y topológicas.*” (Stone, 1961/1986, p.80), com a idéia decorrente de que toda a matemática se unifica em torno dessas estruturas básicas.

Piaget (1947/1977a, 1956/1972, 1966/1986a) considera haver semelhanças entre tais estruturas matemáticas e aquelas próprias de cada período do desenvolvimento cognitivo, a saber: o período de **inteligência sensório-motora**; um período de preparação (**estágio pré-operacional**) e de organização das operações de classes, relações e números (**estágio das operações concretas**); finalmente, o período das **operações formais**. Dada a subdivisão do segundo período, o todo pode ser focalizado, então, como abrangendo quatro estágios, adiante considerados.

1.2.1. Estágio sensório-motor

Esta etapa vai até 1,5 - 2 anos, aproximadamente, quando se evidenciam as primeiras **representações**. Ao longo desta etapa, apoiadas na percepção e motricidade, as ações da criança gradualmente revelam a construção de **noções práticas** de espaço, tempo, causalidade e da noção do **objeto permanente** (a primeira das conservações). Tratam-se de esquemas adaptativos, mas ligados a uma inteligência prática, sem pensamento e sem linguagem, restrita ao presente. Ainda assim, as aquisições já traduzem uma **lógica da ação** que dirige a organização dos movimentos e deslocamentos, primeiro em termos do próprio corpo e depois incluindo os objetos (Piaget, 1936/1975a, 1937/1974, 1947/1977a, 1956/1972, 1964/1967, 1966/1986a, 1973/ 1986b; Piaget e Inhelder, 1966/1976).

Em termos da estrutura de conjunto subjacente, a organização dos esquemas sensório-motores reflete propriedades aparentadas com as do **grupo dos deslocamentos práticos** — estrutura referente a certos aspectos do pensamento lógico, já identificável nas condutas motoras: **associação** de esquemas resultando em outro; **inclusão** de um esquema em outro; **ordem** na realização das ações (Piaget, 1973/1986b).

1.2.2. Estágio pré-operatório

Abrange a idade pré-escolar (2-7 anos) e marca-se pelo desenvolvimento da **função simbólica**, da **representação** por símbolos (imitação adiada, imagem mental, desenho, jogo simbólico) e signos (linguagem), com emergência do **pensamento** (ações interiorizadas, apoiadas em imagens mentais e na palavra). A criança progride reconstruindo as noções práticas no plano da representação, do pensamento. Trata-se de transformar os esquemas motores em **esquemas representativos e conceituais**, o que vai permitir a desvinculação do presente, com evocação do passado e projeção no futuro, através de antecipações. Porém, as possibilidades são ainda limitadas, pois o pensamento infantil mostra-se **figurativo**, apegado ao que é percebido, a estados perceptuais isolados, não coordenados em processos. (Piaget, 1946/1975b, 1956/1972, 1964/1967, 1966/1986a, 1947/1977a, 1973/1986b; Piaget e Inhelder, 1966/1976).

Embora já possíveis as **ações mentais**, elas ainda não se compõem em **operações**. Uma **operação** é uma ação interiorizada, mental, que se caracteriza por ser **reversível**, pela ação de uma **inversa** que a anula ou de uma **recíproca** que a compensa. (Piaget e Inhelder, 1966/1976). Por exemplo, se comer muito engorda, é possível **pensar** em um regime para **anular** o efeito do comer muito, ou em **compensar** através de exercícios físicos. Assim, uma operação não existe como ação isolada, mas coordena-se com outras, compondo um sistema de transformações reversíveis.

A progressão do pensamento na direção de uma reversibilidade maior é o que caracteriza a direção evolutiva da inteligência. Mas, na criança pré-operacional a marca é a da **irreversibilidade**, com várias consequências: um pensamento não conservador em relação às várias dimensões de um objeto (sua substância, peso, volume, etc.) com a crença de que estes aspectos se alteram junto com mudanças de forma; uma noção não operatória do número; a criança não consegue seriar logicamente e, no campo da classificação, não vai além de classificações empíricas, da composição de sub-classes, sem conseguir fazer a inclusão lógica de uma parte no todo.

Ainda presa àquilo que percebe, suas interpretações do mundo ainda revelam egocentrismo que, nas crianças menores, se traduz por **pré-conceitos**, aos quais falta a generalidade dos conceitos; por **raciocínios transdutivos** que vão do particular para o particular, em falsas implicações; por **raciocínios sincréticos** que, considerando apenas alguns aspectos de uma situação, resultam em sínteses distorcidas; e por explicações **animistas, finalistas e artificialistas** acerca do mundo à sua volta.

1.2.3. Estágio das operações concretas

Ao longo da meninice (7-11/12 anos), ocorre progressiva **coordenação** dos esquemas representativos, com emergência das **operações**, isto é, do **pensamento reversível**. A criança passa a lidar com representações que, simbolicamente, são colocadas lado a lado e articuladas. Ela já se mostra muito mais capaz de elaborar antecipações e deduções, bem como de correções no próprio plano mental, uma vez que, deixando de focalizar estados perceptivos isolados, começa a compreender processos. E o que é um processo, senão uma totalidade/estrutura cujos componentes se interrelacionam segundo alguma dinâmica transformadora? Este pensamento reversível leva à construção das várias noções de conservação, das operações lógicas de classificação e multiplicação de classes, de seriação e correspondências seriais, bem como de número (Piaget, 1947/1977a, 1956/1972, 1964/1967; Piaget e Inhelder, 1946/1975, 1966/1976; Piaget e Szeminska, 1941/1975).

Na perspectiva das estruturas de conjunto subjacentes, as estruturas algébricas vão exprimir-se nas classificações, apoiadas na reversibilidade por inversão: a inclusão de classe repousa num pensamento móvel que consegue ir das partes para o todo, e voltar deste para as partes. Por sua vez, as estruturas de ordem, que envolvem a reversibilidade por reciprocidade, se revelam nas seriações: numa seriação crescente de comprimentos, por exemplo, a posição de cada elemento define-se pelas relações **ser maior do que seus antecessores** e, reciprocamente, **ser menor do que seus sucessores**. Finalmente, as estruturas topológicas, que dizem respeito ao objeto em si mesmo, em sua constituição contínua (e não por elementos discretos), exprimem-se, por exemplo, nas noções de conservação (Piaget, 1966/ 1986a, 1973/1986b).

Entretanto, este terceiro estágio também comporta limites. Por um lado, embora o pensamento se torne reversível, o sistema de operações permanece ligado ao concreto, à ação sobre objetos, não se viabilizando o raciocínio quando se trata de partir de hipóteses, de problemas apresentados apenas como proposições verbais. Além disso, as duas formas de reversibilidade — inversão e reciprocidade — subsistem lado a lado, sem se combinarem, o que só vai ocorrer no quarto estágio, dando origem a operações mais complexas, a operações sobre operações e que se desvinculam do apoio no concreto.

1.2.4. Estágio das operações formais

Neste estágio final (início aos 11/12 anos, com acabamento das estruturas ao longo da adolescência), evidencia-se uma capacidade crescente para lidar com representações de representações, construindo-se o pensamento hipotético-dedutivo. A manipulação vai deixando de ser efetuada sobre objetos para transformar-se numa manipulação simbólica: partindo de enunciados puramente verbais, torna-se possível a dedução de conclusões sem, necessariamente, o apoio de dados do real. De modo complementar, diante de uma situação particular, o adolescente não se limita a organizar mentalmente os dados concretos percebidos, mas torna-se capaz de pensar alternativas, o real passando a ter o estatuto de uma das várias possibilidades que o pensamento foi capaz de organizar. Na tentativa de melhor compreender o mundo, o sujeito passa também a mobilizar-se com a busca de provas e explicações, busca esta que é típica do pensamento científico e experimental (Piaget, 1947/1977a, 1956/1972, 1964/1967, 1966/1986a, 1973/1986b; Piaget e Inhelder, 1966/1976).

O avanço diz respeito à construção das estruturas cognitivas da ***lógica das proposições***, da ***combinatória***, do raciocínio sobre ***proporções***, bem como à coordenação entre as duas formas de reversibilidade atingidas no estágio anterior. Esta coordenação vai resultar em um sistema de quatro operações do qual decorre a compreensão de que toda operação implica uma inversa (que a anula), uma recíproca (que a compensa) e uma correlativa (que é inversa da recíproca e resulta em efeitos semelhantes à operação inicial) (Piaget, 1966/1986a, 1973/1986b). No já citado exemplo do comer em excesso, com suas inversa (regime) e recíproca (aumentar a atividade física), a correlativa do comer muito seria reduzir ou deixar de fazer a atividade física, condição que também favorece o ganho de peso.

Estas evoluções, sinalizadoras da construção e acabamento das categorias mais elevadas do pensamento racional, não significam automática consciência delas por parte do sujeito, mas sim sua utilização crescente na descrição e explicação do mundo social e material.

2. Funcionamento cognitivo: os mecanismos da evolução do pensamento

Ao focalizar os determinantes do desenvolvimento cognitivo, Piaget (1964/1967, 1970/1975c; Piaget e Inhelder, 1966/1976) não deixa de lado os fatores clássicos invocados, na explicação dos processos evolutivos — maturação, experiência com o mundo dos objetos, interações sociais e transmissões educacionais — todos concebidos como necessários, mas insuficientes para dar conta dos avanços desenvolvimentais.

A **maturação** das estruturas biológicas, notadamente as cerebrais, tanto abre possibilidades de novas condutas (por exemplo, o desenvolvimento cortical e do cerebelo alicerçando a evolução da motricidade voluntária) como impõe limites para o que é possível em determinadas etapas (por exemplo, enquanto dependente de todo um desenvolvimento neurológico, muscular e esquelético, é impensável a aquisição do andar antes de um ano aproximadamente). Entretanto, por si só, a maturação não explica as defasagens cronológicas entre diferentes sujeitos quanto ao **momento** do ingresso em um dado estágio desenvolvimental.

A interação direta com objetos é indispensável, mas, como já visto, ela se desdobra em: a) **experiência física**, através da qual o sujeito, ao agir sobre os objetos, retira suas características essenciais por **abstração empírica**; b) **experiência lógico-matemática**, na qual o conhecimento não resulta das ações sobre os objetos e sim da coordenação dessas ações, isto é, das relações que o sujeito estabelece a partir dessas ações, o que destaca a elaboração mental do indivíduo.

A **transmissão educacional** — formal e informal — e as **interações sociais** nelas implicadas, atuam como um determinante do desenvolvimento apenas se o sujeito puder assimilar parcialmente o conteúdo sendo transmitido. Se houver assimilação integral, então a transmissão não suscitou desafios e, assim, não contribuiu para fazer o desenvolvimento avançar. Se o transmitido ficar muito além da compreensão do sujeito, com grande lacuna entre o que já conhece (suas possibilidades assimilativas) e a nova informação, o desenvolvimento também não estará sendo favorecido. Por exemplo, no ensino escolar de somas com **vai 1**, crianças de séries iniciais, tipicamente, só memorizam a técnica, a sequência de passos para obtenção de um resultado, sem compreensão da lógica subjacente ao sistema numérico decimal, nem das relações numéricas envolvidas nos numerais e nas operações aritméticas com os mesmos. A criança aprende os passos do **vai 1**, mas não o domina racionalmente. Esta ordem de aprendizagem, sustentada por uma experiência de transmissão social, não pode ser vista como desencadeadora de desenvolvimento do pensamento lógico (Hoff, 1991).

Dada a insuficiência explicativa desses três fatores, Piaget (1964/1967, 1970/1975c; Piaget e Inhelder, 1966/1976) postula um quarto fator, coordenador dos demais, concebido como o responsável último pelos progressos cognitivos. Trata-se da **equilibração**, um processo espontâneo e auto-regulador que se exprime por estados de equilíbrio sempre melhores. Diante de perturbações externas ou internas, a tendência adaptativa inerente a todo ser humano e o funcionamento dos três outros fatores levam à evolução da inteligência que, das formas elementares sensório-motoras pode vir a atingir as operações formais, ao longo de um percurso que se direciona para a reversibilidade operacional, para um pensamento móvel e flexível, propiciador de soluções e readaptações cada vez mais lógicas.

A temática da equilibração perpassa toda a obra piagetiana e, a partir dos anos 70, Piaget dedica-se a aprofundar sua teoria explicativa sobre a transição de um nível de desenvolvimento a outro. Se suas preocupações anteriores voltaram-se mais à descrição das grandes **estruturas cognitivas** em suas formas mais acabadas e evoluídas, e enquanto caracterizadoras de cada estágio do desenvolvimento; se a prioridade era a identificação e descrição das **categorias** mais **gerais** do **pensamento** com as quais o indivíduo interpreta o mundo, o foco posterior deslocou-se para o estudo dos **mecanismos** do **funcionamento cognitivo**, subjacentes à transição de um nível de desenvolvimento a outro mais avançado, dos mecanismos responsáveis pela criação de novas condutas (Coll e Gillieron, 1985/1992; Inhelder, Ackermann-Valadão, Blanchet, Karmiloff-Smith, Kilcher-Hagedorn, Montangero e Robert, 1976/1992; Inhelder e Caprona, 1992/1996; Macedo, 1987/1994c). Em outros termos, pode-se dizer que os estudos se deslocaram para os mecanismos subjacentes à criatividade.

Com o objetivo de uma visão geral e fundamentação do estudo, foram adiante abordados o aprofundamento da teoria da equilibração e o papel atribuído à abstração reflexiva²; as ligações entre procedimentos que o sujeito cria visando o êxito na solução de problemas e sua conceituação desses procedimentos; o papel da tomada de consciência na evolução da ação à sua compreensão; a constituição de possíveis e do necessário, bem como o caráter dialético das construções cognitivas. Estes pontos dizem respeito a mecanismos atuantes na construção de formas de ação novas e melhoradas e estão presentes em obras piagetianas mais finais (Piaget, 1974/1978a, 1974/1978b, 1975/1976, 1976/1992, 1979/1983, 1981/1985, 1983/1986c, 1977/1995, 1992/1996).

² Construto com diferentes traduções em português: *abstração reflexiva*, e seus componentes como *conversão* e *reflexão* em Piaget (1975/1976); *abstração reflexionante*, com *reflexionamento* e *reflexão* em Piaget (1977/1995) e *abstração refletora*, com *reflexo* e *reflexão* em Piaget (1979/1983); *abstração reflexiva* em Piaget (1983/1986c).

2. 1. Equilíbrio majorante

A equibração/ reequibração de que fala Piaget (1975/1976) não constitui simples retorno a um estado anterior e nem alcance de um equilíbrio estático. Trata-se de um processo caracterizado por “... *equilíbrio móvel, dinâmico, com autocorreções por feedbacks e que se orienta para uma reversibilidade operatória ...[e]... por um melhoramento contínuo das estruturas...*” (Macedo,1994d, p.159), daí a denominação piagetiana de **equilibrções majorantes**.

No corpo da teoria destacam-se três eixos: as formas da equibração, o porquê dos desequilíbrios e o mecanismo causal das (re)equilibrções.

A **assimilação** e a **acomodação** constituem componentes fundamentais, nucleares de todo equilíbrio cognitivo, com a equibração se processando sob três formas (Piaget 1975/1976, 1979/1983). A primeira, mais simples e mais precoce, é a da interação direta sujeito-objetos, a da equibração entre a assimilação dos objetos aos esquemas e da acomodação destes às características dos objetos. Neste ajuste aos objetos ocorre, então, **diferenciação** do esquema (ex.: o *pegar* aplicado a uma bola grande e aplicado a botões, grãos, etc.), inclusive com formação de subesquema ou esquema novo a partir do original (ex.: a partir de tentativas de pegar um móvel, um bebê pode descobrir que o objeto se move aos toques e, aos poucos, o *pegar* pode originar o *bater para fazer mover*). Destas diferenciações e constituições de novos esquemas resulta um novo equilíbrio, mas com conservação do esquema original. Ao ser aplicado, todo esquema precisa acomodar-se “... *mas sem perder sua continuidade ...nem seus poderes anteriores de assimilação.*” (Piaget, 1975/1976, p.14). Isto significa mudança aliada a conservação, e já sugere compensações atuando nos processos de equibração — dinâmica esta também presente nas outras duas formas de equibração.

A segunda modalidade de equibração envolve as interações entre esquemas ou subsistemas de mesmo grau hierárquico. Em si, cada um é um todo com identidade e organização próprias, mas é também parte de uma totalidade maior. No âmbito das partes, as interações entre dois ou mais esquemas/subsistemas suscitam assimilações e acomodações recíprocas, suscitam relações coordenadas entre tais esquemas com composição de um novo esquema, mas com conservação mútua de cada um (ex.: a coordenação visão-preensão, permitindo pegar aquilo que, simultaneamente, se vê).

A terceira forma assegura as relações entre partes (esquemas/ subsistemas) e a totalidade que as integra (estrutura/ sistema). A forma anterior é uma equibração horizontal, relativa à própria diferenciação das partes e que visa assegurar esta

diferenciação, mas com conservação das partes. Agora se trata de uma equilibração vertical, que visa harmonizar a **diferenciação** de novos subsistemas com sua **integração** numa totalidade.

A ocorrência de reequilibrações pressupõe algo que gera desequilíbrio, e que pede compensações. Assim, os desequilíbrios têm um papel fundamental no desenvolvimento, mas apenas como desencadeadores, pois a verdadeira força desenvolvimental reside nas “...possibilidades de superá-los... de sair deles... [então]...a fonte real do progresso deve ser procurada na reequilibração”. (Piaget, 1975/1976, p. 19).

De qualquer modo, só há reequilibração se houver desequilíbrio, tornando-se essencial saber de onde este provém. Segundo Piaget (1975/1976), a raiz dos desequilíbrios está na ausência de correspondência entre afirmações e negações, entre características positivas e negativas dos objetos e dos esquemas, com predomínio das afirmações, dos aspectos positivos. Caracterizar as propriedades de um objeto, dizer **o que é**, implica considerar **o que não é** (seus aspectos negativos, atributos que não tem). Do mesmo modo, realizar uma dada ação, assimilar através de um dado esquema, significa estar descartando todas as outras ações e esquemas que não aquela/aquele. Porém, quando prevalecem as afirmações compromete-se o equilíbrio, em qualquer uma das três formas em que ele se processa.

A evolução cognitiva orienta-se para o alcance da **reversibilidade**, primeiro em termos das operações concretas — plano em que o sujeito leva em conta que toda transformação, toda **ação direta** admite uma **inversa** que a **nega**, a **anula**, ou uma **recíproca** que a **compensa** — e, depois, em termos das operações lógico-formais, proposicionais, nas quais se coordenam as duas formas de reversibilidade, com compreensão de que toda ação comporta uma inversa, uma recíproca e uma correlativa, com o que se atinge, então, um equilíbrio perfeito entre afirmações e negações.

Ora, nas fases iniciais do desenvolvimento, a criança está restrita aos dados imediatos, perceptíveis, a percepção exprimindo **aquilo que é**, portanto, os aspectos positivos dos objetos e do meio. A elaboração de negações é algo mais complexo, pois ultrapassa o plano das constatações, das abstrações empíricas; ela demanda o estabelecimento de relações e seu progresso depende, como já salientado, da constituição do pensamento operacional. Desta forma, explica-se para Piaget (1975/1976) que os desequilíbrios sejam mais frequentes e de superação mais difícil nos estágios iniciais do desenvolvimento.

Em termos do funcionamento cognitivo, uma **perturbação** desequilibradora instaura a reequilibração, que vai se processar através de **regulações** e **compensações**. Uma perturbação é “... *algo que serve de obstáculo a uma assimilação, tal como atingir um objetivo...*” (Piaget 1975/1976,p.24), a regulação configurando-se, pois, como uma reação à perturbação. Mas a regulação não ocorre por qualquer reação — por exemplo, repetir meramente a ação original que não foi bem sucedida, ou mudar o curso da atividade para uma outra meta não constituem regulações, pois a perturbação ocorrida não é anulada e nem compensada. Desta forma, a reação a uma perturbação constitui uma regulação quando, realizada certa ação, seus resultados não se mostram favoráveis ao objetivo pretendido e, mais, retroagem sobre a própria ação resultando em alguma melhoria da mesma. O **mecanismo** da **regulação** pode dar-se por **feedback negativo**, quando se trata de uma correção da ação, ou por **feedback positivo**, quando ocorre um fortalecimento, um reforço da ação.

Há duas categorias de perturbações: as primeiras, ligadas aos próprios objetos, se traduzem por resistências às tentativas de acomodação do sujeito, ou por obstáculos às assimilações-acomodações recíprocas dos esquemas — a assimilação final fica impedida, resultando em erros que impedem o alcance do objetivo. Nestas situações, a regulação se dá por *feedback* negativo, isto é, por correções da ação original, que só ocorrem se houver tomada de consciência do erro. Dentro deste contexto, destaca-se o caráter construtivo e heurístico do erro, pois a tomada de consciência dele, favorecendo a correção da ação, vai favorecer a própria majoração desta ação (Piaget, 1976/1992).

As **lacunas** constituem o segundo tipo de perturbação e resultam da falta de condições para a finalização de uma ação, ou de conhecimentos insuficientes para que se complete a resolução de um problema. Nestas situações um esquema de assimilação já foi ativado, mas em vista das lacunas emergentes o processo assimilativo é perturbado. Aqui, a regulação se dá por *feedback* positivo, por um reforçamento e fortalecimento da ação, com prolongamento da atividade assimiladora do esquema envolvido.

Além destes mecanismos de *feedback* positivo e negativo, Piaget (1975/1976) categoriza as regulações segundo outras dimensões. Assim, quanto aos meios, ele distingue **as regulações automáticas e as ativas**. As automáticas acontecem no âmbito das acomodações sensório-motoras, envolvendo pequena variação dos meios e não dependem, nem provocam tomada de consciência por parte do sujeito. Por seu lado, as regulações ativas entram em jogo nas situações em que o sujeito precisa fazer escolhas entre diferentes meios, entre diferentes possibilidades, condição esta que provoca tomada de consciência e vai dar origem a representações, a conceituações

das ações motoras. Com isto a problemática da equilibração/ regulação deixa de ater-se apenas ao plano das ações materiais, motoras, passando a abranger uma instância superior — que é o da regulação das próprias conceituações das ações — o que, segundo Piaget (1975/1976), configura um início de regulação de segunda ordem.

Nesta direção hierárquica, Piaget (1975/1976) salienta que as regulações abrangem as **simples**, as **regulações de regulações**, e **autoregulações** com auto-organização. Estas últimas vinculam-se à idéia de um **regulador interno**, uma espécie de “**guia programado**” (p.27) norteador das diferentes regulações que se processam no âmbito das três formas de equilibração: entre sujeito e objetos (assimilação dos objetos aos esquemas e, reciprocamente, acomodação dos esquemas aos objetos); entre esquemas ou subsistemas (no âmbito da diferenciação em novos esquemas/ subsistemas); entre esquemas/subsistemas e a totalidade, o sistema maior que os inclui (plano da integração das partes no todo, com preservação da totalidade). Como já salientado, a marca da equilibração em cada uma destas formas é o melhoramento dos esquemas e estruturas mas com conservação dos mesmos, e da própria totalidade.

No caso de uma reação química, os elementos em reação se integram de tal forma na composição de uma substância nova, que sua individualidade não se conserva, os componentes são destruídos. De modo diferente, um sistema cognitivo tem uma força de coesão, de autoconservação, e atua como regulador das regulações parciais com a seguinte imposição a estas regulações parciais:

“submeterem-se à conservação do todo... Como o jogo contínuo das assimilações e acomodações provoca sem cessar reforços e correções, ambos tomam a forma de regulações... mas sob o controle dinâmico permanente da totalidade que exige sua conservação.” (Piaget, 1975/1976, p.29).

Na obra acima, Piaget (1975/1976) esmiuça o funcionamento das regulações e mostra que, exceto quando ocorre reforço momentâneo de um erro por um *feedback* positivo, as regulações conduzem a **compensações**. Estas consistem em ações de sentido contrário a determinados efeitos e tendem a anulá-los (compensação por ação inversa) ou neutralizá-los (compensação por ações recíprocas):

“...há compensação quando, em resposta a uma perturbação, o sujeito se esforça em coordenar as características positivas e negativas da situação, e a compensação é completa quando a todas as afirmações correspondem as negações que elas implicam.” (Piaget, 1975/1976, p. 166).

Os dois mecanismos de regulação — *feedback* negativo e *feedback* positivo — frequentemente ocorrem de modo complementar. Por exemplo, na constituição de uma

habilidade como arremessar uma bola, ocorrem numerosas tentativas, envolvendo tanto correções da ação (ajustes, modificações na direção e altura do arremesso, por exemplo) como fortalecimento de um componente bem sucedido (por ex, conseguir dar mais força ao arremesso, mantendo como ponto de partida o posicionamento da bola sobre o ombro, com a conseqüente flexão do braço gerando mais impulso).

Por sua natureza corretiva, um *feedback* negativo modifica, substitui uma forma de ação por outra. Assim, a ação inicial pode ser tomada como uma direta (uma afirmação, ação positiva) enquanto a corrigida pode ser tomada como sua negação. De outro lado, Piaget (1975/1976) salienta que “... *uma lacuna é um caráter negativo e preenche-la ...é uma supressão...*” (p.30), daí resultando uma espécie de negação de uma negação, ou seja uma afirmação. Com estas análises, Piaget busca mostrar que o próprio funcionamento cognitivo, com seu jogo de regulações compensadoras, vai contribuindo para o gradual estabelecimento de correspondência entre afirmações e negações, entre aspectos positivos-negativos das ações/esquemas e, com isto, vai preparando o caminho da construção gradativa da reversibilidade, e mais, fazendo desta reversibilidade um resultado necessário das construções cognitivas.

Esta tendência à reversibilidade e a necessidade de conservação das totalidades cognitivas vão configurar o caráter autoregulador das equilibrações, isto é, vão configurar um **guia autoprogramado** que imprime uma direção às equilibrações e, portanto, às construções e compensações reguladoras que as compõem. Com o acesso ao pensamento operacional, ou seja, reversível, ganham força as regulações ativas (conscientes) e as compensações antecipadoras aliam-se, cada vez mais, às compensações retroativas, o que dá maior flexibilidade ao processo de equilibração.

2. 2. Abstração reflexionante

A construção de novidades é uma resultante da equilibração majorante, ou melhor, das regulações que esta comporta. Entretanto, Piaget (1975/1976) atribui tais construções — e, portanto, o enriquecimento de esquemas e estruturas — não apenas às regulações, mas também ao processo de **abstração reflexiva**, caracterizado como:

“... um processo de construção ligado... ao jogo das regulações e do qual ... constitui... um aspecto inseparável... (p.38)... cujo mecanismo interfere continuamente na formação das regulações de regulações, se bem que no caso pareça tratar-se de um único e mesmo mecanismo... (p. 39)... a “reflexão” representa.. o protótipo de uma regulação de regulações, pois ... é por si própria um regulador e regula o que está insuficientemente regulado pelas regulações anteriores. (p. 40).

Esta identidade ou cooperação afirmada, exige clarificação deste mecanismo de abstração. Em outros livros, Piaget (1972/1973b, 1970/1975c; Piaget e Inhelder, 1966/1976) já aponta uma distinção entre uma abstração ligada à experiência física com os objetos e uma abstração de natureza lógica-matemática, mas esta distinção permanece em nível geral, servindo mais para salientar a idéia de que os conhecimentos não são simplesmente tirados dos objetos, mas resultam de construções mentais.

A temática de uma **abstração** de natureza **lógico-matemática** é diretamente tratada em outras obras, três delas aqui referidas: *A equilibração das estruturas cognitivas: Problema central do desenvolvimento* (Piaget, 1975/1976), *Abstração reflexionante: relações lógico-aritméticas e ordem das relações espaciais* (Piaget, 1977/1995), *Psicogênese dos conhecimentos e seu significado epistemológico* (Piaget, 1979/1983). Traduzidas por diferentes autores, estas obras valem-se de diferentes terminologias para os mesmos aspectos conceituais, o que gera certa confusão.

Os quatro tipos de **abstração** descritos por Piaget (1977/1995) — **empírica**, **reflexionante**, **pseudo-empírica** e **refletida** ou **pensamento refletido** — foram abordados com base em *Abstração reflexionante* fazendo-se as correspondências cabíveis quando se trataram de menções ao *A equilibração das estruturas cognitivas*.

A **abstração empírica (empírique)**, consiste em agir sobre os objetos para extrair deles as características que lhes são próprias. Esta abstração implica a utilização de esquemas sensório-motores ou conceituais previamente construídos, que permitam assimilar e atribuir significado às propriedades constatadas nos objetos. Mas, a abstração não se refere aos esquemas em si, só se vale deles para captar os dados exteriores. No caso, os esquemas funcionam como instrumentos, formas que permitem a apreensão de um conteúdo — as características dos objetos.

A **abstração reflexionante** resulta, não dos objetos, mas da coordenação das ações e operações que o sujeito realiza sobre os mesmos. Ela abrange dois aspectos: a) um **reflexionamento (réfléchissement)**, no sentido de uma transferência, uma projeção das construções atingidas num dado nível de desenvolvimento para um nível superior; b) uma **reflexão (réflexion)** que significa reorganização, enriquecimento, neste nível superior, de tudo aquilo que foi extraído, projetado do nível anterior, bem como um relacionamento entre os elementos projetados com aqueles já existentes neste plano superior. A *reflexão* corresponde a “... um ato mental de reconstrução... sobre o patamar superior...” (Piaget, 1977/1995, p.274-275).

A **abstração pseudo-empírica (pseudo-empírique)** apoia-se em aspectos observáveis dos objetos, mas as propriedades identificadas são, de fato, introduzidas nestes objetos por ações do sujeito. Trata-se de um caso particular de abstração reflexionante, um exemplo sendo o da atribuição de todos os usos possíveis para um determinado objeto: observando suas características, pensando sobre atividades que tais características podem permitir e relacionando com funções conhecidas de outros objetos, pode-se atribuir funções diferenciadas ao primeiro, o que vai resultar de uma coordenação de ações por parte do sujeito.

A **abstração reflexionante**, com seus aspectos de reflexionamento/ projeção e de reflexão/ reconstrução pode, ou não, envolver uma tomada de consciência por parte do sujeito. Quando esta reflexão/reconstrução é obra do pensamento, quando seu resultado se torna consciente e é objeto de uma tematização pelo sujeito, configura-se, então, a **abstração refletida (réfléchie) ou pensamento reflexivo (réflexive)**.

A **abstração reflexionante** significa que o desenvolvimento cognitivo não é linear ou mero acúmulo de aquisições, mas procede por degraus, sobre cada um dos quais ocorre reconstrução do que foi atingido no nível precedente (Piaget, 1970/1975c).

Como já abordado anteriormente, o sistema cognitivo em cada estágio do desenvolvimento envolve a constituição de esquemas e estruturas que se articulam em uma totalidade. Tais esquemas e estruturas constituem os instrumentos cognitivos com os quais o sujeito interage com o meio, assimilando-o e atribuindo-lhe significados: os esquemas sensório-motores, os esquemas conceituais, as operações concretas e as operações lógico-formais.

Na trajetória desenvolvimental, as totalidades atingidas em um estágio não representam um termo final em termos de equilíbrio. Nas contínuas interações sujeito-meio, ocorrem perturbações que pedem regulações e estas não progridem apenas em uma direção retroativa, de correção de um resultado obtido. Gradativamente as regulações também dão origem a antecipações (Piaget, 1975/1976), o que pode ser verificado já com o bebê, no nível sensório-motor: por exemplo, em seus ajustes corporais coloca-se em prontidão para receber o seio materno, o que pode ser visto como uma forma antecipada de ação a partir de certos sinais (índices) dados pela conduta da mãe. Ora, agir por antecipação é uma forma de ação guiada por uma projeção de algo que ainda não se deu, o que significa compensação antecipada, ou seja, uma ação em plano um pouco superior.

Assim, as próprias regulações que caracterizam a equilibração envolvem, dão origem a abstrações reflexionantes, com esta projeção/reflexionamento de ações ou de

operações em um plano superior. No dizer de Piaget (1975/1976, 1977/1995), esta dinâmica é própria de todos os estágios: as ações ou operações que correspondem às estruturas (formas) atingidas em um dado estágio, por reflexionamento/projeção, se transformam em objeto (conteúdo) de novas construções no nível seguinte — ou seja, tornam-se alvo de reflexões/reorganizações. Deste modo, as formas sensório-motoras da ação tornam-se o conteúdo das representações que se organizam no estágio pré-operacional. Na sequência, as representações e conceitos assim constituídos tornam-se o conteúdo sobre o qual se organizam as operações concretas e estas, por fim, a matéria prima sobre as quais vão se compor as operações proposicionais, lógico-formais. A partir destas, a perspectiva é a de construção continuada de operações sobre operações, com o pensamento elevando-se a potências cada vez maiores.

Todo este jogo leva a avanços ainda mais amplos, a equilíbrios ainda melhorados, na medida em que os instrumentos cognitivos de um dado nível são alvo não só de reflexionamento/projeção e de reflexão/reorganização, mas também são tematizados pelo pensamento, são objeto do pensamento reflexivo, o que, em continuidade, tende a conduzir à **meta-reflexão**.(Piaget, 1977/1995).

Assim, fica estabelecida a solidariedade entre as regulações compensatórias próprias da equilibração e a abstração reflexionante, o funcionamento destes dois mecanismos contribuindo para o progresso do desenvolvimento cognitivo.

2.3. Solução de problemas: o *saber fazer* e a *sua compreensão*

Outra vertente importante das investigações piagetianas sobre os mecanismos do funcionamento mental e sua contribuição para o desenvolvimento cognitivo, refere-se a seus estudos sobre resolução de problemas e a sua relação com a compreensão que o sujeito tem de suas próprias ações (Piaget, 1974/1978a, 1974/ 1978b): na solução de uma tarefa, o fato de alguém atingir um objetivo pretendido, de **fazer com êxito** implica, necessariamente, em **consciência**, em **compreensão** dos meios e de suas razões, dos **como** e **por quê** do procedimento adotado?

Os estudos (sujeitos desde 4 anos ao início da adolescência) abrangeram uma variedade de tarefas, mas segundo duas categorias gerais: a) tarefas relativamente fáceis, cujo êxito é precocemente atingido, objetivando verificar qual o entendimento do sujeito sobre o procedimento que usa e que lhe garante o sucesso. Um exemplo desta categoria é o engatinhar, cujo padrão se exprime por ações coordenadas em X (braço esquerdo—perna direita, depois braço direito—perna esquerda, etc). A despeito de, na ação, seu

domínio aparecer antes do primeiro ano, sua conceitualização correta é tardia: a descrição em X só começa a surgir depois dos 7 anos; antes, a criança concebe o engatinhar como obedecendo a movimentos em Z ou N (Piaget, 1974/1978a); b) problemas práticos, cuja solução se dá por etapas, na dependência de compreensão dos fatores envolvidos e que a criança precisa controlar por retroações e antecipações, pois sem esta compreensão ela vai se ater a ensaios e erros, a ações casuais, não conseguindo alcançar o êxito. Nestes casos, a conceitualização das ações torna-se condição para o sucesso e, a partir de certo nível, ela passa a dirigir a ação, tornando-se instrumento condutor da mesma, o que vai se revelar na adoção de um plano de ação (Macedo, 1980). Mais, neste processo, a tomada de consciência — das ações e de como estas estão sendo articuladas, e dos seus efeitos sobre objetos envolvidos e sobre o fim/objetivo pretendido — joga um papel fundamental na constituição da compreensão e no alcance do êxito (Piaget, 1974/1978b).

Com esses estudos, Piaget identificou duas formas de relação entre a **ação/saber fazer** e a **compreensão da ação**: a) um **saber fazer** autônomo em relação à compreensão, que é inconsciente de sua própria sabedoria; b) situações em que a ação e sua compreensão constituem formas interdependentes de conhecimento, com mútua contribuição para os respectivos avanços, até o ponto em que a compreensão se destaca e passa a dirigir a ação.

“Fazer é compreender em ação uma dada situação em grau suficiente para atingir os fins propostos e compreender é conseguir dominar, em pensamento, as mesmas situações até poder resolver os problemas por elas levantados, em relação ao porquê e ao como das ligações constatadas e, por outro lado, utilizadas na ação”. (Piaget, 1974/ 1978 b, p.176).

Esta trajetória identificada acima é tomada, então, como indicativa de três níveis sucessivos de conhecimentos (Piaget, 1974/1978b): a) o da própria ação, no qual o **saber fazer** resulta de um sistema articulado de esquemas motores que configuram um procedimento; b) o da ação conceituada, com dependência da ação em relação à sua compreensão, esta progredindo com as tomadas de consciência relativas à ação; c) o da compreensão em si mesma, que busca “*isolar a razão das coisas...atinge um saber que precede a ação e pode abster-se dela*”, (Piaget, 1974/1978a, p.179), o que a situa, portanto, no âmbito das operações formais.

Quando a solução de um problema exige mais do que ações motoras, torna-se necessária a organização de meios que sejam adequados ao fim objetivado. Proposto o problema, se o sujeito se dispõe a resolvê-lo isto significa que a situação gerou uma perturbação que, por sua vez mobiliza o processo de equilíbrio. Se os meios inicialmente utilizados não levam à solução, regulações compensatórias e ativas tornam-se necessárias — ou seja, a tomada de consciência torna-se condição para que outros meios

sejam deliberadamente selecionados, a partir de um exame dos resultados obtidos, do como os objetos foram utilizados, e exame das próprias ações até então realizadas.

Piaget (1974/1978a) acentua que a tomada de consciência não se reduz a **tudo ou nada**, numa espécie de **iluminação** súbita, nem a simples esclarecimento. Ela é fruto de regulações ativas que, envolvendo reconstruções, vão resultar num patamar de conhecimentos mais elevado. Tais reconstruções passam pela necessidade de representação das ações, de interiorização delas e, mais, pela necessidade de manipular simbolicamente estas ações — ou seja, de operar sobre as representações e conceituações das ações, com base em retroações e antecipações.

Ora, tudo isto implica o funcionamento da abstração reflexionante, com reflexionamento/ projeção da ação para planos superiores e sua reflexão/ reconstrução em termos de conceitos e operações. Retroação significa um voltar ao ponto inicial: a partir dos resultados de uma ação/ conjunto de ações, se o objetivo pretendido não foi atingido, gradativamente instaura-se um confronto entre resultado—objetivo—ações realizadas, o que configura abertura para novas ações, melhor dizendo, para correção das iniciais através de regulações por *feedbacks* negativos. A estes, podem aliar-se *feedbacks* positivos, com fortalecimento de aspectos do procedimento entendidos adequados e necessários. Em progressão, este jogo de vai e volta, tende a suscitar antecipações, isto é, uma projeção da ação no futuro, uma admissão em pensamento — o que é, de novo, um plano superior de funcionamento — e que possibilita uma correção prévia de erros, ou, uma regulação compensatória que evita erros. Uma resultante desta dinâmica é a progressiva correspondência entre aspectos positivos e negativos, entre **o que é** e **o que não é** (afirmações-negações), tanto no âmbito das ações como no dos objetos em jogo na situação, com decorrentes avanços na direção da reversibilidade operacional.

“... antecipação e recorrência consideradas simultaneamente definem ... a qualidade reversível de uma ação, que por isso mesmo torna-se operatória (ou seja, transformadora, porque logicamente necessária e possível).” (Macedo, 1992/ 1994e, p. 112).

Desta forma, no processo de constituição da tomada de consciência que vai levar à compreensão da ação e dos meios físicos utilizados, verifica-se o dinamismo solidário entre regulações compensatórias ativas e a abstração reflexionante, enquanto mecanismos integrantes da equilibração majorante.

Para Piaget (1974/ 1978a), a tomada de consciência progride da periferia para o centro da ação e centro do objeto, já que no início o sujeito leva em conta apenas seu objetivo, suas ações e resultados obtidos, os quais são aspectos periféricos e imediatos dentro do processo. Inicialmente a consciência restringe-se ao plano da interação direta

sujeito-objeto, com inconsciência dos meios (suas próprias ações e o funcionamento dos próprios objetos). A tomada de consciência/conceituação vai avançar segundo um duplo movimento: em direção ao centro das ações, levando à compreensão das mesmas, configurando um processo de interiorização; em direção às regiões centrais do objeto, com compreensão do mesmo e caracterizando um processo de exteriorização.

Este duplo processo — interiorização-exteriorização — significa que, de modo indissociável, a gradual tomada de consciência vai conduzir ao desenvolvimento cognitivo, à construção de estruturas lógico-matemáticas com avanços no sentido do pensamento operacional e reversível, simultaneamente conduzindo às explicações causais, a uma objetivação crescente da causalidade, sujeito e mundo constituindo-se lado a lado e com mútuas contribuições.

2.4. A criação de novidades: o *possível* e o *necessário*

Dada a existência de conhecimentos que se reduzem a um **saber em ação** sem **compreensão**, Piaget (1976/1992) diferencia dois **sistemas de conhecimento** no âmago dos mecanismos cognitivos: a) o **sistema I**, voltado à **compreensão** do real e de si próprio, é formado por **esquemas presentativos** e **esquemas operatórios** (estes enquanto estrutura, categorias gerais do conhecimento); b) o **sistema II**, que busca soluções, o êxito, desde problemas motores até os abstratos, comporta **esquemas procedurais** e **esquemas operacionais** (na medida em que uma operação é uma ação transformadora, portanto, um procedimento)

Os **esquemas presentativos** reúnem noções práticas (esquemas motores) e representações sobre características dos objetos, do mundo físico e social. Tratam-se de conteúdos reunidos em conceitos ou imagens (Macedo, 1993). Como esquemas de ação ou noções são de ordem geral e, assim, descontextualizados, generalizáveis a diferentes situações, mas se conservam em suas diferentes aplicações (por ex., o conceito **gato** se preserva mesmo quando incluído em outro superior, como **animal**) (Piaget, 1976/1992). Os esquemas presentativos são, portanto, instrumentos de assimilação, reconhecimento e categorização de situações.

Os **esquemas procedurais** comportam ações articuladas que funcionam como meio para atingir um dado fim — tratam-se, pois, de procedimentos com precursividade das ações, já que a sequência delas é orientada pelo objetivo. Tais esquemas são mais da ordem do particular, pois surgem ligados a problemas específicos. Assim, é mais difícil a sua descontextualização, sua transferência é mais limitada e são de menor conservação,

pois, uma vez realizados tendem a ser abandonados. Porém, se evocados, isto significa que foram representados e, portanto, conservados, mas como esquemas presentativos.

Os **esquemas operatórios** constituem uma síntese dos outros dois tipos: comportam uma dimensão presentativa, na medida em que se coordenam em estruturas (uma classificação, número, correspondência, etc) e um caráter procedural, já que uma operação implica uma ação, embora mental, que também pode atuar como meio.

Nas interações cotidianas com o mundo, o sujeito frequentemente se depara com problemas cujas soluções não ocorrem de pronto. Tendo se valido de meios que se revelaram ineficazes, surge a demanda de correções que, como visto, ficam condicionadas à tomada de consciência, conceituação e análise do erro. Assim, os dois sistemas de conhecimento vão ser ativados, com o concurso de esquemas presentativos, procedurais e operacionais, na medida em que está em jogo um **fazer** dependente de **conceituação** e de **compreensão** dos procedimentos e do problema. Por outro lado, ter que criar novos procedimentos para chegar a uma solução, implica considerar outras formas de ação que não as já praticadas, o que coloca a questão da construção de **possíveis** e do **necessário** — outro aspecto do processo de equilibração estudado por Piaget (1976/ 1992, 1981/1985, 1983/1986c).

Possibilidades e necessidades não são fatos, simplesmente descobertos por abstração empírica, mas produtos das atividades do sujeito (Piaget, 1983/1986c). Algo se torna um **possível** “... quando atinge o nível do atualizável ... quando é concebido como tal ... [e] ... também “compreendido” em suas condições de atualização” (Piaget, 1976/1992, p. 52). A atualização diz respeito à concretização, à realização de uma ação ou idéia — de fato, ou num plano mental. Isto pressupõe sua prévia consideração como possível (Piaget, 1981/1985), além de destacar o caráter de construção por parte do sujeito. Se um possível é produto de uma construção, sua atualização dá abertura à criação de outras possibilidades, pois cada novo conhecimento propicia novos questionamentos, novos problemas. Assim sendo, cada novo possível pode suscitar novas lacunas a serem preenchidas, o que vai pedir regulações compensatórias, daí resultando outras construções.

Em termos piagetianos, “... o possível cognitivo é essencialmente invenção e criação” (Piaget, 1981/1985, p.7), o que remete sua constituição à questão da **conduta criativa**. Relembrando, a **equilibração majorante** não significa mera recondução a estados anteriores de equilíbrio; pelo jogo de regulações compensatórias, ela conduz a formas melhores de equilíbrio, a formas de ação mais avançadas, o que supõe novas construções. Assim, a **criatividade** está implicada no funcionamento da equilibração:

“em tal modelo, o equilíbrio e a criatividade não são ... antagonistas, mas ... interdependentes.” (Piaget, 1975/1976, p.77). Desta forma, se cada novo possível cria abertura para novos desequilíbrios, a própria **constituição de possíveis** está ligada à **diferenciação** dos esquemas de ação, dos esquemas conceituais e das operações.

Da mesma forma, as necessidades também não provêm diretamente dos fatos — estes só se tornam necessários “... quando integrados em modelos dedutivos *construídos pelo sujeito*” (Piaget, 1983/1986c, p. 122) ; “... a *necessidade repousa num modelo que propõe uma razão*”. (p.121). Assim, a **necessidade** é algo da ordem da compreensão, da explicação e da coerência e diz respeito à **integração** de possibilidades num todo coerente.

No campo dos **possíveis**, Piaget (1976/1992, 1981/1985) verificou que sua constituição se dá pouco a pouco: dos 4 aos 12 anos, ocorre um aumento acentuado no número e variedade de possibilidades admitidas diante de problemas práticos determinados. Esta evolução gradual é acompanhada por modificações na forma de conceber as **necessidades**. Dado que inovações aparecem não só a partir do estágio pré-operacional, mas já no nível sensório-motor — portanto, anteriormente ao pensamento operacional — Piaget (1976/ 1992) hipotetiza que o desenvolvimento de possíveis e do necessário é que vai permitir a construção das operações cognitivas, mas sem descartar que estas, uma vez constituídas, vão propiciar um salto evolutivo dos primeiros. Se for válido entender a coordenação progressiva entre os possíveis e o necessário como uma questão que envolve a equilibração gradativa entre afirmações e negações, que contribui para os avanços da reversibilidade motora em direção a uma reversibilidade em pensamento, então, a hipótese piagetiana fica mais clara. Como salienta Brenelli (1996a), em relação às construções operatórias:

“... [elas]...resultam... de uma evolução mais geral e exigem a síntese de ambos, sendo que o possível corresponde à liberdade do procedimento, fonte de abertura e de diferenciações, e o necessário, à auto-regulação, à integração, e, por conseguinte, ao fechamento de suas composições.” (p. 40).

Sob o ponto de vista evolutivo (Piaget, 1976/1992, 1981/1985, 1983/1986c), as dificuldades da criança pequena estão ligadas a uma indiferenciação inicial entre o real, o possível e o necessário. O real não é simplesmente apreendido pelos canais sensoriais, mas fruto de concepções elaboradas pelo sujeito, o que depende dos próprios instrumentos de assimilação disponíveis, estas concepções modificando-se com o progresso destes instrumentos. Por outro lado, a criança pré-operacional privilegia o percebido, as aparências, os aspectos positivos. Assim, o real não só é percebido e entendido como **é assim**, mas como **devendo ser assim**, com conseqüente dificuldade

de considerar possibilidades outras que não a(s) observada(s). Em outros termos, a criança pequena apóia-se em **pseudo-impossibilidades** ou **pseudo-necessidades** que precisam ser suprimidas. Ilustrando, uma das provas utilizadas consistia em recortar um quadrado de papel em duas partes, de todos os jeitos possíveis. Crianças pequenas agiam segundo a crença de que *precisavam* produzir algo figurativo, com significado, como a figura de uma bola, uma maçã, etc e, simultaneamente, recusando-se a conceber a sobra como uma segunda parte, este aspecto sinalizando outra falsa necessidade: a de que um corte gera apenas uma parte; dois geram dois, etc. Piaget (1976/1992) ressalta, então, que a abertura para novos possíveis depende não só de imaginar o novo, mas de suprimir as limitações do real tal como percebido/concebido — talvez fosse mais apropriado interpretar que uma condição para imaginar o diferente, o novo, está exatamente em abolir tais limitações.

Em linhas gerais, Piaget (1976/ 1992, 1981/1985, 1983/1986c) identificou três níveis evolutivos na construção dos **possíveis** e do **necessário**, com correspondências relativas aos estágios do desenvolvimento cognitivo: a) etapa de indiferenciação, que corresponde ao estágio pré-operatório, na qual o real se configura pseudo-necessário e o possível se restringe a poucas variações, derivadas de analogias diretas com situação (ões) constatada(s) e construídas na ação, por sucessões, não por antecipação/inferência (**possíveis analógicos**); b) a segunda coincide com o estágio das operações concretas e marca-se pelo início da dedução de novas possibilidades, por possíveis inferidos — isto é, marca-se pela **diferenciação** de possibilidades. As analogias anteriormente constituídas começam a ser reunidas em conjuntos, constituindo-se os primeiros **co-possíveis**, isto é, possibilidades simultâneas. Porém, ao início, tratam-se de **co-possíveis concretos** já antecipados, mas restritos àqueles que o sujeito atualiza/ realiza e, portanto, ainda em número limitado. Mais ao final do estágio das operações concretas (alcance de equilíbrio, de acabamento destas operações), surgem os **co-possíveis abstratos**: o sujeito já antecipa possibilidades em quantidade bem maior, que não mais serão todas concretizadas, uma a uma; aquelas atualizadas são descritas como **algumas** dentre as muitas concebidas — ou seja, o real começa a ser situado como uma possibilidade entre outras. Além disso, formam-se **co-necessidades** que se coordenam em nível operatório e não apenas no âmbito das possibilidades atualizadas; c) ao início das operações formais os co-possíveis abstratos amplificam-se no sentido de **co-possíveis quaisquer e ilimitados** — com muitos sujeitos se referindo, espontaneamente, à idéia de infinito — e as **co-necessidades** também se tornam **ilimitadas**. Trata-se de um período que se destaca pela **integração** das possibilidades e necessidades num sistema coerente, o real situando-se como um elemento deste sistema e a ele subordinado. Saliente-se que

nem todas situações-problema admitem possibilidades ilimitadas; pelo contrário, existem aquelas que comportam uma solução única. Assim sendo, ao longo deste processo evolutivo, no qual se estreitam as interrelações entre possibilidades e necessidades, assiste-se também ao progresso na constituição de **co-possível(eis) exigível(eis)** em função de um **necessário** que, logicamente antecipado, resulta em convergência para uma determinada solução.

2.5. Equilibração e pensamento dialético

Complementando e integrando o quadro explicativo sobre a equilibração/reequilibração, Piaget (1980/ 1996) discute ainda o seu **caráter dialético**.

A **dialética**, entendida em sentido mais informal como "*Arte do diálogo ou da discussão...*" (Ferreira,1986, p. 585; Raschle e Santos, 1996, p. 265), também tem uma aceção mais ampla :

"Desenvolvimento de processos gerados por oposições que provisoriamente se reúnem em unidades. ... o processo racional que procede pela união incessante de contrários – tese e antítese – numa categoria superior, a síntese." (Ferreira,1986, p. 585). "... forma de interação de conceitos, na qual uma idéia ("tese") entra em contradição com outra ("antítese"), daí resultando uma terceira ("síntese"), que supera a contradição original e é mais completa e mais próxima da verdade do que suas antecessoras." (Raschle e Santos, 1996, p. 265).

A noção de **dialética** comporta, pois, o sentido de transformação, o que já sinaliza o modo pelo qual se integra na explicação piagetiana sobre a equilibração, enquanto processo responsável pela construção de novas estruturas e formas de ação. Mas, não se tratam de construções partindo de uma estaca zero; sim, de reconstruções, o que significa a transformação de estruturas e modos de ação já existentes que, colocados sob relações de interdependência, sintetizam-se em novas formas.

Esta configuração dinâmica da equilibração é solidária do dinamismo inerente ao conhecimento, que se exprime por um incessante processo/produto: cada conhecimento subentende um processo formador que viabilizou certas possibilidades em conexão inseparável com determinadas necessidades; de outro lado, cada novo conhecimento abre-se para novas problematizações, conduzindo a novas possibilidades e necessidades, numa espiral sem fim. Isto significa a inexistência do conhecimento como um estado final, absoluto e imutável.

Em outros termos, cada novo conhecimento aproxima o sujeito do objeto, mas instaura um recuo do próprio objeto, em função de novas indagações viabilizadas

pelo próprio novo saber. Nesta perspectiva, a relação sujeito-objeto comporta três ordens de construções, todas marcadas por este movimento dialético de *"...ir e voltar, para ir mais longe"* (Alves, 1997):

"... uma reconstituição... das propriedades sucessivamente descobertas no objeto, que se trata de reunir em um todo, tornando-as solidárias ... um processo de interiorização, que consiste em elaborar as formas ... de ações ou operações indispensáveis às assimilações em jogo nas reconstituições ...[do objeto] ... [e]... a síntese dialética da auto-organização das formas das quais um sujeito precisa e da reconstituição dos conteúdos descobertos no objeto." (Piaget, 1980/1996, p. 205).

Nos três casos, a **dialética** em jogo implica estabelecer **relações de interdependência**: entre as formas necessárias às assimilações; entre as propriedades atribuídas ao objeto; entre estas formas e estes conteúdos, numa síntese que configura **modelos**, teorias, segundo os quais o sujeito atribui significações, interpreta e explica o mundo à sua volta. Exatamente estes modelos, com seu duplo aspecto de interiorização (construção de formas/estruturas cognitivas) e de exteriorização (construção de conteúdos/conhecimentos crescentemente objetivados) é que determinam avanços no conhecimento aproximativo do objeto e, simultaneamente, o afastamento do objeto em vista dos novos problemas a que os próprios modelos dão lugar (Piaget 1980/1996).

Eis aí uma característica central dos processos dialéticos: uma **circularidade** entre avanços proativos e mudanças retroativas, com constituição de **interdependências** que levam a transformações, tal que elementos ou sistemas inicialmente independentes — cada um subsistindo como um todo — tornam-se partes de uma nova totalidade. Esta nova totalidade supera cada uma das iniciais que, colocadas em mútua relação, passam a integrantes do novo todo, com o que seu caráter anteriormente absoluto cede lugar a uma relativização. Assim sendo, a **circularidade dialética** não corresponde a um círculo vicioso, mas a uma espiral com potencialidade virtual de um crescer interminável.

Na perspectiva piagetiana, a dialética própria ao funcionamento cognitivo, além do formato de oposições ou contradições a serem sintetizadas, abrange também situações onde sistemas distintos, mas não opostos, se fundem em um novo todo cujas propriedades ultrapassam aquelas dos sistemas iniciais. A formação dos números naturais (1,2,3,...) é ilustrativa, pois implica fusão da inclusão de classe (cada número inclui seu antecessor) e da seriação (a posição de cada um resulta do fato de cada número ser maior do que seus antecessores e menor do que seus sucessores), sem que existam contradições entre estas operações. Por outro lado, os processos dialéticos não se restringem ao plano do pensamento, das representações, mas abrangem o plano das

ações fazendo-se presentes desde o nível sensório-motor, sempre que se coloca necessária a construção de novas estruturas e formas de ação (Piaget 1980/1996).

Construção de novidades — esta é a significação mais geral e comum a toda dialetização. Com isto, Piaget (1980/1996) acentua que nem todo funcionamento cognitivo supõe processos dialéticos; ele distingue a equilibração (processo construtivo que resulta na formação de estruturas) do equilíbrio (estado, provisoriamente estável, atingido depois de construídas certas estruturas), concebendo a dialética como inerente e restrita aos processos construtivos. No seu entender, dos sistemas já construídos/equilibrados derivam-se **inferências discursivas**, deduções que não modificam as estruturas que permitem tais deduções. Portanto, estas inferências discursivas ou deduções, não tendo um caráter transformacional, não configuram um processo dialético.

Por decorrência, Piaget (1980/1996) postula, no funcionamento cognitivo, uma alternância entre fases de construção dialética e fases de equilíbrio, estas marcadas por inferências dedutivas que, pode-se dizer, traduzem a aplicação de estruturas geradas nas fases construtivas. Indo além, concebe a dialética como “... o aspecto inferencial de todo processo de equilibração ...” (p.11; p. 200) e que se traduz na construção de novas interdependências.

Esta construção de interdependências se dá a partir de implicações de um tipo especial: implicação entre as significações de ações ou operações. Toda ação (conduta motora) ou operação (conduta mental reversível) comporta uma transformação – por exemplo, num simples nível motor, o simples andar de um ponto a outro significa uma mudança da posição, da perspectiva e da proximidade do corpo em relação aos objetos circundantes. Esta transformação é que configura o núcleo da significação de uma ação ou operação. Por exemplo, dadas duas coleções de três elementos, o deslocamento de um deles, de uma das coleções para a outra, tem uma significação tríplice: subtração na primeira (-1), adição na segunda (+1) e diferença de dois elementos entre ambas. Compreender este problema repousa na composição destes três aspectos, nenhum dos quais subsiste sozinho; no caso, uma só ação motora significa, ao mesmo tempo, duas operações (adição e subtração) e só o estabelecimento de ligações entre estas significações permite entender a diferença resultante, explicar as suas razões e fazer antecipações. Permite, inclusive, que variações do problema sejam resolvidas apenas num nível mental, representativo .

Este processo implicativo entre ações/operações, que interliga suas significações, mobiliza quatro instrumentos cognitivos — **predicados** - P, **conceitos** - C, **juízos** - J e **inferências** – I. Estes instrumentos se filiam numa circularidade,

segundo dois movimentos complementares e indissociáveis: a) um **movimento ascendente** de composição na direção de totalidades novas e mais abrangentes, pois os predicados dos objetos (suas características diretamente assimiladas) conduzem a conceitos (amalgamas de predicados) que, colocados em mútua relação, resultam em julgamentos, cuja articulação vai resultar, por sua vez, em inferências [**P** → **C** → **J** → **I**]; b) um **movimento descendente**, que é ordem da justificação (compreensão dos porquês e razões de ser, vinculada à integração das conexões necessárias) e da multiplicação de possibilidades (pela diferenciação em novos possíveis): inferências dão suporte a julgamentos que, por sua vez, estão na base da utilização de conceitos (categorizar algo como sendo X, implica a elaboração de julgamentos); conceitos alicerçam os predicados, pois, resultando da comparação de diferentes aspectos, os predicados demandam conceituações [**I** → **J** → **C** → **P**] (Piaget, 1980/1996).

Com base em onze estudos empíricos, muitos dos quais incluíram resolução de jogos de regras, Piaget identificou diferentes formas de interdependência — no nível de ações do sujeito, de partes ou dimensões de um objeto, entre objetos constitutivos de um sistema, como entre subsistemas de uma totalidade maior — todas elas tendo como motor comum as relações cada vez mais estreitas entre os possíveis e o necessário e delas resultando, portando, a construção de novidades.

Em uma síntese de idéias bastante elucidativa, Macedo (1996) destaca a equivalência de sentidos dos termos **dialético**, **relacional** e **construtivo** dentro da teoria piagetiana. Pode-se acrescentar que **dialético** e **construtivo** também significam **criatividade**, pois esta se configura necessariamente implicada nos processos do desenvolvimento cognitivo.

2.6. Resolução de problemas e criação de procedimentos: estudos pós-piagetianos

Posteriormente a Piaget, pesquisadores da Escola de Genebra, muitos deles colaboradores do próprio Piaget (Inhelder, Cellérier, Ackermann, Blanchet, Boder, Caprona, Ducret e Robert, 1992/1996; Inhelder, Ackermann-Valladão, Blanchet, Karmiloff-Smith, Kilcher-Hagedorn, Montangero e Robert, 1976/1992), vêm estudando a microgênese do **saber fazer**, tendo como foco os mecanismos do funcionamento psicológico, subjacentes aos procedimentos de resolução de problemas.

Embora se trate de investigar a microgênese, o desenvolvimento seqüencial de procedimentos, e não mais as estruturas cognitivas, estas se mantêm como um *plano de fundo*: ao criar meios para solucionar problemas específicos, cada sujeito se vale dos instrumentos cognitivos de que dispõe, ou seja, é levado a aplicar seus conhecimentos a contextos particulares, a aplicar suas estruturas cognitivas e esquemas já organizados à assimilação desses problemas (Inhelder e Caprona, 1992/1996a).

Na solução de uma tarefa com um objetivo a ser atingido, os sujeitos são confrontados com a situação muitas vezes seguidas. Isto produz uma dimensão temporal que permite estudar a constituição gradativa de novos meios e possibilidades, permite o exame das modificações que vão sendo introduzidas. Com isto, os pesquisadores da Escola de Genebra tomam a **resolução de problemas** como contexto privilegiado e, portanto, como recurso metodológico para o estudo da microgênese de procedimentos, nos quais a conduta do pesquisador se marca por interferências mínimas aliadas a cuidadosas observações, como base para posterior análise e inferências acerca dos processos cognitivos subjacentes.

Evidências acumuladas ao longo de mais de vinte estudos, que incluíram desde pré-escolares a adolescentes, permitiram a identificação de componentes centrais à dinâmica dos procedimentos do **saber fazer**, adiante apresentados em linhas gerais (Inhelder *et al.*, 1992/1996; Inhelder *et al.*, 1976/1992).

Em termos comparativos, nas provas piagetianas para estudo das estruturas cognitivas, como o interesse centrava-se na coerência dos julgamentos do sujeito, as questões dirigiam-se mais à compreensão do que à solução de problemas específicos e ao sujeito não era dado verificar suas respostas através de fatos. De outro lado, ao resolver uma tarefa específica e com objetivos claros, por meio de sua ação autônoma o sujeito exprime seu modo de funcionar: traduz seu entendimento do problema, controla seus objetivos e meios utilizados, avaliando passos dados e introduzindo correções que entende necessárias (Blanchet, 1992/1996). Na resolução de problemas revela-se, pois, a individualidade de diferentes sujeitos que, com seus fins, intenções, valores e heurísticas, com escolha de meios e controles próprios, podem chegar a um mesmo resultado por diferentes percursos (Inhelder e Caprona, 1992/1996a). Desta forma, é essencial esclarecer o papel exercido pelos objetivos do sujeito, pelas representações que elabora e pelos controles que efetua no transcurso da tarefa.

Os **procedimentos** que um sujeito elabora com vistas à solução de um problema são ações sequenciadas e, por isto, comportam uma organização temporal. O

desdobramento temporal destas ações se dá orientado, em parte, pelo fim pretendido. Neste sentido, os procedimentos configuram-se **ações finalizadas**, isto é, dotadas de finalidades e intenções, dirigidas pelo fim visado. Ora, um fim pretendido é algo que está por vir, um possível virtual. Portanto, não é ele que determina as ações, mas sim a representação que dele faz o sujeito (Inhelder e Caprona, 1992/1996a).

Tais considerações põem em destaque uma dimensão teleonômica das ações procedurais: a representação do problema e do fim pretendido conduz a uma representação do **como fazer**, todas confluindo para uma escolha dos meios e uma organização de ações precursivas que se baseiam em previsões, em hipóteses e antecipações. Desta forma, essa dimensão teleonômica dos procedimentos se exprime em um **planejamento** de ações, cuja consecução é guiada não só pela representação do fim, mas por um **modelo**, por idéias diretrizes sobre os caminhos a tomar (Inhelder e Caprona, 1992/1996a; Inhelder, *et al.*, 1976/1992). A estas atividades de planejamento alia-se o aspecto causal da ação, enquanto conduta que produz transformações nos objetos com vistas a um certo resultado e com vistas à própria compreensão do mecanismo transformador (Inhelder e Caprona, 1992/ 1996a).

Ao longo da resolução de um problema, ações e representações interagem continuamente. A cada ação concretizada correspondem novos dados empíricos. Estes suscitam novas representações, agora na forma de avaliações do significado do resultado obtido como da própria ação realizada, em relação ao modelo inicial norteador: a ação gerou o resultado pretendido? ele confirma a antecipação feita? gera maior aproximação do objetivo final? Por outro lado, cada passo dado remete o sujeito ao próprio modelo orientador que é, também, alvo de avaliações e de reestruturações.

Assim sendo, a constituição de procedimentos voltados à resolução de problemas abarca um contínuo ir e voltar do sujeito, entre ações precursivas e ações retroativas que efetuam correções, tanto de resultados como de percurso. Neste processo, as representações do sujeito jogam um papel fundamental: elas não são estáticas, mas se alteram tal como as próprias ações. Desta forma, é inerente aos procedimentos de solução de problemas a modificação das representações sobre o fim a atingir e sobre o como fazer. Também, modificações no próprio modelo que orienta a organização das ações, o sujeito podendo, inclusive, transitar de um modelo inicial mais prático e restrito para outro mais geral, na medida em que evolua para uma compreensão mais abrangente e sistêmica da situação problema (Inhelder e Caprona, 1992/1996b).

A dinâmica da solução de problemas implica, pois, sucessivas adaptações dos esquemas do sujeito, sucessivas acomodações de seus conhecimentos a situações específicas, destacando-se nesta dinâmica um controle ativo por parte do sujeito, que se dá pela confrontação e acomodação ao real e por dois processos, cuja ação alternada e complementar imprime novas orientações às condutas procedurais: a) um **controle ascendente** que se traduz na orientação das condutas a partir de observações feitas sobre os objetos, a partir da leitura dos efeitos da ação; que, partindo dos observáveis, resulta em novas heurísticas; b) um **controle descendente** determinado por uma idéia diretriz, por um modelo; que, movendo-se da planificação aos observáveis (constatações), resulta em ações guiadas por antecipações ou hipóteses (Inhelder, 1992/1996; Inhelder e Caprona, 1992/1996a, b).

Assim caracterizados, conclui-se que o **controle ascendente** diz respeito ao plano dos **possíveis**, da **diferenciação** em novos esquemas e formas de ação, enquanto o **descendente** é da ordem do **necessário**, da composição e **integração** em totalidades, com a conjugação destes dois controles implicando uma **interdependência** entre os mecanismos de **acomodação** e **assimilação**.

Embora os autores não se refiram à noção piagetiana de um funcionamento e produção dialéticos, identifica-se uma convergência entre tais controles ascendente e descendente e o ir e voltar ascendente-descendente que Piaget (1980/1996) descreve como próprio ao pensamento dialético. Nesta perspectiva, pode-se concluir, então, que as condutas procedurais e os conhecimentos delas resultantes comportam construções de natureza dialética.

Em síntese, a partir das considerações sobre o desenvolvimento das categorias gerais do pensamento e sobre os mecanismos do funcionamento cognitivo, pode-se dizer que a constituição das estruturas cognitivas, salienta o **sujeito epistêmico**, ou melhor, os universais cognitivos da espécie humana cujo **programa evolutivo virtual** é o de um percurso orientado para a elaboração das operações lógico-formais.

No fluir do cotidiano, o confronto com problemas determinados vai gerar situações desencadeadoras da equilibração com toda sua **circularidade dialética** e seu jogo de **compensações**, de **abstrações reflexionantes** e **construções**, estas situações oportunizando a constituição do **fazer**, da **tomada de consciência** e da **compreensão**, com a simultânea e indissociável constituição de **novidades**, em seu duplo aspecto de **possíveis** e do **necessário**. Mas aqui, no contexto da solução de problemas específicos é o **sujeito psicológico** que se encontra funcionando, que se encontra em ação e em constituição: um sujeito com uma unicidade própria em termos

dos instrumentos cognitivos de que dispõe a cada momento, com interesses, afetos e valores particulares, que cria **meios** e **procedimentos** que são **seus**, segundo suas possibilidades e a importância atribuída a cada situação vivida.

Mas, uma vez que desenvolvimento e funcionamento cognitivos ocorrem solidariamente, no estar vivendo, **sujeito epistêmico** e **sujeito psicológico** se integram numa totalidade única que assegura a **individualidade** de cada ser humano — uma individualidade que se caracteriza por um contínuo **vir a ser**, para o qual contribuem, de modo indissociável, a constituição da inteligência e do conhecimento, bem como a criatividade e a afetividade.

CAPÍTULO II - O JOGO E O DESENVOLVIMENTO COGNITIVO

1. Jogos e educação: visão geral

Em suas origens e por seus significados expressos na linguagem popular, as palavras *jogo*, *brincadeira* e *brinquedo* mostram-se bastante interrelacionadas:

“Jogo. ... [Do latim *jocus*, ‘gracejo’, ‘zombaria’, que... tomou o lugar de *ludus*.] ... Atividade física ou mental organizada por um sistema de regras que definem a perda ou ganho. ... Brinquedo, passatempo, divertimento” (Ferreira, 1986, p.990).

“Brincadeira. ... Ato ou efeito de brincar ... Divertimento, sobretudo entre crianças; brinquedo, jogo. Passatempo, entretenimento ... Folgado, festa, festança...” (Ferreira, 1986, p.286).

“Brinquedo. ... Objeto que serve para as crianças brincarem... Jogo de crianças... Divertimento, passatempo, brincadeira...” (Ferreira, 1986, p.286).

“Lúdico.[De *lud(i)* + *ico*]. ... Referente a, ou que tem o caráter de jogos, brinquedos e divertimentos... (Ferreira, 1986, p.1051).

Por sua etimologia — *jocus*, *ludus* — **jogo** é um termo polissêmico, que se confunde com **brinquedo** e **brincadeira** (Carneiro, 1995a). Isto parece resultar do seu caráter lúdico, do fato de brinquedo e jogo configurarem-se instrumentos de brincadeira entre crianças, à qual se associa a idéia de ocupação prazerosa do tempo.

Embora, nas representações atuais sobre a infância, a brincadeira seja vista como parte dela e ligada à educação da criança (Wajskop, 1995), a conduta lúdica não é prerrogativa da infância. Na forma de jogos, o lúdico estende-se à adolescência e, para muitos, à vida adulta e à velhice (Kamii e DeClark, 1985/1988; Piaget, 1946/1975b). A presença do lúdico na vida adulta está, inclusive, na base da teoria de Huizinga (*apud* Caplan e Caplan, 1974; Millar, 1969) sobre o *Homo Ludens*: para este historiador, as culturas e as civilizações têm sua origem no jogo. A competição seria um impulso social e os jogos, nada mais do que a expressão modificada de conflitos e hostilidades refreados pela amizade. Através dos jogos, seriam encorajadas condutas sociais — lealdade, cortesia, coragem, impulso para vencer — que estariam na base das diferentes formas de vida e instituições sociais. Ainda mais, antes de ter-se tornado *faber*, o homem já seria lúdico (Huizinga, *apud* Carneiro, 1995b, p.98).

Mas, se o lúdico diz respeito tanto ao adulto como à criança, podendo ocorrer tanto pelo **brinquedo** como pelo **jogo**, o que é próprio de cada um destes termos? Embora muitas vezes tomados em sentido amplo e até intercambiável, como o faz Rosamilha (1979), é interessante buscar o que há de específico em cada um.

1.1. Jogo e brinquedo

Para Ferreira (1986), um sentido do termo **jogo** é o de atividade, opondo-se, então, à simples idéia de objeto. Para Deledicq (1978), “*jogar é... agir... durante um tempo limitado, segundo regras...com a vontade de vencer.*” (p.11). Refutando a diversão como inerente ao jogo — por entendê-la algo muito subjetivo — aponta como caracterizadores de todo jogo: a) as regras que “... *delimitam...o conjunto de situações possíveis ... e o período de sua própria validade*” (p.11); b) o desejo de vencer.

Kishimoto (1997a), apoiada em Brougère e Henriot, aponta três sentidos do termo **jogo** que, no final, caracterizam o próprio fenômeno: a) o sentido material, pois o termo evoca o objeto-jogo; b) um sistema de regras que permite estruturar ações sequenciadas; c) o jogo como fato social, produção cultural — o que representa uma contribuição nova, no sentido de jogo como uma categoria social, uma concepção socialmente construída, veiculada pela linguagem e, assim, incorporada pelos membros do grupo sócio-cultural. Ilustrando este ponto, Kishimoto (1997a) lembra que antes do Romantismo o jogo era visto como algo inútil, enquanto neste período solidificou-se a idéia de jogo como atividade séria e necessária para a educação da criança.

Enquanto processo — ações sobre objetos, mediadas por regras — cabem outras considerações sobre o jogo. Segundo Deledicq (1978), todo jogo comporta uma **estrutura lúdica** que integra : a) **número de jogadores** — variável, desde um jogador (na *paciência*) até número ilimitado (um *bingo*); b) **espaço lúdico** — território no qual os jogadores agem (campo de futebol, tabuleiro, etc), fazendo evoluir o jogo de uma posição a outra, pelo deslocamento de objetos (os próprios jogadores, cartas, peões, etc). Hoje, com os jogos computadorizados, tem-se, também espaços lúdicos virtuais; c) **período lúdico** — com duração predeterminada (um futebol) ou resultante de posições atingidas que configuram o final do jogo, pela consecução do seu objetivo; d) **trajetórias lúdicas** — correspondentes às ações permitidas, a cada momento, segundo as regras e a posição gerada por ações precedentes; e) **critérios lúdicos** — parte das regras, especificam as condições do ganhar ou perder e estabelecem o resultado obtido por cada jogador.

Orsini (1978), salientando que o jogo é comumente visto como “... *símbolo do fútil, do gratuito, do ‘não -sério’...*” (p.4), sintetiza as seis características que Caillois atribui a todo jogo: a) é **livre** (atividade de livre escolha; se obrigada, deixa de ser jogo); b) **separado** (limitado no espaço e tempo); c) **incerto** (trajetórias lúdicas e resultados imprevisíveis); d) **improdutivo** (não cria bens ou elementos novos no plano do cotidiano); e) **regrado** (submetido a convenções que suspendem as normas do cotidiano e instauram

outras, prevalecentes apenas durante o jogo); f) **fictício** (é acompanhado da consciência de uma realidade imaginária, substitutiva em relação ao plano do cotidiano).

Reverendo estudos do intervalo anos 50 – anos 90, Kishimoto (1997a) sintetiza convergências entre diferentes jogos:

“ 1. liberdade de ação... caráter voluntário, de motivação interna... prazer (ou desprazer)... o não-sério... 2. regras (implícitas ou explícitas) ...; 3. relevância do processo... (o caráter improdutivo), incerteza dos resultados; 4. não-literalidade... representação da realidade, imaginação; 5. contextualização no tempo e espaço.” (p. 27).

Tais pontos correspondem àqueles destacados por Caillois (*apud* Orsini, 1978, p.9), o que permite considerações conjuntas. O **não-sério** associado aos jogos pode ser visto como decorrência da não produção de bens ou serviços. Mas, este **não-sério** precisa ser relativizado. Se o ingresso num jogo advém de uma decisão pessoal e se cada jogador — criança ou adulto — age com vistas ao êxito, é legítimo supor esforços nesta direção. Portanto, na perspectiva de cada jogador, trata-se de atividade séria, que tende a marcar-se por concentração e empenho, correspondendo, então, ao que Kishimoto (1997a) chama de processo relevante.

Paralelamente, a idéia arraigada do **prazer** como característica do jogo não é aceita sem questionamentos: as atividades em si, pelo grau de esforço demandado e dependendo de cada jogo, não são automaticamente prazerosas (ex.: o desgaste físico envolvido ou um ferimento num jogo de futebol) e nem uma derrota pode ser pressuposta como agradável (Vygotsky, 1935/1988). Assim, se existe um fruir emocional num processo de jogo, ele deve ser melhor pensado em termos de algum ponto que pode variar, no mesmo jogo, de um polo (desprazer) a outro (prazer), aspecto este contemplado na síntese de Kishimoto (1997a).

No que toca às **regras**, elas são explícitas no contexto de jogos propriamente ditos. Regras implícitas associam-se, não aos jogos puros, mas ao jogo dito simbólico, no **faz-de-conta**, como mostrado por Vygostiky (1935/1988): representando o papel de professora a criança reproduz, imita as condutas que configuram este papel; se finge escrever com um palito, a simbolização atribuída ao palito exige agir com ele como se fosse um lápis ou caneta. Ou seja, o faz-de-conta não comporta uma liberdade de ação irrestrita, na medida em que o papel assumido e os objetos simbolizados pedem ações coerentes com o que é/se processa no real. Desta forma, as concepções de que dispõe a criança — ou seja, seus **esquemas de conhecimento** (Rodrigo,1993/1995) — vão regular, vão atuar como regras implícitas que orientam e delimitam o seu agir. Tratando-se aqui de caracterizar **jogo** e **brinquedo** e o que cada um comporta de específico, não parece

apropriado vincular jogo a regras implícitas. Pensando-se jogo e brinquedo como elementos de atividades lúdicas, sobre estas, sim, torna-se legítimo considerar que podem abranger tanto regras implícitas como explícitas.

Com relação à **não-literalidade**, o **imaginário** se faz presente não só no faz-de-conta como nos jogos propriamente ditos. Embora estes não envolvam uma mutação das relações da vida real, como no jogo simbólico, também envolvem imagens, na medida em que cada jogador é levado a representar-se formas possíveis de ação, eliminar aquelas incompatíveis com as regras, antecipar consequências e, sempre no nível de representações, comparar alternativas para, então, decidir-se por uma delas. Tal ponto é destacado por Vygotsky (1935/1988); indo além, para este autor, a evolução do brincar na criança caminha do faz-de-conta, no qual o imaginário é claro e as regras são ocultas, para os jogos com regras às claras e situação imaginária oculta. Complementando esta idéia, é importante ter em vista que muitos dos jogos atuais representam aspectos da vida social, ou mesmo de um universo imaginário (Brougère, 1992/1997a). Ilustram o primeiro caso jogos como **War** ou **Banco Imobiliário**, a segunda situação aparecendo em muitos jogos computadorizados cujo espaço lúdico inclui cenários mitológicos ou medievais, e guerras espaciais. Indo além, muitos jogos computadorizados comportam representações do real, como os simuladores de vôo ou de criação e administração de uma cidade, jogos de futebol ou basquete, corridas automobilísticas. Nestes três últimos exemplos tem-se, ainda, outra peculiaridade: um jogo representado dentro de outro jogo, configurando-se uma representação de outra representação, ou, uma representação de segunda ordem.

Com relação ao termo **brinquedo**, um dos sentidos em Ferreira (1986) — “... *objeto que serve para as crianças brincarem...*” (p.286) — corresponde a uma noção estritamente funcional, atrelada à brincadeira, que não traz maiores esclarecimentos.

Em artigos atuais que tratam do jogo, brinquedo e brincadeira (Bonamigo e Kude, 1991; Dornelles, 1996; Kude e Bonamigo, 1991; Moura, 1990; Pereira e Santos, 1990-1991), é comum a utilização do termo **brinquedo** desprovido de uma prévia conceituação e como um substituto, um sinônimo de **jogo**. Situação semelhante se verifica em obras mais antigas: assim, Rosamilha (1979) atém-se ao nível conceitual de dicionário; Caplan e Caplan (1974), embora dediquem um capítulo à descrição de brinquedos em diferentes países e culturas, não oferecem qualquer concepção específica sobre o brinquedo. No contexto brasileiro, em uma coletânea sobre o tema **brinquedoteca** (Santos, 1997), dos seus 15 artigos, apenas o de Kishimoto, (1997b) focaliza o **brinquedo** em si próprio, buscando caracterizá-lo e diferenciá-lo do **jogo**.

Bomtempo (1993), revisando pesquisas sobre jogos e brinquedos, conduzidas no Instituto de Psicologia–USP nos anos 1970-1990, assinala que “... o *brinquedo (objeto)* tem sido mais pesquisado do que a *brincadeira*...” (p. 88). Mas o que isto significa? Que as pesquisas nacionais têm focalizado mais, apenas os objetos lúdicos tipicamente denominados brinquedos (boneca, carrinhos, etc.)? Ou a conclusão também quer referir-se a jogos? Sob o ângulo da caracterização e diferenciação ***brinquedo versus jogo*** as indagações são pertinentes, pois ao longo do texto os dois termos aparecem com sentido permutável:

“... aparece... um grupo de estudos... relacionando os tipos de brinquedos às características das respostas dos jogadores. (p. 84, grifos nossos)... Em relação aos brinquedos pesquisados temos: ... - brinquedos simples como: bola, boneca, carrinhos... quebra-cabeças, blocos de encaixe e construção, jogos de regras simples... (p.87, grifos nossos).

Assim, se o termo ***jogo*** encontra uma caracterização na literatura, o termo ***brinquedo*** parece mais resistente a explicitações, mantém maior imprecisão o que, no final, difunde-se para o primeiro, já que são frequentemente empregados como sinônimos.

Brougère (1992/1997a,1997b) — também Kishimoto (1997a, 1997b), apoiada neste autor — trata da questão conceitual ***brinquedo versus jogo***, mas dentro de uma análise de cunho sociológico que focaliza o brinquedo comercializado (industrializado ou artesanal) em relação ao brinquedo criado pela própria criança (objetos aos quais atribui um sentido lúdico momentâneo) e aos jogos de regras.

Nos jogos de regras, seus objetos têm uma função clara, previamente definida pelas regras (Brougère, 1992/1997a). Como todo jogo propõe uma meta a ser atingida, pode-se dizer que contém um problema a ser resolvido. Assim, em termos das trajetórias lúdicas, os objetos que integram um jogo são instrumentos sobre os quais realizam-se ações voltadas a objetivos predeterminados, ações voltadas à ***solução de problemas***.

Quanto ao brinquedo — um ursinho, um conjunto de ferramentas de plástico, etc. — que função tem ele? Cabe considerar o ângulo do objeto pronto, produzido para ser adquirido pela criança, e o do uso que a criança faz dele. No primeiro caso, trata-se de um produto cultural dirigido a um consumidor específico — a criança — que replica aspectos da realidade (animais, armas, utensílios domésticos, etc.). Mas, em vista do seu tamanho, formas simplificadas e características acrescidas através de animismo ou antropomorfismo, não são clones do real e nem têm as funções dos seus correlatos neste real. Além disso, muitos brinquedos-produzidos reproduzem elementos já do próprio imaginário, como personagens de desenhos animados, contos e programas de TV.

Desta forma, o brinquedo-pronto constitui uma **representação concreta** — com forma e volume — não do próprio real, mas de um **real modificado** ou de um **universo imaginário**. Por exemplo, a selvageria de um urso não subsiste num ursinho de pelúcia que, por suas características (maciez, calor, expressão facial), traz em si a significação de afeto e aconchego; uma casinha de brinquedo reproduz uma moradia de classe média ou de alto padrão e não um casebre de favela. Assim, por conter imagens modificadas, mas que têm semelhanças com o original, o brinquedo-produzido convida a criança a atribuir ao real as significações que o próprio brinquedo traz consigo (Brougère, 1987/1997c, 1989/1997d; Kishimoto, 1997a, 1997b). Por outro lado, estas mesmas semelhanças instigam representações e formas de agir consistentes com o real (representar corridas com carrinhos de plástico). Assim, ocorre um trânsito simbólico duplo, recíproco: do real que se transporta para o brincar, através do brinquedo-produzido; do próprio real modificado, presente do brinquedo, sobre o real.

Além de tudo, é no brincar que a criança atribui significações aos objetos, sejam brinquedos-produzidos (fingir que cozinha usando xícaras de brinquedo como panelas) ou objetos quaisquer (transformar tocos de madeira em carrinhos); é no processo que eles ganham um sentido lúdico, e que é mutável. Diferindo dos jogos de regra, onde os objetos têm uma função predefinida pelas regras, o brinquedo — tanto o industrializado como o inventado no momento — não tem uma função precisa, pois não comporta regras prefixadas de utilização (Brougère 1992/1997a). A este respeito, a questão fica mais bem colocada se pensada no sentido vygotskyano da ação, não de regras explícitas, mas sim implícitas. Esta ausência de função precisa e de objetivos a atingir, em última análise, significa que no brinquedo a função principal é a própria simbolização: o peculiar do objeto-brinquedo é a produção de representações (Brougère, 1992/1997a).

Por outro lado, retomando-se a comparação **jogo-brinquedo**, conclui-se que as características comuns à atividade lúdica com jogos — envolvimento voluntário; improdutiva, mas suporte de uma conduta pessoalmente séria e relevante; embebida do imaginário, ainda que contextualizada no tempo e espaço; orientada por regras (Kishimoto 1997a) — podem todas ser estendidas a atividades com o brinquedo.

Assim sendo, a especificidade de cada um destes objetos lúdicos pode ser resumida nos aspectos: a) embora também destinado à criança, o **jogo** configura o único objeto lúdico do adulto, enquanto o **brinquedo** é dirigido apenas à criança: “... *brinquedo conota criança...*(p.26)... *brinquedo e brincadeira relacionam-se diretamente com a criança e não se confundem com o jogo.*” (Kishimoto,1997b, p.27); b) um diferenciador fundamental reside no como as regras e o simbólico se inscrevem em cada um: o jogo marca-se por

regras explícitas e por um imaginário que é oculto, é implícito, enquanto no brinquedo o imaginário é explícito e as regras é que são implícitas, ocultas (Vygotsky 1935/1988); c) no caso do jogo, as regras e o imaginário estão a serviço da solução de problemas enquanto no brinquedo, estão a serviço da própria produção simbólica.

1.2. O lúdico e a educação

O ideário atual acerca da criança inclui jogos, brinquedos e brincadeiras, como componentes da infância, e como ferramentas educacionais. A incorporação destas idéias pelo senso comum fica ilustrada, por exemplo, em pesquisa comentada por Wajskop (1993): mães de crianças pré-escolares mostraram conceber a pré-escola como um contexto educacional mais adequado do que a permanência em casa, pela garantia de brincadeiras e interações entre as crianças.

A valorização educacional dos brinquedos e jogos remonta à Antiguidade greco-romana: filósofos como Platão, Aristóteles, Quintiliano já preconizavam seu uso e a brincadeira como recursos na preparação infantil para a vida adulta, na identificação das tendências naturais da criança e no seu desenvolvimento intelectual. Portanto, já se defendia uma educação inicial apoiada na diversão (Brougère, s.d./1997e; Caplan e Caplan, 1974; Kishimoto, 1990; Millar, 1969). Reprimidas e censuradas na Idade Média (Kishimoto, 1990; Wajskop, 1995), essas idéias voltam a ganhar força durante o Renascimento (séc. XV a XVI-XVII), período em que surgiu o primeiro jogo de cartas educativo e se multiplicaram jogos com palavras, jogos poéticos como o acróstico (Lhôte, 1978).

Mas, foi com o Romantismo — notadamente com as contribuições de Rousseau, no século XVIII — que se sedimentaram noções de que a criança não é um adulto em miniatura, de que a infância é uma etapa do ciclo vital com especificidade e necessidades próprias (Kishimoto, 1990; Leite, 1972).

Comungando idéias românticas, Rousseau proclamava ser o homem bom por natureza, mas corrompido pela vida social (Bougnoux, 1993; Leite, 1972). A criança passa, então, a ser vista como expressão desta bondade, pureza e inocência inatas do humano; a infância, como portadora de uma realidade psicológica específica e o desenvolvimento, como tendo uma ordem e ritmo fixados pela natureza (Debesse, *apud* Leite, 1972). Nesta perspectiva, brincadeiras, jogos e brinquedos ganham o estatuto de ocupações espontâneas e inerentes à criança, e de contexto apropriado para que o desenvolvimento infantil siga seu curso natural. Sobre estas relações entre atividade lúdica e educação, Brougère (s.d/1997e) pondera:

“Não foi a razão que colocou a brincadeira no centro da educação da criança pequena, mas a exaltação da naturalidade... A brincadeira é boa porque a natureza pura, representada pela criança, é boa. Tornar a brincadeira um suporte pedagógico é seguir a natureza.” (p.91).

Esta ordem de idéias — aprendizagem prazerosa e através de brincadeiras espontâneas, de experiências e materiais concretos, o aprender fazendo — ganha força com educadores como Pestalozzi e Froebel, no séc. XIX; como Dewey, no sec. XX. Estende-se também a crianças com deficiências, através dos métodos educacionais, materiais e jogos educativos criados por educadores como Itard, Séguin, Decroly e Montessori (Caplan e Caplan, 1974; Kishimoto, 1990; Wajskop, 1995).

Quanto às bases mais científicas da valoração educacional dos jogos e brinquedos, ao final do século XIX e sob a influência da teoria evolucionista de Darwin, surgiram as primeiras formulações teórico-explicativas. Assim, as atividades lúdicas infantis foram explicadas como forma de descarga de excesso de energia (teoria de Spencer); como forma de recapitulação da trajetória evolutiva das condutas da espécie humana (teoria de Stanley Hall); como prática de habilidades necessárias ao adulto mas que, sendo parciais ao nascimento, se completariam pelo exercício com jogos e brincadeiras (teoria de Gross) (Brougère, s.d./1997e; Kishimoto, 1997a; Millar, 1969).

Segundo Brougère (s.d/1997e), Kishimoto (s.d., 1997a) e Wajskop (1995), ao buscarem fundamentos biológicos para as condutas lúdicas infantis, estas teorias reforçam a noção de tais condutas como naturais, inatas e espontâneos. Com isto, a brincadeira como forma de educação continuaria mantida por uma valorização romântica da natureza, sendo desconsiderado seu caráter sócio-cultural. Brougère (s.d/ 1997e) concebe que, desde o nascimento, a criança está imersa num contexto sócio-cultural e é nele que surge o brincar, não como conduta inata, mas derivada de processos interpessoais: aqueles que cuidam da criança e interagem constantemente com ela é que a iniciam no brincar; a atividade lúdica é socialmente aprendida e desenvolvida.

Esta posição é análoga à de Vygotsky (1935/1988); também à de Bruner (*apud* Kishimoto, s.d., 1997a; Vila,1993/1995), para quem a criança aprende a brincar a partir dos **formatos de ação** e **de atenção conjunta** — interações que se estabelecem, repetitivamente e com poucas variações, entre o bebê e a mãe. Tratam-se, primeiro, de interações diretas entre eles e, depois, de relações mediadas por objetos (esconde-esconde; apontar-identificar figuras em um livro; passar bola um para o outro). A criança, gradativamente, se apropria da estrutura básica da comunicação, com sua dinâmica de inversão de papéis e de intercâmbio de sinais entre os sujeitos da díade. Estas trocas vão permitir que o bebê, progressivamente, descubra as regularidades destas situações,

comece a fazer antecipações ajustando sua conduta à do parceiro, até o ponto em que, ele próprio, passa a tomar a iniciativa, sinalizando o seu querer brincar.

Qualquer que seja a origem atribuída à conduta lúdica — inata ou sócio-cultural — na perspectiva da relação entre brincadeira e educação, é essencial identificar que funções o brincar exerce no desenvolvimento infantil e como elas podem sustentar a utilização educativa de jogos e brinquedos. Por fugir aos propósitos do presente estudo, não foram revisados estudos empíricos, tendo-se buscado uma visão geral das contribuições do lúdico — pelo menos potenciais — tal como sinalizadas por diferentes posições teóricas. Fez-se exceção à abordagem piagetiana, adiante focalizada.

Jogos e brinquedos favorecem a aprendizagem e o desenvolvimento infantis, ao propiciarem atividades nas quais se integram as várias dimensões do funcionamento humano: respectivamente, a afetividade, a cognição, a motricidade e a área social são favorecidas, pela ação intencional, pela elaboração de representações, pela manipulação de objetos e pelas interrelações pessoais (Kishimoto, 1997a).

Esta integração das várias dimensões psicológicas é potencializada dentro das diferentes categorias lúdicas. Assim, a descoberta e domínio do próprio corpo, como o aprimoramento de habilidades motoras, ganham lugar em jogos motores (corda, bola, amarelinha, etc), ao mesmo tempo em que, agindo sobre objetos, a criança tem oportunidades de descobrir suas propriedades e modos de funcionar (Ribeiro, 1997) — o que implica, em termos piagetianos, a construção de conhecimentos físicos. Quando praticados coletivamente, instaura-se um espaço de interações que pode facilitar a afiliação com pares, o desenvolvimento da reciprocidade, de condutas pró-sociais e também morais (Ribeiro, 1997; Santrock, 1993). Ainda, êxitos e fracassos vivenciados, contribuindo para a descoberta da sua própria maneira de ser, vão influenciar o auto-conceito, auto-estima e auto-confiança da criança (Bomtempo, 1997; Cely, 1997).

A tais aspectos somam-se outros, quando considerados os jogos de construção. Combinando atividade motora com representação de idéias, estimulam a criatividade, já que demandam uma construção ou a solução de um problema (Kishimoto, 1997a). Também favorecem a auto-regulação (Santrock, 1993): dado um objetivo a atingir, surge a necessidade do planejamento de ações, a avaliação daquelas já efetuadas, a projeção de outras e antecipação de resultados. Tudo isto significa um auto-direcionamento onde se salientam a dinâmica de representações e o exercício cognitivo, aliados a vivências emocionais.

De modo paralelo, estas demandas também se aplicam aos jogos de regras, os quais ainda contribuem no plano interativo e moral dado o componente competitivo que lhes é comum. As diferentes atividades lúdicas que envolvem este componente

podem, ainda, oportunizar a prática de estilos competitivos próprios do grupo cultural da criança, favorecendo a socialização e formação de valores (Roberts, Sutton-Smith & Kendon, *apud* Salum e Moraes & Carvalho, 1987).

No que se refere à dimensão afetivo-emocional vinculada ao funcionamento da personalidade, um papel mais destacado é atribuído ao jogo simbólico. Esta prática lúdica tem merecido grande atenção, tanto de psicanalistas (ex: Freud, Klein, Erikson, Bettelheim, Winnicott, Lebovici e Diatkine) como de não psicanalistas (Vygotsky, Piaget), todos partilhando a idéia de que o faz-de-conta se origina de desejos não satisfeitos. O faz-de-conta tem uma função compensatória, pois estes desejos são simbolicamente realizados, retardando ou reduzindo os efeitos da frustração vivenciada no real (Salum e Moraes & Carvalho, 1987). Porém, ele propicia não só satisfação simbólica de desejos; através da representação de papéis, a criança revive situações que geraram medo e ansiedade, mas na posição de agente e não de objeto dos efeitos vividos. Deslocando-se da condição passiva experimentada no real, para uma ativa e de poder, a criança pode atingir um sentimento de retaliação e reparação, bem como de domínio das situações amedrontadoras (Benjamin, 1969/1984; Bomtempo, 1997; Lebovici & Diatkine, s.d /1986; Salum e Moraes e Carvalho, 1987).

Desta forma, o jogo simbólico garante um distanciamento emocional, por meio do qual a criança pode reviver as situações dolorosas e traumáticas sem as ameaças e consequências existentes no real. Reaproximando-se destas situações, a criança pode entendê-las melhor e tornar-se mais segura para fazer frente às demandas do real (Dornelles, 1996). O faz-de-conta oportuniza, então, a resolução de conflitos e frustrações. Assim, ele é expressão da organização atual da personalidade infantil, dos seus modos subjetivos de interpretar e lidar com o real; ao mesmo tempo, é um estruturador desta personalidade em suas organizações posteriores e estruturador do controle infantil de suas próprias relações com o meio (Lebovici & Diatkine, s.d./ 1986).

Por sua natureza ficcional, Winnicott (1971/1975) entende que o faz-de-conta não se processa na realidade psíquica interna e nem na realidade exterior, mas num espaço intermediário entre ambas, onde se mesclam aspectos das duas: a criança usa objetos e vivências do cotidiano (realidade objetiva partilhada) a serviço da realidade subjetiva. A marca deste brincar é a criatividade, sempre presente em termos de elaboração simbólica. Sua origem remonta às interações iniciais entre bebê e mãe: no começo, tendo suas necessidades plena e imediatamente satisfeitas pela mãe, o bebê vivencia a mãe/seu seio como partes de si próprio, as quais tem a ilusão de poder controlar de modo mágico e onipotente. Com as crescentes capacidades do bebê, a

mãe tende a minimizar seu pronto atendimento, oportunizando-lhe a vivência da espera e de frustrações. Tais experiências são essenciais para o rompimento da fusão bebê-mãe e conseqüente diferenciação eu-mundo exterior. Neste interjogo, objetos do cotidiano (um cobertor, brinquedo, etc) ganham o estatuto de objetos transicionais que, depositários de um novo afeto, atuam na diferenciação do eu — um eu que só pode se tornar capaz de estabelecer relações com o exterior na medida em que se constitui como entidade independente. Assim, as formas mais elementares do brincar têm função essencial na própria constituição do self e no desmanche da ilusão de um controle onipotente. Se não há controle mágico, há que **fazer coisas** (agir) para controlar situações e o brincar vai garantir este fazer, daí sua continuidade ao longo da infância.

Ao lado de suas contribuições afetivo-emocionais, salienta-se a função cognitiva do faz-de-conta que permite outra transição: de respostas imediatas ao que é percebido, para respostas mediadas por símbolos (Dias, 1997). Esta forma de brincar contribui na construção de representações e vai permitir que a criança evolua, da ação direta com objetos, para ações com o significado — ela passa a subordinar suas ações aos significados dos objetos e não aos próprios objetos. Esta crescente capacitação para manipular mentalmente os significados vai favorecer a memória, o pensamento abstrato e o discurso interior (Vygotsky, 1935/1988; Bomtempo, 1997; Oliveira, 1993).

Em análises de cunho sócio-cultural, Brougère (1989/1997d, 1992/1997a, s.d./1997e) salienta as funções socializadoras do faz-de-conta e do objeto-brinquedo, através dos quais a criança é inserida no mundo do consumo e constrói relações prototípicas de outras futuras: o dar e receber (ligada ao ganhar brinquedos); relações de posse, utilização e perda; de afeto, exploração e descoberta. Além disto, dentro da própria ação da criança, são integradas condutas socialmente significativas, o brincar instaurando uma zona de desenvolvimento proximal: no desempenho simbólico papéis adultos a criança estrutura formas de ação mais avançadas do que suas condutas no plano do real (Vygotsky, 1935/1988). Esta condição se configura um fator de desenvolvimento, além de promover a incorporação de valores culturais. Sob este último ângulo, deve ser também lembrada a contribuição socializadora do jogo simbólico na incorporação de estereótipos sexuais, tanto pelo jogo de papéis como pela divisão sexual de brinquedos. (Pires, 1989).

As considerações feitas mostram o grande leque de possíveis contribuições desenvolvimentais dos jogos e brinquedos. Embora estudos empíricos ofereçam resultados nem sempre consistentes, não comprobatórios de hipóteses derivadas de teorias (Salum e Moraes & Carvalho, 1987), esta variedade de contribuições, pelo menos potenciais, pode significar um suporte para a tomada de jogos e brinquedos como ferramentas educacionais.

Ainda assim, a pretendida inserção não fica resolvida, pois ela contém um paradoxo que pede solução (Brougère, s.d./1997e; Ide, 1997; Kishimoto, 1997a; Ribeiro, 1997): brincar e jogar se sustentam como tais, enquanto condutas voluntárias dos sujeitos, apoiadas em motivação intrínseca, mantidas ou interrompidas por livre decisão de quem brinca; além disso, são condutas que comportam rumos e resultados incertos. Como conciliar tais características no contexto educacional, onde as propostas de ação e as decisões, tipicamente, ficam sob o domínio do adulto e sendo dele os objetivos que pretende atingir através do lúdico?

Um caminho, já que o lúdico mobiliza a atenção da criança, é assumí-lo como simples artifício que visa seduzir, atrair o aluno para as aprendizagens escolares pretendidas pelo educador (Brougère, s.d./1997e). Mas, se o lúdico é imposto, conduzido e controlado pelo professor, ele sofre uma mudança de eixo e se desconfigura: deixa de ser um fim em si mesmo, ou um fim da criança/adolescente, para tornar-se um meio para aquisição de conhecimentos e aprendizagens que o professor está valorizando, com o conseqüente risco de que este lúdico se perca.

Qual a solução? Kishimoto (1997a) fala na potencialização de situações de aprendizagem pelo educador, desde que este preserve condições para ocorrência do lúdico, enquanto tal. Com posição mais contundente, Brougère (s.d./1997e) é categórico ao afirmar que “*Não se pode fundamentar, na brincadeira, um programa pedagógico preciso*” (p.104). Ele propõe a idéia de um **ambiente indutor**, com materiais que instiguem condutas lúdicas na direção dos resultados educacionais pretendidos — ainda que sem garantias destes resultados, ficariam aumentadas as suas probabilidades.

Em conclusão, se o brinquedo e o jogo podem ter um lugar na escola como ferramentas educacionais, as incertezas a eles inerentes implicam destacar o papel do educador. Se à escola cabe a função social de levar o aluno à construção de conceitos científicos, a caminhar dos conhecimentos circunscritos a contextos específicos para conhecimentos descontextualizados e sistematizados; se tais metas não podem ser asseguradas apenas por meio do lúdico e nem de um ensino meramente verbalista, um caminho é o do educador atuando como “*guia estruturante do processo ensino/aprendizagem*” (Silva e Davis, 1993, p.31): alguém que, propondo um ambiente indutor e através de postura problematizadora — por exemplo, ao jogar com alunos, levante questões, explore contradições, faça-os antecipar conseqüências de uma possível jogada — instigue o aluno a pensar; busque gerar nele conflitos cognitivos e desequilíbrios, contribuindo para a sua construção de conhecimentos.

2. O jogo na teoria piagetiana

Piaget (1946/1975b) usa o termo **jogo** no sentido de “*atividade lúdica*” (p.11), de “*jogos ou brincadeiras*” (p.119), numa acepção ampla cujo núcleo é a **ação** da criança e não o objeto-brinquedo ou o objeto-jogo. Segundo as **estruturas** que lhes dão origem, os jogos categorizam-se em **jogos de exercício**, **jogos simbólicos** e **jogos de regras**, com os **jogos de construção** configurando um quarto tipo, mas que se diferencia no sentido de fazer a transição das atividades lúdicas para as não-lúdicas ou adaptações sérias. (Piaget, 1946/1975b; Piaget e Inhelder, 1966/1976).

No modelo piagetiano, os jogos simbólicos ganham especial realce, por suas funções afetivo-emocionais na vida infantil (Piaget e Inhelder, 1966/1976) e por constituírem uma modalidade da **função simbólica** que emerge ao final do período sensório-motor. Assim, seu estudo vincula-se ao conjunto das diferentes formas de representação e à **imitação**, a raiz sensório-motora de todas estas formas — imitação adiada, imagem mental, jogo simbólico, desenho, linguagem. (Piaget, 1946/1975b; Piaget e Inhelder, 1966/1976).

Finalmente, o jogo não é tomado como uma função isolada, mas como conduta que se insere no quadro mais geral do próprio desenvolvimento em seus vários aspectos — cognitivos, lúdicos, afetivos, sociais e morais. Estes aspectos guardam uma unidade funcional que se exprime evolutivamente, ao longo da infância, por uma passagem gradativa de uma centração no eu para uma descentração que se processa, ao mesmo tempo, em todos os domínios do desenvolvimento. (Piaget e Inhelder, 1966/1976). Assim, as três categorias básicas de jogo refletem uma evolução que acompanha, ela própria, o desenvolvimento cognitivo, correspondendo os jogos de exercício ao estágio sensório-motor; os simbólicos, ao estágio pré-operacional e os de regra, ao estágio das operações concretas. Cada categoria é uma expressão das formas de agir ou pensar da criança e, enquanto contextos de interação com o meio, também uma condição favorecedora do próprio desenvolvimento (Piaget, 1946/1975b).

2.1. Caracterização e evolução dos jogos

No processo adaptativo, a **assimilação** e a **acomodação** são mecanismos básicos, e do seu equilíbrio resultam as condutas inteligentes. Assim, já no plano sensório-motor, a assimilação de novos objetos a esquemas é acompanhada da acomodação destes esquemas aos objetos, do que decorre a ampliação e diferenciação de condutas.

Porém, nos dois estágios iniciais — sensório-motor e pré-operacional — nem sempre há equilíbrio entre estes dois mecanismos, mas predomínio de um sobre o outro. Quando predomina a acomodação dos esquemas de ação às características do objeto, a resultante é a **imitação**. Na situação oposta, quando a assimilação do real ao eu predomina sobre a acomodação a este real, configura-se o **jogo**. (Piaget, 1946/1975b).

Assim, o jogo em geral caracteriza-se, não por comportamentos específicos, totalmente diferentes daqueles que ocorrem em contextos não-lúdicos, mas por ...

“... uma modificação... das relações de equilíbrio entre o real e o eu... a assimilação lúdica ... subordina a acomodação em vez de equilibrar-se com ela...” (Piaget, 1946/1975b, p.192).

Mas, como a assimilação atua em toda ação ou pensamento, o jogo é concebido como solidário do pensamento inteiro, um pólo diferenciado deste, derivado da própria estrutura mental da criança (Piaget, 1946/1975b). Esta unidade se explicitará ao longo das considerações acerca das formas básicas de jogo contempladas pelo modelo piagetiano.

2.1.1. Jogos de exercício

Os esquemas de ação que se constituem ao longo dos dois primeiros anos, após sua consolidação, tornam-se alvo de repetições, pela repetição em si mesma. A criança entra num **jogo** de puro **exercício** que consiste em reproduzir condutas pelo **prazer funcional** de colocar em ação algo que ela domina e pode causar, sem qualquer finalidade adaptativa: sugar pelo sugar, bater pelo bater, etc. (Piaget, 1946/1975b, 1964/1967; Piaget e Inhelder, 1966/1976).

No estágio inicial do desenvolvimento, o jogo é só motor, sem representação, sem pensamento. Embora nos estágios seguintes dê espaço às outras formas do jogo, persiste entre crianças mais velhas, mesmo que em menor grau, e até entre adultos (ex.: manuseio repetido de um novo aparelho, pelo qual um adulto frui o prazer de dominá-lo). Além disso, no período pré-operacional, dá lugar também a **jogos de pensamento**, que não se confundem com os **jogos simbólicos**, pois preservam a estrutura de simples repetição funcional, como os **“por que”** da criança pequena que, muitas vezes pergunta só pelo prazer do perguntar. (Piaget, 1946/1975b). Piaget não fala de jogos de pensamento entre adultos, mas talvez sejam análogos casos como o de uma pessoa que, finalizado um trabalho escrito, relê o texto muitas vezes, não mais para correções (fins adaptativos; assimilação e acomodação harmonizadas), mas pelo puro prazer diante de sua criação.

2.1.2. Jogos simbólicos

Na última etapa do período sensório-motor (1,5–2 anos) emerge a capacidade de **representação**. Esta supõe uma diferenciação entre **significante** (forma usada para representar) e **significado** (conteúdo representado), tal que um significante, desvinculado do significado, permite a **evocação** e a **referência** a este significado, funcionando como um substituto dele. (Piaget, 1946/1975b, 1964/1967; Piaget e Inhelder, 1966/1976). Neste período, até por volta de 1,5 ano, não há ainda representação, embora a criança já se valha de **índices** em suas condutas adaptativas, (ex.: o bebê que, ouvindo a voz da mãe ainda fora do quarto, já mostra excitação motora). Mas, os índices não são significantes, pois são partes do próprio objeto ou eventos ligados a eles, razão pela qual não se separam dos significados (Piaget, 1946/1975b, 1964/1967; Piaget e Inhelder, 1966/1976). Desta forma, os índices não evocam propriamente os objetos, mas os sinalizam; as reações a eles permanecem dependentes do **aquí e agora**, do que é percebido, e ligadas ao contexto interativo das situações onde eles ocorrem.

Entre as representações, Piaget (1946/1975b, 1964/1967; Piaget e Inhelder, 1966/1976) distingue os **símbolos** dos **signos**. Os **signos** incluem significantes arbitrários, sem relação de semelhança com o significado, e convencionais, já que são socialmente estabelecidos. A linguagem recai nesta classe e seus signos — as palavras — asseguram a comunicação interpessoal. Nos **símbolos**, os significantes podem ter semelhança com o objeto representado e são criações do próprio sujeito — exprimem a criatividade, as concepções do sujeito. Por outro lado, também podem configurar formas privadas e não compartilháveis de representação, limitando a comunicação interpessoal. Tal ocorre entre as crianças pequenas, como em seus rabiscos que são significativos para elas, mas incompreensíveis para outros; em palavras que usa com sentido muito pessoal e que, então, assumem o estatuto de símbolos e não de signos.

Entre os símbolos situam-se a **imitação diferida** (sem modelo e que supõe uma evocação), a **imagem mental** (imitação interiorizada), o **desenho** e o **jogo simbólico**, todos se desenvolvendo mais ou menos à mesma época, lado a lado com o início da linguagem (Piaget, 1946/1975b, 1964/1967; Piaget e Inhelder, 1966/1976).

Na imitação adiada, na imagem mental e no desenho destaca-se o componente imitativo, pois estas formas de representação supõem esforços para reproduzir, ser fiel a um modelo, o que implica predomínio da acomodação em relação à assimilação (Piaget, 1946/1975b, 1964/1967; Piaget e Inhelder, 1966/1976).

No **jogo simbólico** ou **faz-de-conta**, inverte-se a relação: a assimilação predomina sobre a acomodação, pois qualquer objeto pode significar qualquer coisa. A criança distorce o real, transforma-o por assimilação quase pura às necessidades do eu, atribuindo, inventando os mais diferentes significados para os mais diferentes objetos, o que diferencia o jogo simbólico das condutas adaptativas (Piaget e Inhelder, 1966/1976). No faz-de-conta, a criança vale-se de esquemas de ação habituais, mas em vez de aplicá-los aos objetos apropriados, ela assimila novos objetos a estes esquemas (Piaget, 1946/1975b). Assim, quando brinca de cavalgar usando um cabo de vassoura, este objeto simboliza um cavalo, o que legitima — dentro do jogo — o conjunto de ações do cavalgar, embora se tratem de ações, de fato, inapropriadas para um cabo de vassoura. Ou seja, o jogo simbólico apoia-se em **condutas desadaptadas**.

Estas condutas desadaptadas, aliadas ao objeto novo ao qual são aplicadas, configuram o significante instituído pela criança para evocar um dado esquema de ação (o significado). Esta condição se extrema quando a criança imita, reproduz um esquema, mas sem apoio de qualquer objeto — aqui o significante do esquema reduz-se às ações desadaptadas (ex.: fingir que bebe algo sem qualquer objeto simbolizando um copo, só pelo gesto de segurar algo e dos atos que compõem o beber). Põe-se, assim, em relevo o modo como a produção de símbolos participa do faz-de-conta.

“... tal é o jogo simbólico, que não é apenas assimilação do real ao eu, como o jogo em geral, mas assimilação assegurada... por uma linguagem simbólica construída pelo eu e modificável à medida das necessidades.” (Piaget e Inhelder, 1966/1976, p. 52).

Ainda assim, o jogo simbólico também envolve a imitação, o que implica a acomodação. Por ex., quando um menino brinca com toquinhos como se fossem carrinhos (tocos assimilados como carros), ele **imita** os carros em seus movimentos (empurra os tocos) e sons (um motor em marcha). Mas esta imitação não visa uma adaptação ao real; ela constitui um instrumento para o jogo simbólico — um gesto significante — o que torna as acomodações subjacentes a essa imitação subordinadas à assimilação deformante do real. (Piaget, 1946/1975b).

A representação surge na última etapa do período sensório-motor (1,5 -2 anos), na forma de símbolos, de **esquemas simbólicos**, mas preparada por avanços anteriores, como ilustra uma observação de Piaget (1946/1975b) sobre uma criança com menos de um ano. Em seu berço, ela explora vários objetos ... apanha seu travesseiro, sacode-o, bate-o nas grades. Notando suas franjas, começa a chupá-las — gesto habitual do seu adormecer — o que a leva a deitar-se em sua posição comum de dormir, segurando a franja e chupando o polegar. Isto dura segundos e a criança retoma suas atividades

anteriores. Aqui, trata-se ainda de um jogo de exercício funcional, não ainda de jogo simbólico, pois a criança aplica os gestos habituais ao próprio travesseiro e não chega a imitar o dormir. Esta conduta evolui dentro do segundo ano dessa criança, quando Piaget (1946/1975b) observa o mesmo gênero de ações acima, aliadas ao fingir dormir, mas aplicadas à franja de uma toalha, ao rabo de um burrinho de brinquedo e a outros objetos substitutivos/significantes do travesseiro. Agora, tais condutas testemunham a emergência do **esquema simbólico** e das primeiras representações.

Evolutivamente, o jogo simbólico progride na seguinte direção: a) esquemas simbólicos (comportamentos descontextualizados) que a criança atribui a si mesma, isto é, ela finge dormir, comer, etc; b) ação fictícia atribuída a coisas ou pessoas, com uso de objetos substitutivos: fazer um ursinho dormir, uma pessoa beber de uma tampa vazia; c) jogos de imitação, com uso do próprio corpo ou de partes dele, e de objetos, para personificar outras pessoas ou objetos: andar e apitar como um trem; fazer dois dedos trotarem como um cavalo; fingir que é a própria mãe, reproduzindo alguma conduta dela; d) amplificação das representações simbólicas, com inclusão de cenas inteiras do seu cotidiano e não mais apenas fragmentos isolados (Piaget, 1946/1975b).

Estas formas avançam até os 4-5 anos, período do ápice do jogo simbólico que vai declinando depois. As reproduções do real — cenários e sequências de ações — vão-se tornando cópias mais exatas do real, com a assimilação lúdica ficando menos deformante. De outro lado, o faz-de-conta individual dá lugar ao **jogo simbólico coletivo**. O desempenho de papéis específicos e a reprodução minuciosa do cotidiano exigem ajustes à realidade, regras implícitas passando a regular, crescentemente, a atividade. Assim, o simbolismo coletivo contribui para a transição aos jogos de regras, que já começam a ser praticados, e para os de construção, cujo marco é a acomodação aos modelos e que, por isto, vão convergindo para criações inteligentes, para verdadeiras adaptações (Piaget, 1946/1975b, 1964/1967; Piaget e Inhelder, 1966/1976).

Para Piaget (1946/1975b) “...o jogo simbólico nada mais é do que o pensamento egocêntrico em estado puro” (p.213). Decorre de um pensamento pré-lógico e auto-centrado, insuficiente para que a criança pré-operacional, assimile a realidade sem deformá-la. Por outro lado, seus avanços na coordenação global e fina e na fala ampliam suas possibilidades de exploração e de ações autônomas, mas também colocam-na diante de crescentes imposições sociais: cada vez mais o adulto estabelece **o que pode, o que não pode e o que deve ser feito**.

Tendo que se ajustar ao mundo social dos adultos e a um mundo físico que não compreende, o jogo simbólico surge, então, como um meio pelo qual a criança

busca satisfazer suas necessidades. Em termos afetivo-emocionais, ela pode refazer situações do cotidiano e dar-lhes um final feliz, compensando situações ou conflitos vivenciados. Simbolicamente, pode encarar situações que, no real, geram ansiedade ou medo, instrumentando-se, de modo catártico, para lidar com elas. Ao assumir diferentes papéis adultos, pode experimentar condutas sociais mais avançadas, livre de sanções e coações. No contexto do simbolismo coletivo, a criança precisa aprender a valer-se por si diante dos pares, o que implica aprender a negociar, a argumentar para convencer, configurando-se aí uma situação favorecedora da descentração do eu, de um maior reconhecimento das perspectivas do outro, de redução de uma linguagem egocêntrica e simbólica em favor de uma comunicação mais eficaz. Tudo isto implica possibilidades de progresso, simultaneamente, socio-emocional, linguístico e cognitivo, sem se perder de vista que, além de tudo, o jogo simbólico oportuniza uma forma muito criativa de representação (Piaget, 1946/1975b, 1964/1967; Piaget e Inhelder, 1966/1976).

2.1.3. Os jogos de regra

O jogo de regras manifesta-se a partir dos 4-5 anos e vai predominar no período das operações concretas (7-12 anos). Ele comporta três elementos: a) ações motoras e/ou mentais; b) regras, transmitidas de geração em geração ou acordadas momentaneamente, que regulamentam as ações; c) competição entre os indivíduos, sem a qual a regra não teria razão de ser (Piaget 1946/1975b). Esta relação entre competição e regra é questionável, pois exclui os jogos individuais, nos quais alguém pode comprometer-se com as regras, como forma de preservar um contexto de desafio que dê significado ao seu sucesso. Além disto, muitas vezes o jogador põe-se como meta vencer seu recorde anterior, em uma forma de competição consigo mesmo.

Piaget (1946/1975 b) considera o jogo de regras como a atividade lúdica do ser socializado, o que explicaria seu aparecimento mais tardio e sua sobrevivência na idade adulta avançada. Neste tipo de jogo, a regra substitui o símbolo; a representação simbólica elaborada pelo próprio sujeito dá lugar à representação por signos, dá lugar à linguagem com seus significados mais conceituais e, ao mesmo tempo, socializados, através da qual se veiculam as regras e se assegura a comunicação interpessoal .

Estas peculiaridades não rompem, entretanto, com o componente comum a todos os tipos de jogo — a assimilação ao eu. O jogo de regras preserva a busca de satisfação do eu, cada jogador tendendo a empenhar-se para vencer. Mas tratam-se de satisfações legitimadas e disciplinadas pelas regras, o que implica acomodação a

exigências sociais. Assim, o jogo de regras configura um contexto promotor de um equilíbrio entre a assimilação lúdica e acomodação, de conciliação entre o eu e as demandas de reciprocidade social. (Piaget, 1946/1975b).

Já que a reciprocidade significa sair da perspectiva pessoal para reconhecer e considerar a do outro, ela implica um pensamento que vai e volta, isto é, reversível. Assim, o jogo de regras é potencializador de desenvolvimento, simultaneamente, cognitivo (na direção do pensamento operacional), emocional (auto-confiança, auto-estima) e sócio-moral (compreensão e adesão a regras; construção delas).

Estudando o jogo de bolinhas de gude, Piaget (1932/1977b, 1964/1967; Piaget e Inhelder 1966/1976) identificou três etapas na evolução da concepção infantil sobre as regras e na sua conduta em relação a elas, durante o jogo.

Até por volta dos 6-7 anos (**estágio egocêntrico**) as crianças acreditam que as regras sempre existiram ou atribuem sua criação a pessoas com autoridade (pai, Deus, etc); elas são vistas como sagradas e invioláveis, embora, na ação, ocorram frequentes transgressões. No jogo efetivo, os bem menores podem limitar-se a imitar fragmentos de ações dos mais velhos. Entre as já maiores, não há coincidência entre o que cada uma conhece das regras, resultando um jogo, de fato, individual: não há co-operação (ação com) mas um agir ao lado de, sem competição, mútuo controle e reciprocidade. Vencer confunde-se com o próprio fruir do ato de jogar e, assim, todos ganham, não havendo perdedores.

No estágio seguinte (co-operação incipiente; a partir dos 7 anos, mais ou menos), a maioria já conhece as regras básicas, ainda concebidas como imutáveis. Qualquer alteração, mesmo que sob acordo, é vista como ilegítima e recusada. Ainda não há compreensão quanto à função das regras (proteger direitos e especificar deveres de cada um) e ao seu caráter arbitrário. Predomina uma relação de respeito unilateral, de heteronomia (controle de fora para dentro). Na conduta, inicia-se a co-operação com começos de trocas, de competição e de atenção ao comportamento dos parceiros. Já há esforço em buscar vencer e em seguir as regras, mas seu domínio, ainda parcial, resulta em contradições, violações e conflitos.

A partir dos 11-12 anos, há avanços na direção de co-operação genuína e de autonomia: as regras deixam de ser vistas como inalteráveis, mudanças sendo admitidas, desde que haja consenso. A autoridade de quem ensinou o jogo não é mais aceita inquestionavelmente, surgindo a crítica às regras e o interesse por sua modificação e criação. Este compromisso com sua elaboração, vai favorecer um sentimento de obrigação diante do outro, mas que não é heterônomo e sim autônomo, o que se traduz em reciprocidade mediando a conduta dos jogadores. Tais aspectos, ligados a um domínio mais completo

das regras, resultam numa forma compartilhada de jogar, com competição efetiva e mútuo controle orientando a busca do êxito.

As condutas das duas primeiras etapas refletem, respectivamente, atributos do pensamento pré-operacional inicial e em suas formas já mais finais. As da última etapa, um pensamento reversível que marca o estágio das operações concretas. Na evolução do jogo de regras espelha-se, pois, a unidade entre o cognitivo, o sócio-emocional e o moral, com um percurso de descentração que vai do pensamento egocêntrico para o socializado. Este percurso, próprio do desenvolvimento como um todo, revela-se igualmente na evolução de uma categoria de jogo para outra: aos jogos de exercício, jogos simbólicos e jogos de regras correspondem, respectivamente, a assimilação funcional, assimilação deformante e assimilação recíproca (Macedo, 1995).

Com os jogos de exercício, a repetição inerente à assimilação funcional vai resultar na formação de hábitos. No cotidiano, os hábitos são fonte de compreensão e de atribuição de significado às ações e aos objetos aos quais se aplicam, com o que se instituem regularidades acerca do mundo (Macedo, 1995). Tais regularidades formam a base para antecipações, como para um sentimento de poder contar com as coisas, de confiança e segurança. Também, hábitos consolidados podem ser postos em ação de modo mais automático, sem demandar tomadas de decisão a cada momento, o que libera o sujeito para outros níveis de ação. Desta forma, indo além do prazer funcional, a formação de hábitos — derivada de jogos de exercício — constitui um alicerce para o prosseguimento de um desenvolvimento que extrapola o âmbito do próprio jogo.

Macedo (1995) refere-se à constituição de símbolos inerente ao faz-de-conta como uma construção de **analogias**, pois se representar é substituir uma coisa por outra, é, então, “...poder tratar “A” como se fosse “B”...” (p.7). Ao brincar de ser mãe para sua boneca, a criança repete o que vivenciou na relação com sua própria mãe, destacando-se aqui dois aspectos: a) iniciada com os jogos de exercício, a **repetição** inscreve-se também no jogo simbólico; b) os esquemas formados no nível sensório-motor e as assimilações que eles permitem tornam-se conteúdos de um novo nível — o das representações. Esta análise de Macedo permite interpretar que, embora apoiado em assimilação deformante do real, o jogo simbólico contribui para a construção conceitual sobre o mundo social e físico, pela via da reconstrução de regularidades, pela reconstrução da compreensão e de significações no plano das representações. Além disso, acresça-se o fato de que agir por analogias implica alguma forma de relação sendo estabelecida entre duas coisas. Estabelecer relações é o próprio do conhecimento lógico-matemático, seu favorecimento pelo jogo simbólico sendo, então, outra contribuição desta atividade.

Por sua vez, os jogos de regras vão abarcar as **regularidades** (as regras asseguram a repetição da forma de jogar) e a **representação** (presente nas regras, nos intercâmbios entre jogadores, nas estratégias mentais). A estes elementos integra-se um novo — o carácter coletivo de grande parte dos jogos de regras — o que vai elevar os dois primeiros componentes a um patamar novo, pois o coletivo implica **reciprocidade** entre jogadores (Macedo, 1995). A **solução de problema** inerente ao jogo de regras pede, então, a reconstrução dos dois componentes iniciais em articulação com a demanda de reciprocidade, na direção de um pensamento **operacional, reversível**.

As considerações de Macedo (1995) e as ponderações acrescentadas permitem ressaltar, ainda mais, as contribuições potenciais dos jogos. Também, permitem ressaltar que, no nível micro dos jogos, se repete a dinâmica presente no nível macro do desenvolvimento cognitivo: as construções de uma dada etapa (estágio do desenvolvimento/categoria mais elementar de jogo) são projetadas e integradas num nível superior, por meio de abstração reflexionante, onde são reconstruídas em formas mais avançadas, inclusive pela integração de novos elementos.

Salientar que esta dinâmica de reconstruções, própria do desenvolvimento como um todo, também está em ação no âmago da evolução dos jogos, nada mais é do que reiterar a unidade das condutas e do desenvolvimento (Piaget e Inhelder, 1966/1976) — unidade que é expressão do funcionamento contínuo do processo de equilíbrio/reequilíbrio.

2.2. Jogos e desenvolvimento do pensamento: pesquisas de base piagetiana

*“... o confronto de pontos de vista já é indispensável, desde a infância, para a elaboração do pensamento lógico... o **jogo** (grifo nosso), onde a confrontação de pontos de vista está sempre presente... é uma forma de atividade particularmente poderosa para estimular a vida social e a atividade construtiva da criança.”* (Piaget, 1980/1991, p.IX).

Esta citação oferece base teórica para uma prática educacional com jogos, mas permanece como um pressuposto, cuja validação depende de suportes empíricos.

Considerar o valor dos jogos como instrumento mediador de desenvolvimento do pensamento em um contexto escolar, significa adentrar na questão das aplicações educacionais da teoria piagetiana. O trabalho de Aebli (1951/ 1978) salienta-se por seu pioneirismo, tanto por ser dos primeiros a buscar fazer uma ponte entre esta teoria e a prática educacional, como pela articulação das suas contribuições: a) uma metodologia ativa que, objetivando o desenvolvimento das operações mentais, se centra em situações-problema, na pesquisa do aluno e na cooperação entre os mesmos; b) fundamentação, em

termos de revisão e síntese de cerca de trinta anos de pesquisas piagetianas; c) pesquisas de validação, com estudo comparativo de grupos submetidos à sua proposta *versus* ensino tradicional. A obra de Furth & Wachs (1974/1979), merece citação pela proposição de um currículo infantil (jardim da infância e ensino elementar) baseado em 175 jogos, isto há 26 anos atrás. No cenário brasileiro, embora não centrados em jogos, encontram-se também propostas curriculares de base piagetiana, como o PROEPRE–Programa de Educação Pré-escolar (Mantovani de Assis, 1996, 1976); a proposta de Seber (1991), também para pré-escola; o PROEDEM–Programa de Educação do Deficiente Mental (Mantoan, 1996; 1987), e a de Brasil, Lima e Lima (1977), dirigida ao ensino da Matemática. Mas, em termos de produção mundial, a revisão sistemática das diferentes formas aplicativas é de tal porte que ainda não foi realizada (Coll, 1983/1992, p.179).

Desta forma, por sua pertinência para o presente estudo, várias evidências sobre aspectos do funcionamento cognitivo e do seu desenvolvimento — **pensamento operatório**, a construção do **fazer** e do **compreender**, a constituição dos **possíveis** — foram consideradas, mas sem a pretensão de que tenham tido um caráter exaustivo.

Uma série de pesquisas nacionais meio focalizou a evolução dos **possíveis** em diferentes populações ou investigou a hipótese piagetiana de que a constituição de **possíveis** precede e vai permitir o desenvolvimento do **pensamento operatório** (Piaget, 1976/1992), o que justificou seu exame, embora não se relacionem a jogos.

Assim, Garrido (1995) constatou defasagem evolutiva de dois a três anos no desenvolvimento dos possíveis em crianças surdas, em relação às de audição normal: elas gastaram o dobro do tempo na realização das provas aplicadas e revelaram predomínio dos **possíveis analógicos** enquanto entre as ouvintes predominaram os **co-possíveis concretos**.

Um conjunto de oito estudos, desenvolvidos junto a diferentes amostras de crianças, utilizou uma intervenção individual com o método clínico piagetiano e a técnica do conflito cognitivo. O método clínico explora o pensamento a partir de questões criadas segundo hipóteses teóricas que, ao longo do exame, vão sendo mantidas ou reformuladas em função de cada resposta obtida (Inhelder, 1985/1988; Domahidy-Dami e Banks Leite, 1992). A técnica do conflito cognitivo, marcada pela apresentação de contra-argumentos às respostas e explicações do sujeito, objetiva a tomada de consciência de contradições e a criação de perturbações que possam desencadear o processo de equilibração. Sem um ensino direto, o pretendido é a modificação das condutas cognitivas na direção de formas logicamente mais avançadas (Sisto, 1997). Esses oito estudos, adiante referidos, valeram-se ainda do mesmo delineamento: a) pré e pós-testes incluindo, pelo menos, uma prova

operatória e, pelo menos, uma prova sobre possíveis, com seleção de crianças não-operatórias e com possíveis em nível analógico, para formação dos grupos de controle e experimental; b) intervenção junto ao grupo experimental, sobre a própria tarefa de uma das provas do pré-teste — de possíveis ou operatória, conforme o estudo; c) pós-testes (imediate e atrasado), iguais ao pré-teste, para os grupos experimental e de controle.

Com procedimento no esquema acima, aplicado a um grupo de crianças não-conservadoras (massa), Silva (1995) trabalhou noções de adição–subtração, diferenciação de quantidades, transformação de formas (só conflito cognitivo); para outro grupo, em cada uma das atividades acima, eram também solicitadas outras soluções além das iniciais (conflito cognitivo e criação de possíveis). Nos dois grupos, 80% evoluíram para a conservação de massa. Contra a hipótese de melhor desempenho no segundo grupo — dada a intervenção também voltada à constituição de possíveis — o primeiro diferenciou-se, qualitativamente, por maior rapidez na aquisição da conservação e produção maior de argumentos operatórios. Em outros termos, trabalhar a constituição de possíveis não contribuiu para o progresso na noção de conservação de massa. Tal progresso adveio da intervenção que lidou com noções subsidiárias da própria noção de conservação.

Liesenber (1992), Yaegashi (1992) e Pereira (1995), após intervenção em uma prova de possíveis, constataram evolução para co-possíveis entre seus sujeitos experimentais, mas sem progresso paralelo no pensamento operatório (**conservação, de líquido, inclusão de classe e seriação**, respectivamente). Assim, a constituição de possíveis em plano mais avançado, que decorreu da intervenção, não favoreceu a formação de uma noção operatória. Em Pavanello (1996), após intervenção na prova **maior construção possível com os mesmos objetos**, o grupo experimental mostrou evolução para co-possíveis, mas não houve efeito significativo na aquisição operatória (**conservação de comprimento e área**) e nem generalização dos co-possíveis para outra situação-problema com possíveis (**diferentes formas de um objeto parcialmente escondido**). Estes dados mostram-se consistentes com os de Liesenber (1992), Yaegashi (1992) e Pereira (1995), quanto ao efeito restrito da intervenção sobre possíveis (progresso para co-possíveis só na própria prova que foi objeto da intervenção) e, também, com os de Silva (1995) (intervenção sobre possíveis não beneficiando o pensamento operatório). No seu conjunto, estes cinco estudos levantam a questão da adequação de uma intervenção sobre as próprias tarefas integrantes de uma prova: o melhor desempenho nesta mesma prova, em pós-teste, mas restrito só a ela, reflete de fato uma evolução desenvolvimental ou uma aprendizagem específica, delimitada?

Focalizando esta questão da generalização da abertura de possíveis de uma para outra situação, dois estudos mostraram evolução para co-possíveis na própria tarefa que foi alvo da intervenção (uma prova de possíveis). Entretanto, no primeiro estudo (Martinelli 1992), não houve transferência para o âmbito de uma outra prova de possíveis; no segundo (Costa 1996), houve alguma evolução, mas também entre os sujeitos-controle, ainda que em menor grau. Desta forma, a transferência de efeitos da intervenção efetuada em uma dada categoria de possíveis, para uma nova categoria, mostra-se minimizada e questionável.

Em direção oposta, Louro (1993) estudou o efeito de intervenção envolvendo conservação de massa, sobre a própria operatoriedade e sobre a abertura de possíveis (**posições de três dados**). Um pouco mais de 70% dos sujeitos experimentais adquiriram a conservação de massa, o que não ocorreu com nenhum sujeito controle. Também, cerca de 45% do grupo experimental evoluíram para co-possíveis ou para um nível intermediário entre estes e os analógicos, o que, para o autor revela eficácia da intervenção em um conteúdo operatório, sobre o progresso de possíveis. Porém, tal interpretação deve ser cautelosa, já que quase 20% dos sujeitos-controle também atingiram nível intermediário em pós-teste sobre os possíveis, sem terem passado por qualquer intervenção.

Esta inexistência ou reduzida transferência, observada nos estudos de Costa (1996), Martinelli (1992) e Pavanello (1996), pode ser entendida consistente com as hipóteses piagetianas: ao discutir a natureza e funcionamento dos esquemas presentativos, procedurais e operatórios, Piaget (1976/1992) argumenta que a constituição de possíveis mobiliza a ação e criação de esquemas procedurais vinculados a problemas determinados — esquemas procedurais seriam, pois, mais da ordem do particular, do específico. Assim, as não-transferências podem ser interpretadas como um apoio à idéia piagetiana sobre o caráter contextualizado e pouco generalizável dos esquemas procedurais.

Sisto e Yaegashi (*apud*, Garrido, 1995; Silva, 1995) estudaram as relações entre pensamento operatório (inclusão de classe e conservação de massa) e a formação de possíveis em três provas diferentes. Os autores constataram evolução de uma certa noção operatória para níveis mais elevados, depois de já estabelecido um nível avançado de possíveis, como o inverso e, até mesmo, ausência de relação, dependendo das provas analisadas. Assim, parte dos dados apoia a hipótese piagetiana de que constituição de co-possíveis precede a do pensamento operatório, enquanto parte mostra-se discrepante.

No conjunto, os dados deste último estudo, aliados aos de Lisenberg (1992), Yaegashi (1992), Pereira (1995), Silva (1995) e Pavanello (1996) não corroboram a hipótese piagetiana. Os autores questionam a suficiência de uma intervenção centrada

no conteúdo de uma só prova e, também, o fato de que Piaget só avaliou os sujeitos quanto à evolução dos possíveis, e não quanto ao seu pensamento operatório. Sendo esta questão de precedência, teoricamente importante, cabem algumas considerações: a) necessidade de estudos não de intervenção, mas réplicas dos originais piagetianos, porém, avaliando também o grau de evolução dos sujeitos em noções de conservação, inclusão de classe e seriação, investigando-se a existência, ou não, de associações regulares entre níveis de desempenho operatório e níveis no âmbito dos possíveis; b) necessidade de pós-testes mais atrasados, com intervalo maior do que 15 dias, avaliando-se a possibilidade de que a abertura para possíveis mais avançados, obtida com as intervenções, influa na evolução do pensamento operacional, mas de forma mais lenta e não imediata; c) em termos metodológicos, pode-se também questionar a adequação de uma intervenção com **o mesmo conteúdo** de uma prova utilizada nos pré e pós-testes. Os progressos constatados na criação de possíveis não estariam refletindo uma aprendizagem extremamente focal e, por isto mesmo, com raio de influência restrito fora daquele conteúdo trabalhado? Uma perspectiva diferente seria a de intervenções que, visando a evolução de possíveis, se apoiem em tarefas mais variadas e com conteúdos diferentes daquele integrado nas próprias situações de avaliação.

O estudo de Figueiredo (1996) apresenta-se mais de acordo com esta última sugestão. Com sujeitos de 4 a 13 anos, e pesquisando a evolução da produção de idéias e de uma estória oral (pensamento criador) após cada sujeito ouvir trechos musicais, a autora identificou três níveis de desempenho. No nível-I, ocorreram criações por analogias: idéias sucessivas, não articuladas entre si, desvinculadas da música. De fato, não se formava uma estória e os títulos não tinham relação com o texto. No nível-II, ocorreu a antecipação de diversos co-possíveis concretos (idéias variadas), às vezes vinculados à música e com um início de ligação entre idéias — começo de constituição de uma estrutura textual, mas título nem sempre relacionado à estória (ainda não síntese). O nível-III revelou idéias coordenadas num texto coeso e sintetizado em um título pertinente. Além disso, houve referência a estórias alternativas, com o pensamento situando-se, pois, no plano dos co-possíveis quaisquer. Este estudo, além de oferecer evidências corroboradoras das categorias evolutivas e dos achados piagetianos, é inovador, pois mostra este desenvolvimento de possíveis através de uma atividade diferenciada das provas piagetianas, o que amplifica o valor de seus resultados.

Salientam-se, ainda, os estudos de Urquijo (1996, 1997a, 1997b, 1997c) que focalizou as relações entre concepções clássicas de criatividade (pensamento divergente de Guilford, Torrance e Yamamoto) e a piagetiana (abertura para novos possíveis). A

análise fatorial de dados, coletados entre adultos e crianças, segundo provas clássicas e piagetianas, mostrou que as duas ordens de critérios geraram classificações semelhantes dos sujeitos. Segundo o autor, o mecanismo explicativo da criatividade, provavelmente, seja o mesmo para as duas posições teóricas. Abre-se, assim, uma nova frente para estudos da criatividade e fortalecem-se as relações entre pensamento lógico envolvido na constituição de **possíveis quaisquer** e pensamento criativo, dado que a formação de **possíveis quaisquer** parece ter correspondência com o **pensamento divergente**.

Os estudos que tomam o jogo, de regras e de construção, como instrumento de desenvolvimento do pensamento, podem ser colocados em duas grandes categorias: a) aqueles onde o jogo aparece no contexto coletivo da sala de aula e em vinculação com a aprendizagem de conteúdos escolares; b) estudos onde o jogo aparece em contextos mais frequentemente individualizados, como recurso de avaliação do pensamento e/ou de intervenção psicopedagógica que busca seu favorecimento.

Na primeira categoria, os trabalhos de Kamii e colaboradores voltam-se à iniciação matemática ligada a jogos de regras. Trata-se de uma proposta pedagógica para o ensino elementar, desenvolvida série a série, com o trabalho conjunto de Kamii e da professora em um contexto integrado de ensino-pesquisa. Disponíveis em nosso meio, tem-se obras voltadas à construção do conhecimento físico (Kamii e DeVries, 1978/1985) e da noção de número na pré-escola (Kamii, 1982/1984), à Matemática na 1ª série (Kamii e DeClark, 1985/1988), 2ª série (Kamii e Joseph, 1989/1992) e 3ª série (Kamii e Livingston, 1994/1995), além de obra sobre jogos grupais e suas contribuições para o pensamento lógico-matemático em geral, como para o confronto de pontos de vista, a cooperação e autonomia sócio-moral e intelectual (Kamii e DeVries, 1980/1991). Sem perder de vista estes últimos aspectos, enquanto objetivos mais gerais da educação, a ação do professor tem como meta a aprendizagem escolar e a apropriação de conhecimentos matemáticos, mas apoiadas em construções dos próprios alunos e não em termos de simples informes transmitidos e memorizados. Além disso, na avaliação do programa de cada série, são oferecidos dados comparativos entre o desempenho matemático dos alunos sob educação construtivista e o de alunos sob ensino tradicional, destacando-se um raciocínio lógico e numérico significativamente superior entre os primeiros (Kamii e DeClark, 1985/1988; Kamii e Joseph, 1989/1992; Kamii e Livingston, 1994/1995).

No Brasil, através do registro de pontos em jogos de boliche praticados por duas classes de 1ª série (uma de repetentes e outra não), Rangel (1987, 1991) constatou evolução nas concepções sobre a representação escrita de 1a 9: da pseudo-necessidade de uma marca para cada elemento de um conjunto (desenho de cada objeto; cruces,

traços, letras; uso de algarismos, mas sempre um para cada objeto contado, tal como 1,2,3,4 ou 4,4,4,4 para representar quatro objetos) as crianças mostraram gradativa compreensão da possibilidade de representar numericamente o todo, através de um só algarismo. A pseudo-necessidade de representar cada elemento impede a síntese e representação do todo, com falta de coordenação entre seriação e inclusão de classe cuja síntese, em termos piagetianos, é necessária para real compreensão do número. Estas condutas elementares iniciais foram observadas até em repetentes, indicando que aprender rótulos numéricos e sua escrita não assegura a noção de número. Na aritmética, aprender a dar respostas certas não é sinônimo de compreensão (Hoff, 1991); esta compreensão demanda construções que exigem abstrações reflexivas (Lopes, 1998).

Dentro da categoria de estudos sobre jogos como recurso de investigação do pensamento e/ou de intervenção psicopedagógica que busca seu favorecimento, a literatura nacional registra trabalhos atuais bastante interessantes. Assim, aliando intervenção e pesquisa, Brenelli (1997) pesquisou a construção de noções operatórias (conservação numérica, classificação e seriação) em uma classe de 2ª série de escola pública submetida a um programa escolar que incluía jogos, trabalhados pelo professor segundo princípios piagetianos (2 horas semanais, por 6 meses). Comparada a uma classe-controle, não submetida a jogos, o desempenho da primeira classe no pós-teste mostrou contribuição significativa dos jogos no desenvolvimento operatório dos alunos.

Entre 40 estudos de base piagetiana produzidos entre 1987-97, Ortega (1998) constatou 67,5% (27) tratando de **jogos específicos** e 32,5% (13), de **jogos em geral**. Em todos os estudos sobre **jogos em geral**, o tema relacionou-se à Psicopedagogia ou à escola; 12 (30% do total) consistiram de análise teórica, com apenas uma pesquisa empírica. Nos estudos sobre **jogos específicos**, 10 (25% do total) envolveram análise teórica e 17 (42,5% do total), investigação empírica. O autor destaca o predomínio de investigações empíricas, sendo o jogo Senha o mais focalizado, e os **possíveis** e o **necessário**, o tema mais estudado. Estes dados sinalizam interesse crescente pelos jogos de regra como recurso de intervenção e/ou de avaliação de processos cognitivos. O autor acentua a necessidade do estudo de outros temas importantes da teoria piagetiana, além dos **possíveis** e do **necessário**.

A despeito da pertinência desta observação de Ortega (1998), cabe lembrar que a resolução de jogos de regras não mobiliza os **possíveis** e o **necessário** de modo estanque, mas sim em vinculação com o **fazer com êxito**, com a **compreensão dos procedimentos** e com a **abstrações reflexivas**. Ao pedirem solução para um problema, os jogos de regras favorecem a tomada de consciência dos erros, a modificação de

procedimentos por retroações, a elaboração de hipóteses e pré-correção de resultados por antecipações, o estabelecimento de relações, além da co-operação (ação conjunta com o outro), reciprocidade e coordenação de pontos de vista (Brenelli, 1986, 1988, 1993, 1994, 1996a; Macedo 1980, 1989/1994f, 1991, 1993, 1995; Macedo, Abreu e Romeo, 1988; Macedo e Barone, 1997). A conjugação de todos estes aspectos é que configura os jogos de regra como contextos favorecedores de um pensamento lógico-matemático mais avançado e pode explicar o crescente interesse por pesquisas nesta área.

Tais considerações encontram apoio em estudos de avaliação das formas de pensamento, da evolução de estratégias/procedimentos e dos tipos de erro no curso de uma série de partidas de algum jogo. Em vários destes estudos, a investigação do pensamento lógico processou-se pela utilização do método clínico no contexto de resolução do jogo Senha, originalmente incluído nas pesquisas piagetianas sobre os possíveis e o necessário (Piaget, Vauclair e Marbach, 1983/1986).

No Senha, o examinador arranja, em certa ordem, três (ou quatro) elementos (fichas de diferentes cores, letras diferentes) sem que o sujeito veja. Por exemplo, com as cores vermelho (V), amarelo (A), azul (Z), ou as letras A, B, C, um arranjo seria ZVA ou BAC. O sujeito deve descobrir qual o arranjo feito. Em cada jogada só é informado sobre o quanto acertou, mas não sobre quais cores ou letras.

Com o Senha de três e quatro elementos, conforme cresce a idade dos sujeitos, diminui o número médio de jogadas para descobrir o arranjo feito pelo examinador, como o número médio de erros nas jogadas, entre crianças de pré-escola à 4ª série de 1º Grau (Ortega, Alves e Rossetti, 1992), como entre alunos de 5ª à 8ª série (Ortega, Nunes, Salezi e Segatto, 1994). Entre estes últimos, a diferença no número médio de erros conforme a idade, foi estatisticamente significativa para o jogo com três letras, mas não com quatro (erros em grau semelhante no jogo mais complexo). Ou seja, a prática prévia do Senha com três elementos pode ter favorecido uma equiparação entre sujeitos de idades diferentes. A relação direta entre crescimento da idade e desempenho superior em jogo de regras também foi constatada por Alves (1997) entre sujeitos de 6 a 14 anos.

Valendo-se também do Senha, ao longo de sua resolução por crianças de 5 a 11 anos, Abreu (1996) identificou níveis evolutivos consistentes com os descritos por Piaget, Vauclair e Marbach (1983/1986). Em um extremo, a criança mostra ausência de inferências e jogadas que se sucedem por simples justaposição, sem articular cada uma com os informes provenientes das anteriores (Nível-I). No outro extremo (Nível-III), ações orientadas por inferências e antecipações, indicativas de coordenação entre informes já recebidos e jogadas anteriores, de consideração às posições erradas ocorridas

(busca não repeti-las; usa-as como informes nas decisões seguintes) e de elaboração das várias possibilidades cabíveis em um dado ponto (co-possíveis). O percurso evolutivo inclui um nível intermediário (II), de transição progressiva entre o I e o III. Dados consistentes com estes níveis também foram encontrados entre universitários, embora referindo-se ao Senha com 9 e 16 elementos e que resultou em uma gama bem maior de erros do que a identificada para 3 e 4 elementos (Queiróz, 1995).

Em todos estes estudos destaca-se o fator **idade**, cujo aumento se associou a desempenhos lógicos mais avançados. Entretanto, este fator deve ser dimensionado não como simples passagem de tempo, significativa em si mesma, mas como condição inerente a um desenvolvimento e, este sim como subjacente a um pensamento mais elaborado. A esta condição desenvolvimental alia-se a possibilidade de experiências educacionais determinadas se configurarem, também, fatores influentes.

Assim, crianças de 1^a e 2^a séries de 1^o Grau, de uma escola pública com um programa construtivista, mostraram raciocínio lógico mais avançado no Senha (em termos de possíveis e do necessário, de estratégias e esquemas procedurais) do que crianças de mesma instrução, mas sob programação não-construtivista em uma escola particular (Ortega, Alves e Rossetti, 1995). De outro lado, com crianças da pré-escola à 3^a série de 1^o Grau, Brenelli (1986) verificou melhor desempenho lógico em outro jogo de regras (2 a 4 jogadores), associado não só à idade, mas a níveis mais elevados de pensamento operatório (noção de conservação). Constatou também que, em relação à prática individual do jogo (examinador e uma só criança), a condição grupal promoveu formas mais avançadas de pensar, mas apenas entre sujeitos não-conservadores quando jogando com intermediários ou conservadores, sem ter tido efeito para estes últimos. Esta ação positiva sobre sujeitos com raciocínio menos avançado, corrobora as idéias piagetianas sobre o papel da interação no desenvolvimento cognitivo, como condição que potencializa perturbações e a tomada de consciência de contradições, com conseqüente instauração do processo de reequilíbrio, com conseqüente construção de condutas majoradas (Piaget, 1947/1977a, 1980/1991, Piaget e Inhelder, 1966/1976).

O papel da condição desenvolvimental do sujeito nas suas condutas em jogos de regras fica também ressaltado pelas evidências (Dominó de Quatro Cores) de desempenho inferior entre crianças com síndrome de Down em comparação a crianças normais de mesma faixa etária — 7 a 11 anos (Santos, 1998). Aliam-se aqui, dados sobre as formas de raciocínio, no âmbito do Senha/3 elementos. Em crianças de 6 anos, as ações caracterizaram-se por **transduções** (raciocínios do particular para o particular); nas de 7 anos, por transduções, mas também já por **abduções** (construção

de hipóteses), o que atestou a abertura de possíveis. O raciocínio abduutivo se mostrou presente, desde o início, entre as de 8-9 anos (Brenelli, 1996b). Neste estudo, a pesquisadora também jogava duas partidas e verificou que informes corretos da criança sobre posições atingidas pela experimentadora e compreensão sobre procedimentos usados pela mesma só se revelaram, consistentemente, entre os sujeitos mais velhos. Em comparação aos dados de Piaget, Vauclair e Marbach (1983/1986), as evidências aqui obtidas parecem sugerir o alcance de um raciocínio mais elevado em uma idade mais precoce, o que pode ser interpretado como reflexo da intervenção (inversão de papéis), com os sujeitos — pelo menos os mais velhos — tendo sua compreensão beneficiada pela observação dos procedimentos de jogo adotados pelo experimentador.

A técnica de inversão de papéis constituiu, também, a forma de intervenção introduzida por Rossetti (1997) na prática do Arca de Noé com sujeitos de 4^a, 6^a e 8^a séries de 1^o Grau de uma escola pública. Trata-se de um jogo com dois conjuntos de 20 cartas (figuras de animais). Em essência, valendo-se de informes do oponente, o jogador deve descobrir qual carta o mesmo escondeu. Segundo sua compreensão do jogo em cinco partidas iniciais, os sujeitos foram categorizados conforme os três níveis piagetianos. Em uma segunda etapa, cada sujeito (agora classificado como Nível-I, II ou III) participou com o experimentador de outras 5 partidas, cabendo à criança descobrir a carta escondida nas 1^a, 3^a e 5^a partidas. Nas 2^a e 4^a, houve inversão e tal papel coube ao experimentador que procedia, ora como um sujeito de Nível-I, ora como de Nível-II, ora de Nível-III. Os dados da primeira etapa corroboraram a classificação piagetiana em três níveis. Os da segunda, evidenciaram melhor desempenho dos sujeitos com a inversão de papéis, particularmente entre os de Nível-I e II jogando com o pesquisador no papel de um sujeito de Nível-III. Estes resultados reforçam aqueles de Brenelli (1986, 1996b) quanto ao progresso no raciocínio lógico de crianças tender a ser favorecido pela interação com sujeitos de pensamento mais elaborado.

Esta influência positiva ligada a contextos interativos também ocorreu com intervenção restrita ao emprego do método clínico, dirigido à exploração de respostas, questionamentos e contra-argumentos relacionados aos possíveis e ao necessário. Dentre 50 alunos (1^a-2^a séries de 1^o Grau/ escola pública), foram selecionados os oito com pior desempenho no Senha/3 letras (grupo experimental) e os oito com desempenho melhor (grupo controle). Só os sujeitos experimentais realizaram novas sessões com o Senha/3 letras, mas com intervenção do pesquisador (método clínico, como apontado acima e objetivando instaurar conflito cognitivo). Após, os dois grupos foram reavaliados no Senha/3 e os resultados mostraram número médio de jogadas equivalente entre os dois

grupos, com número médio de erros até menor no grupo experimental. Além disso, quando submetidos, depois, ao Senha/ 4 letras, o grau de generalização foi equivalente nos dois grupos. Este conjunto de dados destaca, portanto, o progresso dos esquemas procedurais e da compreensão, o avanço na constituição dos possíveis e do necessário, frutos de uma intervenção interativa que buscou gerar conflitos e desequilíbrios (Ortega, Rossetti, Alves, Cavalcante, Santos, Santos, Archanjo e Loureiro, 1993). A literatura também registra efeitos cognitivos em contextos interativos de jogo de ação motora (Dança das Cadeiras), entre crianças menores — 3,6 a 4,6 anos (Barreto, 1996).

Finalizando, cabe salientar as influências da intervenção psicopedagógica investigada por Brenelli (1996a) junto a 24 alunos com dificuldades de aprendizagem (8-11 anos, 3ª série, de duas escolas públicas), aleatoriamente divididos em dois grupos. Ambos realizaram pré e pós-teste, integrados pelas mesmas provas sobre o nível de pensamento dos sujeitos (conservação de número, inclusão de classe e seriação) e sobre seu domínio aritmético (soma, subtração, multiplicação, divisão e valor posicional dos algarismos em numerais). Na intervenção foram usados os jogos Cilada e Quilles. Este é um mini-boliche. Um tabuleiro retangular contém uma haste perpendicular em cuja extremidade superior acha-se presa uma bola por meio de um cordão. No tabuleiro, 9 pinos de madeira devem ser derrubados pelo arremesso da bola. O Cilada comporta uma matriz formada por 28 figuras em alto relevo (círculo, cruz e quadrado) e 24 peças retangulares com 2 ou 3 orifícios (dispostos em ângulo reto) que combinam as mesmas figuras e se encaixam na matriz. Cada quebra-cabeça deve ser montado com 11 a 13 peças predeterminadas, configurando-se situações de **possíveis exigíveis** para o alcance de soluções. Durante dois meses, um dos grupos realizou atividades individuais com os dois jogos e tarefas vinculadas às noções abrangidas no pré-teste, mas desencadeadas a partir dos dois jogos. Assim, a intervenção diferenciou-se de outros estudos, pois não se centrou no próprio conteúdo de qualquer prova do pré-teste. Os resultados foram de três ordens: a) ao longo dos jogos, mudanças qualitativas no pensamento dos sujeitos experimentais (evolução na direção de um **fazer** com **compreensão** e, de correções por retroação, para pré-correções a partir de antecipações, abertura dos possíveis e compreensão do necessário; b) nítido progresso dos sujeitos experimentais nas noções operatórias aritméticas, o que não se deu com os sujeitos-controle.

Esta última pesquisa amplia as evidências sobre o papel dos jogos de regra no desenvolvimento do pensamento lógico-dialético e sobre seu valor educacional, pois as intervenções refletiram-se na compreensão e construção aritméticas, favorecendo a própria aprendizagem escolar. Indo além, também resultaram em nítidos progressos do

pensamento operacional dos sujeitos experimentais (11 dos 12, com condutas operatórias nas três provas do pós-teste, contra apenas 2 dos sujeitos-controle) (Brenelli, 1996a). Desta forma, das pesquisas revistas, esta foi a única a oferecer um apoio consistente para a hipótese piagetiana sobre a contribuição da construção de possíveis e do necessário para o desenvolvimento do pensamento reversível e operatório.

Além disso, seus resultados reforçam as ponderações sobre intervenções centradas no próprio conteúdo de uma prova que constou dos pré e pós-testes. Aventou-se a hipótese de os progressos ocorridos na criação de possíveis estarem refletindo uma aprendizagem muito focal e, por isto mesmo, com pequeno raio de influência fora daquele conteúdo trabalhado. Como decorrência, considerou-se a conveniência de que as intervenções, visando a evolução de possíveis, se apoiassem em tarefas mais variadas e com conteúdos diferentes daquele integrado nas situações de avaliação. Esta condição, assegurada por Brenelli (1996a), talvez explique a extensão maior de efeitos obtidos.

Concluindo, tomados no seu conjunto, os dados oferecidos pelos diferentes estudos têm importante significado teórico em relação aos construtos e níveis evolutivos identificados por Piaget, bem como um significado prático, na medida em que dão apoio ao uso educacional de jogos de regras, tanto na sala de aula como em intervenções psicopedagógicas individuais ou com pequenos grupos. Desta forma, as evidências encontradas forneceram outro legitimador para a investigação do pensamento dialético no contexto de uma modalidade de jogos que hoje ocupa lugar de destaque entre crianças, adolescentes e universitários — a do jogo computadorizado.

CAPÍTULO III. O COMPUTADOR E JOGOS COMPUTADORIZADOS

Estudos no campo da informática e comunicações frequentemente destacam aspectos como a crescente velocidade das inovações nestas áreas e da sua difusão no cotidiano; a diversidade de reações às transformações, desde a aceitação incondicional até a total rejeição; o caráter irreversível das mudanças geradas pela informática e pela comunicação eletrônica; os efeitos da relação homem-informática, em especial, no tocante à constituição da consciência e do pensamento (ex.: Belloni, 1995; Crochik, 1998; Demo, 1998; Lévy, 1993/1998a; Mrech, 1997; Pretto, 1995, 1996; Ripper, 1996; Sancho, 1994/1998).

Algumas das ponderações identificam a situação atual como uma condição de rompimento, entendendo que, agora, mais do que transformar o ambiente, as inovações tecnológicas estão também afetando os modos de ser e pensar, e a própria constituição da subjetividade, com um tom sugestivo de que este tipo de efeito tecnológico seria algo novo, ocorrendo pela primeira vez :

*“... Começa a surgir uma nova percepção espacial que modifica, também, o conceito de geografia, agora não mais baseada apenas no espaço, mas, sim, vinculada ao espaço-tempo.” (Pretto, 1995, p. 312-313). “... as máquinas... não são mais apenas **máquinas** ... deixam de ser, como vinham sendo até então, um elemento de mediação entre o homem e a natureza e passam a expressar uma nova razão cognitiva.” (Pretto, 1996, p. 43).*

“... Na era da informática ... lidamos mais com signos do que com coisas. Preferimos a imagem ao objeto, ... o simulacro (a reprodução técnica) ao real.. ” (Santos, apud Mrech, 1997, p. 64).

Trata-se, de fato, de algo absolutamente novo ou de uma ruptura ocorrendo, não pela primeira vez, mas em grau muito mais intenso, já que a rapidez e continuidade das inovações tornam as mudanças muito mais perceptíveis?

Por valer-se de diferentes formas de linguagem, o computador se configura uma “**máquina semântica**” (Mrech, 1997), um veículo de representações. Dada esta condição, torna-se relevante considerar as mudanças sócio-cognitivas associadas à informática, buscando um paralelo com alterações vinculadas à própria linguagem oral e à escrita, enquanto sistemas de representação e comunicação que antecederam os meios informatizados.

Dentro desta perspectiva, buscou-se focalizar efeitos cognitivos do computador e seus aplicativos, em dois níveis: um nível macro, de ordem mais geral, dirigido a aspectos sócio-culturais da representação mental e informação; um nível micro, voltado aos efeitos cognitivos mais específicos do computador, mais exatamente, dos jogos computadorizados, tendo em vista os interesses do presente estudo.

1. Representação mental, informação e seus aspectos sócio-culturais

Vygotsky (1935/1988) foi dos primeiros a estudar a influência das mudanças sociais e das tecnologias sobre as formas de perceber e pensar, e a destacar a natureza mediada da atividade humana, tanto por meio de instrumentos como de sistemas de signos (Oliveira, 1993; Pino, 1991; Vygotsky, 1935/1988).

Mediando a atividade sobre o ambiente externo, os instrumentos — utensílios, ferramentas e máquinas — amplificam o poder da ação humana resultando em alterações e em controle deste ambiente, como em modificações nas próprias funções e habilidades humanas. (Marx, *apud* Pino, 1991). De um outro lado, os signos — em especial a linguagem — não alteram o mundo físico, mas agem como mediadores e reguladores das atividades psicológicas do próprio sujeito (lembrar, comparar, planejar, etc.) ou, através dos quais o sujeito regula a atividade de outras pessoas.

Genericamente, a **linguagem oral** implica um sistema de signos por meio dos quais se faz referência a objetos, situações, e idéias. Em termos simplificados, um signo envolve uma relação convencionada entre um significante (recurso utilizado na referência pretendida — no caso, a palavra falada) e um significado (o conteúdo referenciado). Assim, um significante substitui, representa o significado, o que evidencia o caráter mediador da palavra: um objeto/idéia torna-se presente intermediado por um significante (representar — re-presentar — tornar presente). Comumente a palavra/significante é tratada como algo que se reporta à própria entidade representada; o significado da palavra é tomado como correspondendo diretamente a um dado objeto, quando, de fato, corresponde ao conceito, ao esquema mental desse objeto. É neste sentido que Vygotsky (1934/1989) categoriza o significado da palavra como um ato de pensamento, uma abstração que, referindo-se a uma classe de objetos, reflete, não o real em si, mas uma realidade conceitualizada.

Em síntese, as palavras são “*representações sobre representações*” (Rivière, 1993/1995, p. 95). Além de mediadoras, contêm um elemento mediador: significante (palavra) – significado (conceito) – referente (objeto, outras palavras). Portanto, as frequentes considerações sobre relacionamentos pessoais e objetais em formas cada vez menos diretas e mais distantes, que decorreriam do contínuo avanço da informática, devem ser relativizadas tendo-se em mente que um primeiro nível deste distanciamento instituiu-se, na história humana, com a própria emergência da palavra.

Na perspectiva dos modos de representação, comunicação e intercâmbio de informações, a fala/linguagem oral, a escrita e a informática/informação automatizada podem ser vistas como três grandes mutações vividas pela humanidade (Almeida, 1994; Greenfield, 1984/1988; Léonhardt, 1988; Lévy, 1993/1998a, 1995/1998b).

Etimologicamente, um dos sentidos de **informar** é “*tornar existente ou real*” (Ferreira, 1986, p. 945), sugerindo, à primeira vista, que informar confunde-se com o ato de usar signos. Esta impressão se desfaz diante dos sentidos do termo **informação**: “*dados ... conhecimento... comunicação... notícia.*” (Ferreira, 1986, p. 944). Como salienta Léonhardt (1988), a informação não é o signo, este apenas a representa: “*Uma das definições ... de informação é: um conjunto de signos mais a interpretação.*” (p.32).

Para este autor, a utilização de informações envolve três processos básicos: armazenamento, transporte e transformação. Em termos cognitivos, correspondem à memorização, comunicação e compreensão ou interpretação. Sob o ponto de vista da informação oral, da escrita ou das tecnologias informatizadas, são estes processos que sofrem alterações (Léonhardt, 1988). Desta forma, dimensionar a fala, a escrita e a informática como sistemas de informação, implica considerar, em cada um, a dinâmica própria dos processos de armazenamento/memorização, de transporte/comunicação e de transformação/compreensão da informação.

A noção de **tecnologia**, comumente não associada à fala ou mesmo à escrita, é inerente aos sistemas informatizados de comunicação, às multimídias, dada a presença de vídeo, computador, disquetes, CDs, etc. Para Sancho (1994/1998), esta separação reflete uma visão parcial, pois ao lado da produção de instrumentos e máquinas, devem ser consideradas as **tecnologias simbólicas** (linguagem, numeração, escrita, imagens, sistemas de pensamento) e as **organizadoras** (sistemas de gestão das atividades e relações humanas). Para a autora, a conjugação destes três tipos de produção configura a própria cultura, tal que “*toda manifestação cultural tem um caráter tecnológico*” (p. 28) e, qualquer que seja seu uso, sempre gera mudanças que afetam o meio físico e o social, as formas de relações, as habilidades e os modos de pensar. Para Lévy (1993/1998a, 1995/1998b), não só os sistemas de comunicação, registro e tratamento da informação são **tecnologias intelectuais**, mas também as tecnologias em geral e as próprias instituições sociais. Todas exercem uma função intelectual, pois propiciam conceitos, imagens, esquemas de ação que orientam os modos de agir e de categorizar o real. As produções culturais e as instituições sociais funcionam, portanto, como suportes de uma memória coletiva que, descolada do sujeito humano, acha-se impressa em objetos circundantes e nos modos organizados de relações sociais (Lévy, 1993/1998a).

Estas considerações sobre **representação** e **mediação**, sobre **tecnologias** como **instrumentos cognitivos**, permitem uma compreensão mais abrangente dos meios informatizados de comunicação, quando confrontados com algumas das características de culturas restritas à comunicação **oral** e daquelas dominadas pela **escrita**; também, quando considerados na perspectiva do armazenamento da informação/memorização, do seu transporte/comunicação e da sua transformação/interpretação.

Em termos de contribuições cognitivas e no plano individual, a **fala** permite a evocação e a antecipação. Ao propiciar uma ampliação da memória e da previsão, ela pode ser entendida como favorecedora da noção de tempo como um contínuo que congrega presente, passado e futuro. Além disso, ao exigir a interação direta, um presente compartilhado entre interlocutores, a fala se configura um instrumento de aproximação e de intersubjetividade. Mas, ao mesmo tempo, ela permite a desvinculação do presente, a descontextualização e também a simulação, já que evocação e antecipação lidam, não com o real, mas com representações dele. Assim, a preponderância atual de relações mais com **simulacros** do que com o real (Santos, *apud* Mrech, 1997), constitui uma questão de grau e não algo radicalmente novo, pois a relação com o simulacro tem suas origens na própria fala, com a produção de evocações e antecipações.

Nas culturas iletradas, a fala atua como instrumento da memória social através da narração de histórias e mitos, nos quais heróis exprimem conhecimentos, crenças e hábitos valorizados (Lévy, 1993/1998a, 1995/1998b; Léonhardt, 1988). Estas práticas permitiriam a representação de informações novas, não de forma isolada, mas ligada a contextos familiares e emocionalmente significativos, resultando em melhor retenção a longo prazo. Isto explicaria, nas culturas iletradas, o desenvolvimento dos mitos como forma de memória coletiva/ armazenamento de informações e da narrativa como meio de transmissão/comunicação (Léonhardt, 1988; Lévy, 1993/1998a, 1995/ 1998b). Assim sendo, uma dada condição cultural — presença da fala, mas não da escrita — teria favorecido um modo coletivo de funcionamento cognitivo, de organização e preservação do conhecimento.

Outra característica da palavra falada é que ela dura o exato tempo da sua produção e, diferente de um texto escrito, é irreversível. Pode ser retomada e corrigida, mas só *a posteriori*. (Almeida, 1994). Seu fluir rápido exige quase que simultaneidade entre a transmissão pelo falante e a memorização/interpretação pelo ouvinte. Ou seja, como forma de comunicação direta, a fala dá pouco espaço para a reflexão e, por isto, exige sentido claro, exige mensagens explícitas (Almeida, 1994; Léonhardt, 1988). Desta forma, explica-se que o critério de avaliação, de aceitabilidade da informação mítica repouse na autoridade do narrador, no seu *status* dentro do grupo — aquele que detém a experiência e o saber acumulados pelas gerações anteriores.

O aparecimento da escrita veio modificar o contexto cognitivo coletivo, com desdobramentos favorecedores da emergência do conhecimento científico, com seus critérios de objetividade e verdade (Léonhardt, 1988; Lévy, 1993/1998a, 1995/1998b). A fala, ela própria comportando um elo intermediário (significante — significado — referente), introduz um elemento mediador nas relações humanas, mas preservando a interação face a face e em tempo real. A escrita amplifica esta mediação entre interlocutores, pela inserção de um registro gráfico: a palavra escrita remete à oral, que remete ao significado e,

este, a um referente. Se a linguagem oral envolve representações de representações, com a escrita tem-se uma representação de terceira ordem. Dada esta condição e o fato de as interações não precisarem mais compartilhar o mesmo tempo e nem o mesmo espaço, a escrita introduz nas relações humanas um grau maior de distanciamento e descontextualização, ela gera um grau muito maior de relações apoiadas em simulacros.

Sob o ângulo do **armazenamento**, a escrita preserva a informação e, diferindo da fala, permite a reversibilidade da mensagem (Lévy, 1993/1998a, 1995/1998b). Em termos cognitivos e sócio-culturais, a escrita como que eterniza a **memória** do sujeito/grupo, separando-a do sujeito e objetivando-a em um suporte físico, de acesso público. Com isto, uma função cognitiva humana como que se projeta no ambiente, assumindo um caráter coletivo e, de certo modo, despersonalizado. Além disso, com a escrita alfabética há um salto em termos de **abstração**, já que as marcas da escrita deixam de ser figurativas ou ideográficas, passando a representar os sons da palavra falada.

Quanto à **transmissão**, a substituição da mediação própria à comunicação oral pela mediação do texto, impõe nova ordem de relação entre interlocutores. Ressalta-se a possibilidade da divergência de entendimento entre escritor e leitor, com reflexos na **transformação/interpretação** da informação. Se, por ser fixo, o texto escrito preserva a memória, o ato de ler abre-se a variadas interpretações, amplificando a dimensão cognitiva da compreensão e, também, instituindo as raízes do hipertexto tão próprio à informática — não ainda como um texto que remete a outro, e este a outro ... sem uma estrutura fechada, mas enquanto um sentido não fechado, que convida o leitor à atividade de significação, à atribuição de sentido. (Lévy, 1993/1998a, 1995/1998b).

Se, no plano individual, o distanciamento inerente à escrita favoreceu o espírito de reflexão sobre a mensagem, ao separar leitor-escritor, abriu espaço para a questão da confiabilidade da informação escrita, que independa de contextos e de quem a comunica. A escrita abriu espaço para a questão de uma verdade universal, problemática esta que ganhou dimensões mais amplas com a difusão da escrita impressa, vindo a contribuir para a constituição das teorias como um modo de conhecimento que, norteado por critérios de crítica e objetividade, busca explicar as regularidades dos eventos em termos verificáveis e lógicos, permitindo a identificação de universais — um saber que configura a **racionalidade científica** (Léonhardt, 1988, Lévy, 1993/1998a, 1995/1998b).

Nesta era da informática, que parâmetros se instituem em termos da memória/armazenamento de informações, da sua comunicação/transporte, da sua transformação/interpretação e dos modos coletivos de pensar e conhecer?

A **retenção** e **transmissão** de informações repousam em multimídias, cuja produção e uso integra meios orais, escritos e icônicos de representação e comunicação

— fala, vídeo, desenhos, gráficos, textos, filmes, música — tudo coordenado por programas de computador (Pretto, 1996). Estes hipermeios viabilizam o acesso a diferentes bancos de dados, com retorno praticamente imediato dos informes desejados. Além disso, é possível a interação não só com o computador, mas, através dele, com um ou mais usuários, anônimos ou não, com intercâmbios que se dão a grande velocidade, o que, em algum grau, restaura a aproximação entre interlocutores rompida pela escrita. Mas, trata-se de outra ordem de aproximação já que restrita ao compartilhar de um mesmo tempo e não de interações face a face em um mesmo espaço. As interações em tempo real se dão mediadas por representações elaboradas pelas pessoas — imagens e mensagens veiculadas — o que leva o trato com simulacros a um nível mais extremo.

As representações, incluem *hipertextos*, tecnicamente definidos como ...

“... um conjunto de nós (... palavras, páginas, imagens, ... sequências sonoras...) ligados por conexões. Os itens de informação não são ligados linearmente... a maioria estende suas conexões de modo reticular. Navegar em um hipertexto significa desenhar um percurso em uma rede... [onde] ... cada nó pode ... conter uma rede...” (Lévy, 1993/1998a, p.33).

Assim, os hipertextos marcam-se pela não linearidade e pela inexistência de uma estrutura acabada, tal que o percurso de um sujeito pode ser único e ele próprio pode ser incapaz de refazê-lo. Os hipertextos abrem a possibilidade de composições personalizadas, isto é, da **(re)construção de significações** pelo sujeito, a partir dos dados que acessa e daqueles que introduz ao interagir com os multimeios. Sob o ângulo cognitivo da **compreensão**, da **interpretação**, o aspecto positivo é esta potencialidade de sínteses novas, pessoais. Porém, esta perspectiva não elimina o risco oposto de um sujeito que, incapaz de articular os vários fragmentos de informes captados, meramente justaponha dados sem construir o sentido de um todo. Em termos educacionais, este é um aspecto que merece atenção e cuidados.

Os hipertextos também envolvem a possibilidade de contínua agregação de novos informes e substituição de dados por outros mais recentes. Assim, a conservação do saber, uma marca da cultura escrita, não é própria à cultura informatizada:

“... o papel essencial dos bancos de dados não é ... conter todos os conhecimentos verdadeiros sobre um assunto, mas sim o conjunto do saber utilizável por um cliente... colocar uma informação operacional à disposição dos especialistas” (Lévy, 1993/1998a, p. 114).

Esta dinâmica de conhecimento descartável, que é rapidamente consumido e logo trocado destaca, ainda mais, o papel da velocidade nas culturas informatizadas, norteadas pela instantaneidade, por um tempo pontual. O valor de uma informação é momentâneo, é definido por sua utilidade em relação a um objetivo específico:

“... é o reino do conhecimento imediato, da velocidade, da eficiência prática; é o reino da operatividade e da redução” (Léonhardt, 1988, p. 36).

Assim, a velocidade do acesso e processamento de informações, a rápida desatualização do saber e a variabilidade de simulações possibilitadas pelo computador tendem a dificultar uma adesão a teorias, favorecendo um **modo de conhecimento** que privilegia a **construção de modelos**. Um saber mais voltado à solução de particulares (o **como**) do que à explicação da realidade (o **por quê**). Nesta perspectiva, os critérios da elaboração teórica — verdade universal, objetividade e crítica — tendem a ser substituídos pela **pertinência** e pela **utilidade de modelos**. Em termos cognitivos, isto significa que o conhecimento teórico, dominado por abstrações, tende a dar lugar a um saber que valoriza a **compreensão intuitiva** e a **imaginação**, expressas por antecipações objetivadas pelo computador na forma de simulações (Lévy, 1993/1998a, 1995/ 1998b).

Diante destas análises, torna-se interessante retomar as noções piagetianas sobre o **saber fazer** e a **compreensão**, e os três níveis de conhecimento identificados: a) o da própria ação, que chega ao êxito pela articulação de esquemas motores em um procedimento, mas sem compreensão das ações exercidas; b) o da ação conceitualizada, no qual o progresso em direção ao êxito exige compreensão da ação, com tomadas de consciência acerca da própria ação; c) o nível da compreensão em si mesma, que busca a razão de ser das coisas, a explicação, em uma forma de saber que precede a ação e pode, até mesmo, abster-se dela. (Piaget, 1974/1978b).

Do confronto entre estas considerações piagetianas e o quadro oferecido por Lévy (1993/ 1998a, 1995/1998b) e Léonhardt (1988), a decorrência parece ser a de que o contexto sócio-cognitivo vinculado à informatização poderia estar favorecendo um modo coletivo de pensar correspondente ao segundo nível de conhecimento identificado por Piaget: um conhecimento que, mesmo não restrito a um puro **saber fazer**, tenderia a contentar-se com aquele grau de compreensão que permite à ação chegar a uma solução, uma compreensão guiada por objetivos essencialmente práticos. Uma vez que o terceiro nível de conhecimento situa a compreensão no âmbito das operações formais (Piaget, 1974/1978 b), as análises oferecidas por Lévy e Léonhardt sugerem uma perspectiva coletiva de retrocesso do pensamento.

Se o quadro oferecido reflete uma análise válida, quais os efeitos mais específicos desta realidade informatizada e veloz sobre o funcionamento cognitivo do ser humano? Como crianças, adolescentes e adultos jovens estão sendo afetados pelo convívio intenso com as multimídias? Seu modo de pensar se mostra consistente com as interpretações de Lévy e Léonhardt? Sem qualquer pretensão de um tratamento exaustivo, alguns aspectos destas questões foram abordados, adiante, a partir de evidências de pesquisas sobre influências do computador no funcionamento cognitivo, mais especificamente, na sua vertente representada por jogos computadorizados.

2. Cognição e informática: efeitos associados aos jogos computadorizados

2.1. Pesquisas internacionais

Um descompasso entre a pesquisa nacional e a internacional sobre influências cognitivas do computador e de jogos computadorizados já foi sinalizado, encontrando-se na literatura brasileira muitos estudos teóricos sobre os benefícios, ou não, do computador na escola. Em termos de estudos empíricos nacionais, embora incluam a questão do desenvolvimento e utilização educacional de *softwares*, da sua construção e utilização como instrumento de pesquisas, a maioria focaliza a programação com a linguagem *Logo*, sendo raros aqueles dirigidos a jogos computadorizados ou videogames.

O **videogame** configura-se ...

"... um sistema acoplável ao televisor, dotado de console, com ou sem teclado, e de dois manuais (joysticks). O sistema é alimentado por cartuchos onde estão contidos os programas (software)" (Oliveira, 1984, p. 37, *apud* Mola, 1997, p. 45).

"1. Software interativo de finalidade recreativa, acoplado a um dispositivo para exibição visual de dados e a um outro ... de entrada de dados ... 2. Videocassete com gravação de jogo eletrônico; videogame. [sin. geral: video jogo.]" (Ferreira 1986, p. 1775).

"Eletrôn Computador ... com joystick e adaptador de vídeo, projetado exclusivamente para jogos; console de jogos." (Melhoramentos, 1999, online).

Os jogos computadorizados guardam uma semelhança estrutural com os videogames, pois ambos se caracterizam pela produção de imagens e a possibilidade de que o jogador interfira nas imagens e cenas apresentadas na tela (Mola 1997). Na literatura internacional, inclusive aparecem as expressões **videogames** ou **jogos eletrônicos** abrangendo jogos computadorizados, jogos em consoles e em fliperamas (Cesarone, 1998). Segundo Mola (1997), apesar da sua diversidade temática — luta, corrida, perseguição, quebra-cabeça, competições esportivas — a estrutura básica destes jogos resume-se na apresentação de um desafio e de uma série de obstáculos a serem vencidos, o que o leva a considerá-los em duas categorias gerais :

"jogos de habilidade: ... envolvem a destreza e precisão no manuseio do mouse ou teclado; jogos de lógica: ... envolvem a organização de elementos fornecidos pelo programa de maneira a cumprir determinada tarefa no menor tempo possível". (p. 47).

Uma revisão da literatura internacional sobre hábitos relativos a jogos computadorizados e sobre características dos jogadores foi contemplada em estudo prévio, incluído no Anexo 1. Assim, em vista dos propósitos desta tese, a revisão foi aqui direcionada para os efeitos cognitivos dos jogos computadorizados, especialmente para aqueles relativos à representação e pensamento lógico e para outros aspectos pertinentes: atenção, memória, habilidades percepto-motoras e espaciais.

Sob o ângulo de benefícios cognitivos e de ordem percepto-motora as evidências são variáveis. Hogle (1996) chama a atenção para as complexidades da avaliação desses efeitos positivos e para a necessidade de apreciação dos aspectos metodológicos dos diferentes estudos, sugestão para a qual não há, aqui, elementos, dado o acesso exclusivo a resumos dos estudos.

É comum a idéia de que a prática de videogames promove a coordenação viso-manual e a atenção (Cesarone, 1994; Fatouros, 1995). De outro lado, muitos concebem os jogos computadorizados como demandando apenas coordenação visomotora e que, por isto, não resultariam em benefícios para o desenvolvimento do raciocínio. Discutindo esta noção do senso comum, Greenfield (1984/1988), além de lembrar o valor próprio das habilidades motoras e suas contribuições no desenvolvimento cognitivo, chama a atenção para o fato de que, extrapolando o âmbito percepto-motor, os jogos computadorizados incorporam complexidades devidas a um dinamismo visual, que não aparecem nos jogos tradicionais. Assim, sob o ponto de vista de dimensões psicomotoras envolvidas nos jogos que se apóiam no computador, é importante saber quanto eles dependem destas dimensões e quanto contribuem para as mesmas.

Em uma série de experimentos que compararam jogadores novatos e sujeitos experientes em videogames, os dois grupos diferiram pouco nas habilidades psicomotoras gerais e estas não se correlacionaram com o desempenho em diferentes videogames, o que contraria o senso comum quanto a serem elas determinantes do bom desempenho, além de sinalizar que a prática de jogos computadorizados não se reflete em melhoria psicomotora generalizada (Baba, 1986). Esta falta de transferência da prática manipulativa com jogos para outras tarefas psicomotoras, ou mesmo só de coordenação mão-olho, também é relatada entre adolescentes (Chatters, 1984) e universitários (Favaro, 1983). No nível pré-escolar (idade média de 5,3 anos), novatos e experientes em videogames realizaram tarefas computadorizadas de discriminação de formas e cores, propostas como medidas de suas habilidades de processamento de informação (Yuji, 1996). Não houve diferenças quanto ao nível de acertos, mas os sujeitos experientes em jogos mostraram-se significativamente mais rápidos, o que foi interpretado como indicativo de que as crianças praticantes de jogos computadorizados apresentam excelentes habilidades perceptuais, motoras e de processamento de informações. Com este caráter tão amplo e genérico, estas conclusões devem ser relativizadas face às evidências anteriormente citadas.

Outros dados reforçam esta ressalva: entre sujeitos experientes em jogos e novatos, Baba (1986) constatou grandes diferenças no **controle de movimento**, mas como o desempenho motor hábil em um determinado jogo não se transferiu para outro jogo semelhante, o autor entendeu o domínio de movimento como específico a cada jogo. Ele verificou que o **conhecimento específico** sobre um dado jogo contribui para seu

domínio, pois novatos treinados neste aspecto tiveram melhor desempenho e progresso mais rápido, em 50 jogos, do que novatos com treino restrito ao controle de movimentos ou do que novatos sem qualquer treino, sendo que estes dois últimos grupos não diferiram no seu desempenho. Novatos que receberam informes sobre jogos e treino no controle de movimentos não diferiram daqueles que só receberam informes sobre jogos. Mesmo assim, a habilidade de movimento revelou-se fator positivo, contribuindo para a velocidade e eficiência do desempenho dos sujeitos experientes. No conjunto, Baba (1986) concluiu que o desempenho em videogames é afetado, primariamente, por conhecimentos sobre o jogo e, secundariamente, pela habilidade de movimento, as habilidades psicomotoras gerais não atuando como determinantes do sucesso em jogos computadorizados.

Outro dado corroborando o papel do conhecimento sobre o jogo para o seu domínio, advém de um estudo onde sujeitos de 17-30 anos, previamente participantes de um grupo de discussão sobre o **Space Fortress** (videogame que envolve habilidades complexas), desempenharam significativamente melhor no jogo, do que sujeitos-controle não submetidos a esta condição. (Prislin, Jordan, Worchel, Semmer & Shebilske, 1996). Desta forma, o conjunto de evidências consideradas permite concordar com Greenfield (1984/1988), que os jogos de computador, na medida em que implicam ação, requerem a coordenação viso-motora, mas que seu domínio vai além desta exigência.

Na maioria dos jogos computadorizados, o jogador precisa lidar com eventos ocorrendo simultaneamente em diferentes pontos da tela, o que implicaria **atenção visual distribuída** (Greenfield, De Winstanley, Kilpatrick & Haye, 1996). De outro lado, o próprio dinamismo na tela parece constituir-se em fator que favorece a atenção, reduz a habituação e contribui para explicar a atração exercida pelos jogos. Dados em idade tão precoce quanto a de bebês apóiam esta consideração: face a estímulos visuais, gerados por computador e apresentados a baixas velocidades, bebês não mostravam preferência clara por estímulos móveis em relação a outros estacionários; sob velocidades maiores, evidenciou-se nítida preferência pelos estímulos móveis (Finlay, Cholrlton & Boulton, 1991). Em outro extremo, adolescentes com retardo mental, moderado ou severo, mostraram reações diferentes à velocidade de um jogo **Pinball**. Para aqueles com retardo moderado, quanto maior a velocidade, menor seu nível de acertos, mas o tempo que permaneceram jogando não foi afetado, isto é, seu interesse e envolvimento com o jogo mantiveram-se sob qualquer velocidade do jogo (rápida, média ou lenta). Com sujeitos severamente retardados, a velocidade afetou, não seu nível de acertos — em qualquer das condições, mostraram-se inábeis — e sim o tempo dedicado ao jogo, que foi nitidamente maior sob velocidade rápida do que quando lenta ou moderada: nestas duas últimas condições, o deslocamento lento da bola na tela e efeitos sonoros mais baixos parecem ter desviado a atenção dos sujeitos em relação ao jogo (An, 1996).

Concluindo, vários dados sugerem que: a) desde bem cedo, o ser humano é atraído por eventos móveis e velozes; b) ocorrências simultâneas e rápidas nos jogos computadorizados, tanto impõem maiores demandas de atenção como mantêm uma condição de desafio, contribuindo para manter a motivação e, em última análise, a própria atenção dirigida ao jogo; c) além disso, uma ação orientada para uma meta, para um desafio, favorece a manutenção da atenção, como mostra o último estudo.

Nesta área da **atenção** e **concentração**, há registros do emprego de jogos informatizados como recursos de avaliação (Mitchell, Chavez, Baker, Guzman *et al.*³, 1990) e de intervenção psicoeducacional ou terapêutica em sujeitos com distúrbios de atenção, crianças **de risco** ou com dificuldades de aprendizagem (Casey, 1992; Margalit *et al.*, 1987; Pope & Bogart, 1996; Torres, Alfonso & Morenza, 1987), mas os benefícios, quando descritos, reportam-se aos contextos de treino, sem informes claros sobre a transferência.

Algo similar se dá em termos da utilização de jogos computadorizados, ou tarefas assemelhadas, na avaliação da **memória** (Ryan, 1994; Washburn & Gullledge, 1994), com o acréscimo de que, entre adultos com atrasos de desenvolvimento, não houve transferência do treino com um videogame de memória para outras situações, e nem melhorias no funcionamento cognitivo geral (Ryba *et al.*, 1985). Resultados de outros dois estudos, ainda que tratem de faixas etárias diferentes, mostram-se inconsistentes. No primeiro deles, adultos foram expostos a um assunto sob a forma de um texto, de um teste ou de um jogo computadorizado. Na comparação entre pré e pós-teste de retenção, só os sujeitos submetidos ao jogo evidenciaram progressos, além de terem qualificado mais positivamente o treino que receberam do que os sujeitos sob as outras duas condições (Ricci, Salas & Cannon-Bowers, 1996). No outro estudo, 120 crianças (4-7 anos) realizaram uma tarefa de memorização no contexto de um jogo computadorizado e também através de lições mais formais. Em todas as idades, a quantidade de repetições explícitas (recurso de memorização) foi praticamente o dobro na condição-jogo, em relação à condição-lição, tal efeito reduzindo-se muito quando foram também consideradas as repetições encobertas. Nas duas condições, os sujeitos que se valeram da repetição, memorizaram muito mais do que aqueles que não empregaram tal estratégia, mas o grau de memorização na condição-lição foi superior ao da condição-jogo. Assim, se o jogo estimulou a conduta aberta de repetição, não melhorou o grau de memorização (Oyen & Bebko, 1996). Tais dados divergem daqueles citados por Greenfield (1984/ 1988), com base em diferentes pesquisas sobre melhor memorização associada a situações com imagens (TV, vídeo, filme) do que quando apoiadas apenas em narrativas (ler, ouvir uma história gravada, ou por rádio). Trata-se, portanto, de área a merecer mais estudos.

³ A menção parcial aos autores, no corpo do texto e nas referências, reproduz o tipo de informe disponibilizado na base de dados online consultada.

Outra vertente cognitiva pesquisada é a das habilidades espaciais em jogos computadorizados. A superioridade do sexo masculino em tarefas espaciais tem sido relatada, e não só no campo de jogos (ex.: Casey, Nuttall, Pezaris & Benbow, 1995), porém os dados não se mostram plenamente consistentes ou concludentes. Assim, há referências sobre confiabilidade dessas diferenças intersexuais a partir da idade de 10 anos (Subrahmanyam & Greenfield, 1994), mas também estudos sinalizando-as mais cedo. Este é o caso do estudo de Levine, Huttenlocher, Taylor & Langrock, (1999), que submeteram pré-escolares (4,5 anos) a uma tarefa de transformação espacial, não computadorizada. Os meninos foram superiores em itens de rotação e de translação, divergindo de outras pesquisas com crianças mais velhas e adultos, que relatam diferenças inter-sexos mais acentuadas na rotação mental. Por outro lado, as diferenças restringiram-se às habilidades espaciais, já que os pré-escolares dos dois sexos mostraram desempenho equivalente em uma tarefa cognitiva verbal. Em outra pesquisa, também com tarefas não computadorizadas, a acuidade cinestésica de crianças de 4 anos (Livesey & Intili, 1996), foi testada sem e com pistas extras, espaço-visuais. Nesta última condição, os dois sexos atuaram melhor, mas os meninos com resultados melhores, enquanto, na ausência das pistas, os dois sexos tiveram desempenho equivalente. Em um teste de desenho tridimensional de blocos, os meninos também se mostraram superiores. Para os dois sexos, houve forte correlação com os resultados do teste cinestésico, mas que se reduziu bastante quando considerados apenas os dados do teste cinestésico na condição sem pistas viso-espaciais.

Os dados destes estudos infantis, em contextos não informatizados, ganham importância no quadro dos jogos computadorizados. Uma das características de muitos destes jogos é a ocorrência simultânea de múltiplos eventos em movimento, o que exige do jogador a coordenação de variáveis interagentes, isto é, demanda habilidades espaciais dinâmicas (Greenfield, 1984/1988). Se, como apontado, desde cedo os bebês são atraídos pelo movimento e com certa velocidade, tal condição e os dados acima citados sobre pré-escolares serão indicativos de que o sexo masculino tem uma habilidade naturalmente maior para integrar dados espaciais em movimento? Ou, seu desempenho já reflete uma socialização diferenciada, sendo ela a promotora de diferenças intersexuais precoces? Uma pesquisa alemã oferece apoio à hipótese sócio-cultural: em amostras pesquisadas em 1989, foi encontrada mais convergência entre homens e mulheres na sua habilidade de visualização espacial, comparada a diferenças sexuais maiores encontradas dois anos antes, em outras amostras (Stumpf & Eckhardt, 1989).

Estudos sobre efeitos de jogos computadorizados nas habilidades espaciais (notadamente, rotação mental e visualização espacial) incluem pré e pós-testes destas habilidades. Nos pré-testes, há indicativos de desempenho superior do sexo masculino, tanto em crianças como em adolescentes e adultos, mas que ficam relativizados já que diferenças

sexuais também existem quanto à experiência prévia com tais jogos (De Lisi & Cammarano, 1996; Okagaki & Frensch, 1994; Subrahmanyam & Greenfield, 1994). Além disso, há evidências de que o tipo de jogo praticado minimiza estas diferenças sexuais: a) em um pós-teste de rotação mental, mulheres que praticaram o **Blockout** (jogo que demanda visualização espacial tridimensional e rotação mental) superaram homens que jogaram **Paciência**, enquanto no pré-teste o sexo masculino se revelara superior (De Lisi & Cammarano, 1996); b) meninos e meninas que praticaram um jogo computadorizado envolvendo habilidades espaciais mostraram maior progresso em suas habilidades espaciais dinâmicas, em relação a um grupo misto que praticou um jogo computadorizado verbal, com ganhos mais concentrados nos sujeitos com capacidades espaciais iniciais mais reduzidas (Subrahmanyam & Greenfield, 1994); c) entre universitários dos dois sexos que praticaram o **Tetris**, houve progressos no tempo de rotação mental como no de visualização mental, com diferenças entre os sexos apenas em tarefas complexas de rotação (Okagaki & Frensch, 1994); d) entre universitários submetidos ao jogo **Zaxxon**, houve progresso significativo em termos de visualização espacial, com ganhos equivalentes nos dois sexos, em relação aos sujeitos-controle, não treinados. (Pepin & Dorval, 1986).

Tais reduções nas diferenças sexuais, fruto de práticas computadorizadas apoiadas em habilidades espaciais, também salientam o papel da própria experiência prévia com computadores e jogos, como um fator subjacente às diferenças de habilidades espaciais entre jogadores experientes e novatos, e também subjacente às diferenças intersexuais de desempenho. Isto é, independente da variável **sexo**, estes dados apontam efeitos da prática com certos jogos computadorizados sobre as habilidades espaciais.

Porém, outras evidências discrepam desta ordem geral de efeitos. Entre alunos de 3ª e 4ª séries, a prática de um jogo computadorizado com rotação de objetos melhorou o desempenho em um pós-teste de classificação figural, mas não contribuiu para a rotação mental (McClurg, 1992). A prática do **Zaxxon** beneficiou a capacidade de visualização espacial de universitários, mas não a de alunos de 7ª série (Pepin & Dorval 1986). Entre universitários novatos, a prática em curto prazo (na situação experimental) de um jogo computadorizado de ação e natureza tridimensional, não levou a progressos nas habilidades de representação espacial dinâmica e tridimensional (teste de papel e lápis), mas o domínio deste jogo, desenvolvido em longo prazo (universitários hábeis no jogo) correlacionou-se com o desempenho no teste escrito, sugerindo efeito desta prática progressiva na habilidade de representação espacial (Greenfield, Brannon & Lohr, 1994). Finalmente, em relação a quatro medidas espaciais (rotação mental, busca visual, visualização espacial, orientação espacial), entre universitários e graduados, um treino com o **Junction Game** (5 horas) beneficiou apenas a visualização espacial; para outro grupo, treinado com o **Blockout** (5 horas), não houve progressos em nenhuma das quatro dimensões (Sun, 1993).

A partir só de resumos dos estudos, há poucos elementos para análise, mas duas possibilidades podem ser aventadas. Considerando-se as evidências de efeitos mais salientes em sujeitos com habilidades espaciais iniciais mais reduzidas (Subrahmanyam & Greenfield, 1994) e de que a prática anterior com videogames afeta tais habilidades (Greenfield, Brannon & Lohr, 1994), no estudo de Pepin & Dorval (1986) com adolescentes, acima referido, torna-se essencial saber se os sujeitos experimentais já tinham experiências prévias de jogo. Em caso afirmativo, pode-se supor que suas habilidades espaciais já tivessem atingido um certo nível de desenvolvimento, o que poderia explicar o caráter inócuo do treino realizado. Além disso, os próprios autores chamam atenção sobre a necessidade de convergência entre as demandas do jogo e as habilidades pretendidas com o treino. Nos casos de ausência de benefícios do **Blackout**, é preciso ter em conta que se trata de um jogo muito mais difícil do que o **Tetris**. Este envolve encaixe de figuras planas e móveis, num espaço bidimensional (rotações só para esquerda e/ou direita, dependendo da versão do jogo) enquanto no **Blackout**, peças móveis tridimensionais devem ser encaixadas em um espaço também tridimensional, com rotações à esquerda-direita e para frente-para-trás, o que resulta em profundas modificações na visualização das peças e do espaço em que as mesmas estão sendo encaixadas. Assim, benefícios deste jogo no desenvolvimento das habilidades de rotação mental e de outras dimensões espaciais podem estar condicionados a um tempo muito maior de prática do que, por exemplo, as 5 horas propostas por Sun (1993).

Um enfoque alternativo a essas discrepâncias de resultados passa pela consideração à transferência de aquisições de um contexto para outros, ou seja, à questão de um **domínio geral versus um domínio específico**. Esta problemática, abordada no âmbito de habilidades psicomotoras e aqui sinalizada na ponderação de Pepin & Dorval (1986) sobre convergência entre as demandas de um jogo e as habilidades pretendidas com um treino, foi investigada por Sims (1996): sujeitos experientes e novatos no **Tetris** realizaram testes espaciais (rotação mental, prova com tabuleiro, papel e lápis) e verbais (vocabulário, construção de sentenças), com superioridade dos experientes apenas em uma tarefa de rotação mental com tempo marcado, que usava os mesmos estímulos do jogo. Em outra condição, 8 novatos praticaram o **Tetris** por 20 horas e outro grupo, não. Ambos progrediram do pré para pós-teste (mesmas medidas anteriores), mas não houve qualquer benefício do treino no **Tetris**. Destes resultados, Sims (1996) hipotetiza que a habilidade em jogos determinados implica um domínio específico, configurado pela constituição de representações e estratégias pertinentes. No caso do **Tetris**, o domínio do jogo consistiria em representações e estratégias estocadas com a prática; a familiaridade com os estímulos do jogo reduziria a necessidade de sujeitos experientes se dedicarem a processos representacionais, liberando-os para processos de manipulação simbólica

(rotação mental das peças). Daí decorreria, em novas jogadas, um desempenho superior ao de novatos (que precisam dar conta não só de processos manipulativos, mas também representacionais e estratégicos), mas que não se diferencia deles quando os problemas espaciais demandam outras representações e estratégias.

Em vinculação com a problemática geral das representações e transferência de conhecimentos, alguns aspectos merecem, ainda, considerações: a experiência acumulada com tecnologias computadorizadas, e particularmente com os jogos, favorece algum tipo de representação? qual a natureza do conhecimento constituído no contexto de jogos computadorizados? há interrelação entre a prática de jogos computadorizados e processos mais gerais de pensamento?

Em relação a funções cognitivas superiores, como inteligência e pensamento, alguns autores referem-se a ganhos propiciados por jogos computadorizados, como a exploração e a prática de novas habilidades propiciadas pelos jogos (Dempsey *et al.*, 1994); o desenvolvimento de habilidades de solução de problemas, com destaque para a geração de muitas soluções possíveis (flexibilidade cognitiva/ pensamento criativo) (Doolittle, 1995); a capacidade de gerar hipóteses, avaliá-las e também saber rejeitá-las (Johnson, 1987). Em estudo revisional, Fatouros (1995), embora não explicita as evidências, ressalta a promoção do desenvolvimento cognitivo ao lado de contribuições para as habilidades motoras finas e a atenção em crianças pequenas. Com adolescentes, há referências ao papel do jogo **Capture** no desenvolvimento de um pensamento de ordem mais elevada e de raciocínio probabilístico (Schroeder, 1983).

A utilização de jogos computadorizados como recurso complementar ou até substitutivo a testes de inteligência também é relatada na literatura internacional. Assim, um videogame especialmente projetado, revelou-se discriminativo na avaliação e diagnóstico de crianças com dificuldades de aprendizagem, permitindo a identificação de subpopulações que se mostraram equivalentes em seus resultados no WISC (Morenza, Torres, Biscav, Garcia, Galán & Alvarez Amador, 1987a, 1987b). Com adultos, o desempenho no **Space Fortress**, após 5 horas de prática, correlacionou-se a um teste de inteligência geral (AH 4) em grau semelhante àquele encontrado entre diferentes testes de QI, levando os pesquisadores a concluírem pelo possível uso de videogames como instrumentos de seleção e treinamento (Rabbit, Banerj & Szymanski, 1989).

Outros estudos sinalizam o desenvolvimento de estratégias de solução. Entre adolescentes (7ª e 8ª séries), ao longo da prática de uma versão do **Nim** (quebra-cabeça lógico) foram identificados processos heurísticos (ensaio e erro; diagramação e simplificação do problema; análise; comparação de dados; busca de um padrão; antecipação, explicação de todas as possibilidades) e metacognitivos (todos se centraram, inicialmente, em não perder o jogo, evoluindo para o uso de alguma estratégia na busca de compreensão do

problema; todos, em algumas situações não conseguiram fundamentar conclusões e generalizações) (Horak, 1990). Também de 7ª e 8ª séries, alunos academicamente menos hábeis e alunos academicamente bem sucedidos foram estudados no contexto do *Wumpus* (jogo de natureza intelectual que exige ações sistematizadas no sentido de vencer obstáculos). Os dois grupos progrediram, mas aqueles academicamente superiores atingiram melhor desempenho no jogo e em pós-testes, os dados sendo interpretados como indicativos do desenvolvimento indutivo de uma habilidade de planejamento estratégico a partir de exemplos, de situações específicas (Mandinach, 1984).

O processo de descoberta indutiva é salientado por Greenfield (1984/1988) como inerente ao domínio de um jogo computadorizado: as regras de funcionamento de um jogo e o comportamento das diferentes variáveis nele envolvidas não são explícitas e é só praticando-o, agindo e fazendo observações, que o jogador vai elaborando hipóteses, testando-as e, gradativamente, chegando à formulação das regras que governam o jogo. Esta pesquisadora oferece evidências experimentais, obtidas junto a universitários, de transferência de habilidades indutivas adquiridas com a realização de videogames, para uma tarefa de cunho científico. Em um estudo, universitários com graus diferentes de prática em videogames foram submetidos a um jogo com conteúdo centrado no conceito de *evolução* (Camaioni, Ercolani, Perruchini & Greenfield, 1990) e, em outro, a uma simulação computadorizada da lógica de um circuito de computador (Greenfield, Camaioni, Ercolani, Weiss, Lauber & Perruchini, 1994). Nos dois, a prática com videogames associou-se a uma maior habilidade para decodificar informação técnico-científica graficamente representada na tela de computador, em comparação à ausência de prática. Além disto, no segundo estudo, os sujeitos experientes em videogame mostraram uma preferência pela comunicação da informação através de diagramas icônicos, em lugar da palavra escrita.

A finalidade destes dois últimos estudos foi investigar se habilidades indutivas adquiridas informalmente seriam colocadas a serviço de um contexto mais científico. Neste sentido, se as evidências de transferência têm um significado positivo, a supremacia da representação icônica em relação à verbal não pode configurar uma restrição? em outros termos, o predomínio da representação icônica não poderá significar uma compreensão restrita dos princípios mais gerais subjacentes aos problemas resolvidos pelos sujeitos?

Outros estudos, inclusive fora do âmbito de jogos, apóiam estas indagações. Entre sujeitos de 7-16 anos, em uma tarefa de predição do nível de água em diferentes recipientes inclinados, a habilidade de predição antecedeu a de expressão verbal do conhecimento do princípio correto (Thomas & Lohaus, 1993). Universitários expertos em problemas de razões e proporções resolveram problemas concretos que exigiam a aplicação destes conceitos. Quase metade deles não conseguiu soluções sistematizadas, revertendo a uma abordagem viso-espacial mais intuitiva (Keating & Carne, 1990). Na solução de

problemas matemáticos em forma de um jogo computadorizado, entre alunos de 10^a série predominaram as estratégias visuais sobre as algébricas ou mistas (Shama & Dreyfus, 1994).

Estes dados acima remetem à explicação e diferenciação piagetianas entre níveis do conhecimento, entre o **saber fazer** e a sua **compreensão**, levando, senão a questionar, pelo menos a relativizar o significado da transferência identificada por Camaioni *et al.* (1990) e por Greenfield *et al.* (1994). Na perspectiva do valor de jogos computadorizados para o desenvolvimento de habilidades de pensamento, torna-se importante saber: esta tecnologia estará contribuindo para um **saber fazer**, mas não para um **saber explicar**?

Em conjunto com diferentes pesquisadores, Rieber vem realizando uma série de estudos — com crianças, adolescentes e, principalmente, com adultos — tendo como foco central investigar a compreensão das leis do movimento de corpos, valendo-se de simulações computadorizadas da relação entre aceleração e velocidade, com alguns dos tratamentos experimentais propostos na forma de jogos de computador. Na perspectiva das ponderações sobre o **fazer e compreender**, são importantes os indicadores de rápido avanço dos sujeitos no domínio de atividades semelhantes a jogos, envolvendo conceitos e princípios sobre aceleração e velocidade, mas de grande dificuldade em transformar este **conhecimento implícito, experiencial** em um **conhecimento explícito** das leis do movimento (Rieber, 1996 a; Rieber, Smith, Al-Ghafry, Strickland, Chu & Spahi, 1996).

Em outro estudo (Rieber & Noah, 1997), universitários interagiram com uma simulação computadorizada (uma bola animada, cuja posição, direção e velocidade podiam controlar), sem qualquer instrução formal sobre os princípios físicos envolvidos — ou seja, foram submetidos a um ambiente de aprendizagem indutiva. Dentre os vários aspectos estudados e resultados obtidos, para as presentes finalidades interessa destacar que os sujeitos submetidos à simulação em um contexto de jogo, embora mostrassem grande envolvimento com o jogo e relatassem níveis mais elevados de satisfação com a atividade, atingiram desempenho pior em pós-teste (questões conceituais sobre movimento) do que os sujeitos submetidos à simulação pura. Ou seja, o contexto **jogo** afetou negativamente o desenvolvimento do conhecimento explícito sobre os princípios científicos subjacentes ao controle do movimento da bola. O estudo incluiu também uma etapa qualitativa em que uma pequena amostra foi submetida às diferentes formas de simulação, com entrevistas conjugadamente conduzidas pelos experimentadores. Foi identificado que a motivação intensa associada ao jogo configurou uma situação de distração: os sujeitos perdiam de vista a meta do jogar — buscar a compreensão da relação geral entre velocidade e aceleração — tomando o jogo como fim em si próprio. Também foi constatado que as interferências dos experimentadores, na forma de questões problematizadoras exerceram

um papel importante no redirecionamento da atenção e, principalmente, na reflexão sobre os princípios em jogo, com benefícios para a constituição do conhecimento explícito.

Do conjunto de estudos aqui revisados, alguns pontos podem ser salientados à guisa de síntese: a) embora os jogos computadorizados impliquem a motricidade, eles demandam muito mais que habilidades psicomotoras e estas não são determinantes de um bom desempenho; b) a presença de eventos simultâneos e móveis exige atenção distribuída e habilidades de representação espacial dinâmica; c) os jogos propiciam um contexto de aprendizagem por descoberta, de aprendizagem indutiva, ao longo da qual há indicadores de um movimento que caminha de ações iniciais por ensaio-erro para ações mais sistematizadas, tradutoras da organização de heurísticas e planejamento estratégico; d) entretanto, o conhecimento desenvolvido através do jogo computadorizado pode se manter no nível do específico, no plano do implícito; e) a produção de representações icônicas e a presença de gestos para comunicar idéias podem ser tomadas como uma expressão deste saber mais procedural, de ordem implícita, e que se mantém vinculado ao contexto particular; f) as possibilidades de um conhecimento explícito e reflexivo, que significa uma ordem mais ampla de transferência, parecem depender da mediação de outras pessoas, tanto na problematização das situações abrangidas pelo jogo, como auxiliando na sistematização de conhecimentos em um plano mais abstrato.

De tudo isso, conclui-se que a potencialidade de jogos computadorizados como ferramentas na promoção da cognição, longe de levar ao descarte da figura do professor/educador, na verdade parece depender dele em termos de intervenções que, gerando conflitos cognitivos, contribuam com o processo de equilibração na direção de modos mais elaborados de pensamento.

2. 2. Estudos nacionais

Na literatura nacional dos anos 90, só foram localizadas seis pesquisas sobre jogos informatizados, três no campo cognitivo e as outras com focos bem diversos. Duas delas, embora não pertinentes aos propósitos do presente estudo, foram incluídas no sentido de um mapeamento dos estudos localizados, razão pela qual são referenciados apenas seus objetivos. Na realização de um jogo computadorizado por crianças de 6-8 anos, Assis e Matos (1996) investigaram o efeito de diferentes tipos de instrução e de diferentes esquemas de reforçamento sobre o desempenho posterior em outro jogo computadorizado de mesma estrutura. Em outra linha, entre adolescentes de ambos os sexos, de classe média e com 13 a 16 anos, Mattos, Aranha e Nogueira (1997) pesquisaram a existência, ou não, de padrões diferenciados de reação a situações de frustração e

agressividade — relativos a aspectos como insegurança, irritabilidade, competitividade, contenção e impulsividade — segundo as condições **ser** e **não-ser** jogador de videogame.

Também com videogames, Campos, Yukumitsu, Fontealba e Bomtempo (1994) focalizaram o perfil de jogadores, investigando os hábitos e preferências de dois grupos masculinos: 14 meninos de 6-11 anos e 22 adolescentes de 12-17 anos, com instrução entre pré-primário e 3ª série do 2º Grau. Foi constatado que, embora os adolescentes investissem, diariamente, o dobro do tempo das crianças (3h 10 min vs 1h 30 min, em média), eles se dedicavam ao mesmo número médio de jogos (2,70 vs 2,45), dado este sugestivo de maior persistência entre os sujeitos mais velhos, ou de um maior êxito mantendo seu envolvimento com um mesmo jogo. Quanto às preferências, não houve diferenciação segundo a idade e escolaridade, pois os dois grupos revelaram maior atração por jogos de ação e com conteúdo agressivo.

Entre três estudos de natureza cognitiva que foram localizados, um deles identificou diferença no estilo de resolução de problemas entre crianças de 9-10 anos, jogadoras e não-jogadoras de videogames, as primeiras tendendo a maior velocidade e maior proporção de acertos em tarefas de memorização, percepção verbal-visual (anagramas) e criatividade gráfica (Mattos, Takahashi, Caldeira, Domingos, Maduano e Frisher, 1993). Em outro contexto, no estudo da relação entre o desempenho intelectual de sete universitários e seu estilo de resolução de um jogo computadorizado, Mattos, Flores-Mendoza, Delia e Bacala (1995) encontraram maior investimento de tempo nas estratégias de **definição de prioridades, procura e seleção de algoritmos** entre sujeitos com alta pontuação no teste de Raven, em comparação aos sujeitos com baixa pontuação.

Quanto ao terceiro estudo cognitivo, Lüders (1998) pesquisou os efeitos de uma intervenção com o jogo computadorizado **Lode Runner** sobre o raciocínio indutivo de alunos de 2ª série de 1º Grau, de baixa renda e com dificuldades de aprendizagem. Sua amostra incluiu 5 meninos e 2 meninas, de 9,5 a 12,5 anos e uma a três repetências, mas sem comprometimentos visuais, auditivos, intelectuais ou emocionais. A intervenção (12 sessões de 90 minutos de jogo, em duplas ou trios) centrou-se em um jogo de ação/aventura que propõe 15 níveis de dificuldades crescentes e 180 situações-problema a serem solucionadas. Pré e pós-testes, com medidas das capacidades de observação, raciocínio analógico e indutivo; conceitos espaciais e habilidades de elaboração de hipóteses, de sequenciação e antecipação, revelaram desempenho significativamente melhor após a intervenção, o que foi tomado como indicativo de efeito positivo da intervenção, embora o estudo não tenha incluído um grupo-controle.

Ao lado destas pesquisas empíricas, um atendimento psicopedagógico relatado por Oliveira e Fischer (1996), mostrou-se o mais relevante para o presente estudo, dada a

utilização de jogos computadorizados no atendimento, conduzido segundo a abordagem piagetiana. As autoras ilustram resultados atingidos com o jogo **Príncipe da Pérsia** (jogo de ação/aventura) e com o **Tetris**. Este é um jogo de estruturação espacial de figuras geométricas planas que se movem em velocidade crescente, devendo ser reunidas em linha, sem espaços entre as figuras. Para tanto, com rapidez e guiado por raciocínio espacial, o sujeito precisa fazer rotações nas peças de modo a encaixá-las entre si, compondo uma ou mais linhas completas. Como resultados observados, as autoras apontaram a progressão de condutas infantis na direção de pensamento lógico, a transição de ações-tentativas para retroações e antecipações, com avanços nas **tomadas de consciência** e no domínio de um **fazer** apoiado em **compreensão**.

O estudo de Mola (1997) comporta outra abordagem, pois se trata de uma **pesquisa teórica**. Embora se reporte à psicanálise para discutir a fantasia, a imaginação, em relação com os jogos computadorizados, sua análise — de cunho predominantemente sociológico — qualifica os jogos computadorizados como produtos da **indústria cultural** e, como tais, objetos de consumo "... bastante afinados com o discurso da racionalidade tecnológica que tem a eficiência, a eficácia e a rapidez como valores" (p. 11).

Mola (1997) se mostra profundamente crítico e rejeitador em relação aos jogos computadorizados, fundamentando-se, essencialmente, em dois aspectos. De um lado, na **repetição** que considera haver neles, seja de movimentos exigidos, seja das fases que, segundo ele, repetem-se de modo quase idêntico. Principalmente, pela existência de estruturas comuns que se manteriam em diferentes jogos, a despeito da aparência de novidades, levando os jogadores a um reiterado confronto com a mesmice, o sempre igual, o estandardizado. O outro fator de restrição repousa em uma **pseudo-indivuação**, com o que o autor refere-se a uma ilusória liberdade de intervir nos eventos da tela: considera que o jogador apenas percorre um caminho já programado e, embora de fato dominado pela máquina, supõe como suas, como decisões por ele tomadas, as escolhas já previstas como possibilidades predefinidas pelo programa.

Em vista destas duas dimensões, e de uma superestimulação que integra cores, movimentos, sons, variadas formas e, principalmente, imagens prontas, para Mola os jogos de computador não deixam espaço ao pensamento reflexivo e à fantasia — dada a plenitude de estímulos prontos, considera não haver brechas e nem um por quê para a imaginação. No seu entender, o pensamento reduz-se a raciocínio, um raciocínio que busca apenas a solução de problemas, sem qualquer compromisso com o questionamento e a crítica da realidade. Salvo melhor juízo, sem negar as demandas cognitivas subjacentes a estes jogos, Mola parece destacar a ausência de espaço para um exercício metacognitivo, dirigido à realidade sócio-cultural e aos próprios jogos que, enquanto produtos dela, exprimiriam a mesma ideologia tecnológica.

Em vista das restrições apontadas para o desenvolvimento de um pensamento crítico e reflexivo, esta análise merece consideração. Porém, deve ser relativizada já que Mola focalizou os jogos como um todo e não produtos específicos e, principalmente, não estudou jogadores em ação. Ainda mais, o autor nada concebe ou concede como proveitos que possam ser tirados dos jogos computadorizados, o que soa radical em excesso. Talvez, seja mais prudente assumir o sugerido por Demo (1998):

"... as mudanças trazidas pela informática não são opcionais, no sentido de podermos apagá-las da história... é preciso jogar o jogo como ator... fazer dela ... [a informática] ... alavanca... de estilo instrucional... aproximá-la de ambientes reconstitutivos mais condizentes com as marcas mais profundas da aprendizagem humana." (p. 11-12).

Ou ainda, é prudente levar em conta as recomendações de Pfromm Netto (1998) sobre as necessidades de maior atenção, por parte da pesquisa e da intervenção nos campos psicológico e pedagógico, para as transformações nos próprios conceitos de ensinar e aprender decorrentes dos avanços da informática, além da necessidade de melhor preparação dos profissionais destas áreas, de modo a contemplar esta realidade com sua dinâmica de contínua mutação.

3. Jogos computadorizados e a teoria piagetiana: uma convergência possível

Nos jogos computadorizados e videogames, como em qualquer jogo de regras, há um desafio e uma série de obstáculos a vencer. Mas, diferindo dos jogos anteriores à informática, o **espaço lúdico** (Deledicq, 1978) e os objetos integrantes de tais jogos são virtuais e apresentados em uma tela (de TV, no caso dos videogames, ou do monitor de um computador). Caracterizam-se, ainda, pela produção de imagens dotadas de animação e frequentemente sonorizadas, com possibilidade de o jogador interferir nelas e nas cenas apresentadas. O sistema todo é alimentado por programas (*softwares*) contidos em cartuchos, disquetes, CDs, ou no próprio disco rígido do computador, podendo ser também acessados, diretamente, pela *internet*.

Diferindo das considerações essencialmente restritivas encontradas na escassa literatura brasileira, e tal como ilustradas no estudo de Mola (1997), segundo o qual os jogos computadorizados reduzem-se àqueles que demandam destreza e precisão motora e aos que exigem alguma estruturação lógica, a literatura internacional de língua inglesa oferece uma caracterização mais rica. Assim, em termos gerais, os jogos de computador são qualificados em vários tipos: aventura, tabuleiro, cartas, quebra-cabeças, jogos de palavras, simulações, miscelânea (Dempsey, *et al.*, 1996). Mais importante, sob o ponto de vista da sua potencialidade como ferramenta instrucional, vários dos seus atributos contribuiriam para que constituam uma interface favorável em termos de interatividade e de aprendizagem: atratividade, objetivos claros, regras, instruções breves, desafios e riscos vinculados a cenários dinâmicos, fantasia, realidade não-ameaçadora, resultados e feed-back, entretenimento. (Houser & DeLoach, 1998; Stewart, 1997).

Rieber (1996b) discute a potencialidade dos jogos computadorizados como mediadores de aprendizagem, referenciando-se aos conceitos de **micromundo** e de **ambientes de aprendizagem auto-regulada**, apoiados em multimídia interativa.

Um **micromundo** é uma versão completa, em miniatura, de algum domínio de interesse, através do qual as pessoas não estudam simplesmente um conteúdo, mas **vivem-no** e de um modo virtual quando o micromundo se apóia no computador. Um micromundo apresenta duas características fundamentais: 1) confronta o aprendiz com **o caso mais simples do domínio**; 2) vai de encontro às condições cognitivas e afetivas do sujeito, tal que este sabe, de pronto, o que pode realizar com o micromundo proposto, necessitando pouco ou nenhum treino para começar a usá-lo (Rieber, 1996b). Ilustrando com uma situação de brinquedo, o **Playmobil** apresenta vários conjuntos temáticos e, diante de um kit correspondente a um consultório médico, por exemplo, basta à criança se valer de seus **esquemas de conhecimento** (de objetos e roteiros) (Rodrigo, 1993/1995) para poder iniciar uma atividade com o material.

Estas duas características dos micromundos tendem a suscitar uma atividade auto-regulada, no sentido da realização de atividades apropriadas e que vão assegurar uma aprendizagem. Daí a idéia de uma **aprendizagem auto-regulada**, que se apóia em três componentes: a) a motivação é intrínseca à própria atividade, o sujeito não busca incentivos externos; b) o sujeito é ativo em termos metacognitivos, pois se envolve no estabelecimento de metas e no planejamento da ação, e é capaz de avaliar e controlar sua aprendizagem; c) também é ativo, no sentido de estruturar o ambiente em consonância com seu próprio estilo de aprendizagem (Rieber, 1996b).

Nesta noção de aprendizagem auto-regulada em micromundos, há grande parentesco com as concepções piagetianas sobre o funcionamento cognitivo investido nas situações de solução de problemas: o **fazer** e o **compreender**, a constituição de **esquemas procedurais**, as **tomadas de consciência da ação** resultando em ampliação da **compreensão**, a constituição de **possíveis** e o **pensamento dialético**.

Este paralelismo é assumido por Rieber (1996b), que se vale de duas abordagens teóricas para fundamentar a aprendizagem auto-regulada. Uma delas é exatamente a teoria piagetiana —na sua parte não dependente dos quatro estágios desenvolvimentais e que envolve os mecanismos de **conflito cognitivo**, **abstração reflexionante** e **auto-regulação**. Ao explicar a aprendizagem auto-regulada em termos destes construtos, Rieber (1996b) está, em última análise, confluindo para o processo da **equilibração**, cujos mecanismos, em termos piagetianos, respondem pela evolução do pensamento, pelas mudanças desenvolvimentais.

O outro suporte da análise dos jogos computadorizados por Rieber (1996b), vem da **teoria do fluxo** de Csikszentmihalyi (*apud*, Rieber, 1996b; Jones, 1998), originada do estudo da motivação de adultos para a aprendizagem. Muitos adultos descrevem grande satisfação e absorção durante a realização de certas atividades, como se fossem **carregados pelo fluxo** da atividade de um modo como que automático, o progresso nesta atividade sendo vivido com algo espontâneo e sem esforço. De fato, este estado de fluxo não é atingido por um indivíduo passivo e, mais, a atividade precisa assegurar vários requisitos: 1) desafio otimizado, isto é, o sujeito precisa conceber a tarefa como algo que está dentro do seu alcance; 2) atenção concentrada da parte do sujeito; 3) atividade com objetivos claros; 4) deve fornecer feedback claro quanto ao sujeito estar, ou não, atingindo os objetivos; 5) necessidade de envolvimento profundo mas sem esforço, voluntário; 6) vivência de um senso de controle sobre a atividade; 7) redução da autoconsciência durante o fluxo, dada a absorção na tarefa, com senso do eu ampliado, mais forte depois de uma atividade de fluxo; 8) senso alterado de duração do tempo; as horas passam sem que o sujeito se dê conta (Rieber, 1996b; Jones, 1998).

Para Rieber (1996b) e Jones (1998), os jogos computadorizados contemplam estas várias características. Além disso, abrangem a fantasia; criam oportunidades para a prática de esquemas de ação motores e mentais já estabelecidos, implicando o exercício da **assimilação**. Também, possibilitam a imitação bem como o investimento do pensamento crítico e a resolução de problemas, o que implica modificação de ações dirigida pelos objetivos pretendidos — ou seja, implica a **acomodação** (Rieber, 1996b). Pela conjugação destas condições, estes autores configuram os jogos computadorizados como poderosa ferramenta educacional para a promoção da aprendizagem auto-regulada.

Estas características atribuídas aos jogos computadorizados correspondem, em muitos aspectos, àquelas apontadas por Macedo (1993) como próprias aos jogos de regras: colocação de uma situação-problema, de um objetivo a ser atingido; um resultado, em função deste objetivo; regras que delimitam o campo de ação; um desafio, que se traduz na produção de meios, de estratégias e procedimentos visando a consecução do objetivo; erros que, se configurando observáveis (objetivo não-atingido), propiciam feed-back, permitindo reorientação da ação.

É importante, entretanto, não perder de vista as próprias ressalvas de Rieber e Noah (1997): uma motivação exacerbada pelo jogar pode refletir-se em restrições no nível de conhecimento promovido pelo jogo que, em lugar de avançar para um saber reflexivo e explícito, pode congelar-se como um saber implícito, preso ao particular da situação vivida no jogo e com a forma de um conhecimento intuitivo e globalizado. Em termos piagetianos, pode-se pensar este conhecimento implícito como uma compreensão limitada ao plano do **saber fazer**, que se cristaliza no plano de um **saber procedural**, sem avançar para uma compreensão pela compreensão, sem se descontextualizar de situações particulares e caminhar para o plano de explicações mais gerais.

Sem perder de vista estas ressalvas e sem olhar esta mais nova categoria de jogos — os computadorizados — como a panacéia última para promoção do desenvolvimento cognitivo, não é possível deixar de atentar para a confluência entre características identificadas nos jogos computadorizados e aquelas resultantes de análises de base piagetiana sobre os jogos de regras.

Estas confluências de atributos, as evidências oferecidas por pesquisas nacionais acerca do desenvolvimento do pensamento dialético e da construção de possíveis através de jogos de regras, a escassez de investigações brasileiras acerca de jogos computadorizados, tomadas em conjunto legitimaram o objetivo geral que norteou o presente estudo — pesquisar o **pensamento dialético** e a construção de **possíveis** no contexto de um **jogo computadorizado** — objetivo que ganhou maior relevância ao se considerar que esta proposta de pesquisa não foi localizada, mesmo na literatura internacional.

A PROPOSTA DE ESTUDO

1. Delimitação do problema: fundamentos norteadores

Esta pesquisa teve como propósito investigar o **pensamento dialético** e a constituição de **possíveis** na realização de um jogo computadorizado. Quando do seu planejamento inicial e tendo-se como horizonte a potencialidade educacional dos jogos de regras, a perspectiva colocada era a de sua realização junto a alunos de 1º Grau e focalizando um jogo previamente identificado como atrativo para adolescentes. Por várias razões esta perspectiva precisou ser reorientada.

Em estudo prévio (Anexo 1)⁴ com sujeitos de 6ª a 8ª séries (40 meninos e 26 meninas), a preferência por um dado jogo computadorizado mostrou-se muito pessoal: entre 25 jogos citados por meninos, um mesmo jogo foi indicado como preferido por, no máximo, cinco meninos — a maioria foi citada uma só vez. No sexo feminino, de 18 jogos citados, nenhum foi indicado como o preferido por mais do que duas meninas. Entre as meninas não houve preferências claras, mas entre meninos os **tipos** preferidos foram **esportes** (em especial, **corrida**) e **matar ou morrer**, cujos jogos mais recentes envolvem uma multiplicidade de variáveis simultaneamente atuantes. Por exemplo, um jogo de corrida exige controle da velocidade e direção do carro, implicando considerar a pista em termos do seu percurso e curvas. Para tanto, é preciso articular movimentos levando em conta o diagrama do percurso apresentado em um canto da tela, em escala menor. Também é preciso considerar outros carros participantes e, no caso de pista de mão dupla, os veículos em direção inversa e que configuram obstáculos a evitar. Esta multiplicidade de variáveis atuantes resulta em uma situação bastante complexa a ser observada, não conveniente para um estudo inicial em área que não conta com informes na literatura (jogos computadorizados em uma perspectiva piagetiana), como por possíveis exigências de registros videográficos sofisticados.

Um estudo microgenético do pensamento no processo resolutivo de um jogo é de natureza longitudinal: trata-se de observar as condutas do sujeito, analisar mudanças no curso da ação, identificar sequências e inferir modelos e representações subjacentes que guiam a conduta (Inhelder e Caprona, 1992/1996a). A apreensão deste processo evolutivo implica duas exigências. De um lado, a observação de cada sujeito ao longo de várias sessões de jogo. Assim sendo, um estudo com alunos de 1º Grau incluiria uma dupla dificuldade, com provável e compreensível discordância da escola e dos pais: a necessidade de várias retiradas de classe, com perda de aulas, e de deslocamento do aluno para a Universidade, onde alocado o computador. Por outro lado, o propósito de

⁴ Hoff, M. S. e Wechsler, S. M. (2001). A prática de jogos computadorizados em um grupo de adolescentes. (Relatório de pesquisa).

apreensão dos processos de pensamento na resolução de um jogo computadorizado impõe ao pesquisador uma descrição analítica do problema (Robert, 1992/1996), o que demanda dele um razoável domínio deste problema, tal que lhe seja possível analisar a conduta do jogador. Esta implicação remete, de volta, à questão da conveniência de um estudo inicial centrado em um jogo menos complexo.

Finalmente, os jogos mais atuais exigem computadores com velocidade e memória bem superiores àqueles disponíveis na Universidade que subsidiou a pesquisa.

Considerados estes fatores, optou-se por uma pesquisa com universitários e centrada em um jogo computadorizado mais elementar, o **Tetris**. Trata-se de um quebra-cabeça de estruturação espacial de sete figuras geométricas, formadas por quatro quadradinhos, daí o nome do jogo, derivado de **tetra**, a palavra grega para quatro (The Tetris Company, 2001a). Criado em 1985, por Alexey Pajitnov, um cientista russo especialista em ciências da computação, o **Tetris** foi editado nos EEUU em 1987 e, daí, mundialmente disseminado pelo sistema **game boy**. Apesar dos seus 16 anos, continua bastante jogado, com novas versões sendo editadas, **sites** da internet com classificações dos melhores jogadores e salas de conversação para troca de idéias sobre jogadas e estratégias (TheTetris Company, 2001b; 2001c). Considerado um clássico, o **Tetris** é qualificado por Jenkins (2001), diretor do programa de Estudos de Mídia Comparados, do MIT, como um dos melhores jogos computadorizados.

Embora não situado entre os preferidos identificados em estudo anterior (Anexo 1), entendeu-se o **Tetris** como propício a uma pesquisa qualitativa do pensamento na solução de um jogo computadorizado, pelas seguintes razões: a) sem a diversidade de elementos visuais de muitos jogos esportivos ou de ação, inclui grande dinamismo visual e, com isto, responde a um dos interesses de se estudar a resolução de um jogo computadorizado; b) propõe um desafio e uma situação-problema, cuja solução pede a criação de estratégias, o que o torna adequado ao estudo do conhecimento **procedural** e da gradual **compreensão** do jogo como um **sistema de interrelações** a serem criadas pelo jogador; d) em cada momento do jogo, o jogador é visualmente informado sobre a figura seguinte que será agregada à situação-problema, o que favorece o estudo do como o jogador coordena condições e articula eventos atuais com aquele de um futuro próximo, como estabelece relações de interdependência entre partes na composição de novas totalidades — o que é pertinente às construções dialéticas; e) finalmente, o registro na literatura sobre utilização do **Tetris** na investigação de habilidades espaciais (Okagaki e Frensch, 1994; Sims, 1996) e em intervenção psicopedagógica segundo o referencial piagetiano (Oliveira e Fischer, 1996) constituíram outros legitimadores da sua seleção como instrumento do estudo conduzido.

2. Objetivos do estudo

2.1. Objetivo geral

Investigar o ***pensamento dialético*** e a constituição de ***possíveis*** no contexto da resolução de um jogo computadorizado.

2.2. Objetivos específicos

2.2.1. Identificar, descrever e analisar os procedimentos que resultam em superação dos erros, isto é, a composição e modificação de estratégias em função do estabelecimento de interdependências progressivamente mais abrangentes.

2.2.2. Categorizar os procedimentos estratégicos identificados em termos da constituição de ***possíveis***, segundo os níveis evolutivos piagetianos.

2.2.3. Identificar se os erros ocorridos no processo de solução de um jogo computadorizado categorizam-se segundo os três níveis sistematizados por Macedo (1993, 1994f).

2.2.4. Efetuar comparações interindividuais tendo em vista a caracterização de eventuais regularidades relacionadas à evolução da forma de jogar.

3. Hipóteses do estudo

3.1. Fundamentos norteadores

O exame de pesquisas brasileiras que focalizam jogos de regras dentro de uma perspectiva piagetiana permitiu identificar que os mesmos contribuem para o desenvolvimento do pensamento dialético, pois, colocando o sujeito frente a um desafio, propiciam condições para a organização de estratégias a partir de *feedback* gerado pelo próprio jogar. No desenrolar do jogo, cada ação produz um resultado que aproxima ou afasta o sujeito do êxito. Este resultado — se observado — influencia a própria sucessão das ações, fortalecendo uma linha de conduta (***feedback positivo***) ou levando a correções (***feedback negativo***). Este processo favorece a tomada de consciência da ação, tal que o sujeito passa a caminhar, não só por retroações (correção de erros), mas também por antecipações (ações em pensamento, inferências) que permitem uma pré-correção de erros, isto é, que permitem evitar erros. Esta dinâmica implica abstrações reflexionantes e a construção de possíveis e do necessário, com sua colocação sob relações de interdependência, de modo que as ações, inicialmente marcadas por tentativas mais exploratórias, podem evoluir para um ***saber fazer***, um ***conhecimento procedural*** e deste, para um plano da ***compreensão*** pela ***compreensão***.

De outro lado, estudos internacionais dão indicadores de que a construção do domínio de um jogo computadorizado envolve toda uma organização de heurísticas e planejamento estratégico, dentro de um processo evolutivo que guarda semelhanças com as análises de base piagetiana.

Destas duas ordens de evidências, decorre a suposição de que o domínio de um jogo computadorizado deve implicar o pensamento dialético, com a construção e articulação progressivas de possíveis e do necessário, com o movimento que lhe é próprio de "*... ir e voltar, para ir mais longe*" (Alves, 1997, p.2).

Relembrando, na construção dos possíveis e necessários, Piaget (1976/1992; 1981/1985; 1983/1986c) identificou três níveis evolutivos para os quais hipotetizou correspondências, respectivamente, com o estágio pré-operacional, o das operações concretas e o das operações formais: a) Nível-I, no qual o real se configura pseudo-necessário e o possível se resume a poucas variações, derivadas de analogias diretas com situação(ões) constatada(s), sucessivamente criadas na ação e não por antecipação/inferência (***possíveis analógicos***); b) Nível-II, que se marca pelo início de possíveis inferidos/ deduzidos, ou seja, pela ***diferenciação*** de possibilidades. As analogias constituídas começam a ser conjugadas, formando-se as primeiras possibilidades

simultâneas (**co-possíveis**). No início, são **co-possíveis concretos**, antecipados, mas restritos àqueles que o sujeito realiza/atualiza e em número limitado. Mais ao final do estágio das operações concretas, surgem os **co-possíveis abstratos**: possibilidades antecipadas em maior número do que as concretizadas, estas descritas como **algumas** dentre as muitas concebidas. Ainda, formam-se **co-necessidades** que se coordenam em nível operatório e não só no âmbito das possibilidades atualizadas; c) Nível-III, no qual os co-possíveis abstratos se abrem para **co-possíveis quaisquer** e **ilimitados**, infinitos (quando pertinente), e as **co-necessidades** também se tornam ilimitadas. Destaca-se a **integração** dos possíveis e do necessário num sistema coerente, o real passando a ser situado como um elemento deste sistema e a ele subordinado. Como muitas situações-problema admitem possibilidades restritas ou, mesmo, uma solução única, neste processo evolutivo assiste-se também ao progresso na constituição de **co-possível (eis) exigível (eis)** em função de um **necessário** que, logicamente antecipado, resulta em convergência para uma determinada solução.

De modo complementar, discutindo o **fazer** e o **compreender** na solução de de jogos de regras, Macedo (1993, 1994f) oferece uma análise do **erro** em três níveis: a) Nível-I: não há solução do problema que, às vezes, nem é compreendido. As condutas caracterizam-se por **justaposição** (ações desvinculadas, desarticuladas, que apenas se sucedem, sem se articularem como partes de um todo) e **sincretismo** (sínteses distorcidas, resultantes da consideração de aspectos parciais e desconectados). Não há efetiva consciência do **erro**, na perspectiva do sujeito ele não existe — ou seja, o erro não é um observável e, portanto, não influencia a conduta. b) Nível-II: marca-se por oscilação, dúvida e ambivalência. Há solução empírica do problema, decorrente de condutas por **ensaio e erro**. O **erro** tem existência para o sujeito: é um observável e se configura como problema, mas reconhecido *a posteriori*, depois de ocorrido. Assim, as condutas marcam-se mais por **retroações** dirigidas à superação do erro do que por antecipações. c) Nível-III: há compreensão do problema. O **erro** é compreendido como uma ação possível entre outras e integra-se como parte de um **sistema** de ações. Os erros ocorridos passam a ser levados em conta, com as condutas evoluindo das retroações para **antecipações** e **pré-correções** (ações mentais que evitam os erros).

Esta dinâmica, que conduz a uma estabilização das condutas e à superação de erros, reflete uma articulação entre o que já foi — o que está sendo — e o que virá. Reflete os movimentos ascendente e descendente das **construções dialéticas**, ao longo das quais se estreitam as **interdependências** entre o que é **possível** e o que é **necessário** para a consecução de um dado fim, podendo confluir para um **saber fazer** aliado à **compreensão** da situação-problema como um **sistema de interrelações**.

3.2. Hipóteses

No caso particular do domínio gradativo de um jogo computadorizado por universitários (adultos jovens) inexperientes em relação a tal jogo, há dois fatores a considerar: de um lado, a expectativa de um pensamento já operacional, no mínimo em termos de operações concretas; de outro, o desafio de uma situação nova demandando a construção de soluções, com a perspectiva de constituição de um fazer com êxito e com compreensão mais abstrata. Assim sendo, entre jogadores novatos mais velhos, pareceu pouco razoável supor a emergência de condutas procedurais nos níveis elementares que poderiam ser esperados de crianças.

Desta forma, o estudo do processo de solução de um jogo computadorizado por universitários novatos neste jogo, orientou-se pelas seguintes hipóteses:

3.2.1. Ausência de possíveis e do necessário em Nível-I, com desempenho inicial já marcado por co-possíveis concretos e co-necessidades limitadas (Nível -II) com evolução para co-possíveis abstratos/exigíveis e ampliação das co-necessidades (Nível-III).

3.2.2. De modo consistente, supôs-se a ocorrência de erros apenas nos Níveis-II e III sistematizados por Macedo (1993, 1994f): soluções iniciais empíricas (ensaio-erro, correções *a posteriori*, mais retroações do que antecipações), com progressão para antecipações e, então, pré-correção de erros. Esta hipótese implicou, pois, uma esperada ausência de erros do Nível-I, expressivos de condutas meramente justapostas ou sincréticas e de incompreensão da situação-problema.

3.2.3. Sob o ângulo das construções dialéticas, hipotetizou-se a constituição de interdependências de abrangência crescente e, portanto, um planejamento de ações progressivamente mais complexo: a) **inter-objetos** (figuras do **Tetris**), no sentido da descoberta das relações possíveis entre as diferentes peças, resultando em composição, não necessariamente intencional, de segmentos de linha; b) **interdependência** entre **partes – todo**: articulação das possibilidades de encaixes entre peças com as necessidades de cada momento do jogo, norteadas pela intenção de compor uma linha completa (pelo menos) e, portanto, com consideração à construção parcial presente na base do jogo; c) **interdependência** entre **presente – futuro próximo**: consideração também à peça seguinte que entrará em cena, o encaixe da peça móvel atual passando a mobilizar, então, a consideração simultânea desta peça atual em relação com a base parcialmente construída, com a peça futura e com o objetivo de composição de uma linha completa, pelo menos.

MÉTODO

Dada a natureza do problema que se buscou investigar, o método escolhido foi a análise microgenética combinada a uma análise quantitativa, com utilização de videogravação como um recurso para a observação, coleta e registro de dados.

A literatura nacional identifica duas modalidades de pesquisas desenvolvimentais que se apóiam em vídeo, uma voltada à análise de **produtos** — aquisições ou manifestações desenvolvimentais específicas — enquanto a outra busca a identificação e compreensão dos **processos** subjacentes a tais produtos (Carvalho, Bergamasco, Lyra, Pedrosa, Rubiano, Rossetti-Ferreira, Oliveira e Vasconcellos, 1996; Dessen, 1995).

Esta segunda modalidade corresponde ao estudo das microgêneses desenvolvimentais, já que seu foco é o próprio processo gerador de mudanças, é a dinâmica de constituição do fenômeno, com seu desdobramento temporal (Branco, 1998; Meira, 1994). Corresponde à metodologia utilizada em pesquisas pós-piagetianas sobre processos cognitivos em jogo na resolução de problemas específicos (Inhelder, Ackermann-Valadão *et al.*, 1976/1992; Inhelder, Cellérier *et al.*, 1992/1996).

Independente da abordagem teórica que lhes dá sustentação, os estudos microgenéticos trabalham com outros parâmetros de cientificidade que não aqueles consolidados numa perspectiva mais tradicional e experimental da pesquisa (Dessen, 1995; Meira, 1994), seu núcleo metodológico incluindo os seguintes aspectos: a) dado o seu foco processual, tais estudos pedem o exame reiterado do fluxo de eventos gravado em vídeo, tendo como propósito identificar os momentos de transformação, as configurações destas transformações e a sua própria evolução, bem como chegar a inferências acerca dos mecanismos psicológicos subjacentes a estas mudanças; a) a compreensão do fenômeno, em profundidade, é o objeto privilegiado pelos estudos microgenéticos, com o que eles se caracterizam por uma análise de cunho qualitativo, centrada em alguns casos, mas que sejam significativos em relação ao fenômeno examinado (Meira, 1994).

1. Participantes

Com esta perspectiva microgenética, o foco do presente estudo foi o processo evolutivo da construção de soluções no **Tetris** e não, simplesmente, o grau de domínio final atingido pelos jogadores. Assim sendo, e tratando-se de um primeiro estudo na área, foram selecionados apenas dois sujeitos. Configurados como dois

estudos de caso, na perspectiva das considerações anteriores, a amostragem final do procedimento ficou integrada por 13 situações de observações cumulativas para cada um dos dois jogadores.

Os sujeitos foram duas universitárias, de 1ª série do curso de Psicologia da Pontifícia Universidade Católica de Campinas, de classe onde a pesquisadora atuava como docente. As duas alunas, com 24 e 39 anos, já tinham instrução superior completa (uma delas, engenharia civil; a outra, artes cênicas) e custeavam o seu novo curso, uma com atividades no campo da sua primeira formação e a outra, não. O acesso mais fácil a alunos de Psicologia norteou a escolha deste curso, como também sua alocação em setor da Universidade dotado dos equipamentos necessários (computador, filmadora, tv e vídeo) e de técnico para as filmagens. A seleção de primeiranistas buscou minimizar eventuais influências de conhecimentos sobre processos cognitivos. Embora a 1ª série comporte o estudo do desenvolvimento cognitivo na abordagem piagetiana, conduzido pela própria pesquisadora, não há superposição com a temática específica desta tese e instrumentos nela utilizados.

As duas estudantes foram selecionadas do conjunto de 56 alunas da classe, todas consultadas sobre sua disponibilidade para participar da pesquisa e avaliadas quanto à sua experiência com jogos computadorizados, em especial com o **Tetris**, que é bastante difundido em várias versões computadorizadas, acessíveis pela *internet* e por CD-ROM, e também como jogo de bolso. A necessidade de trabalhar com sujeitos novatos em relação ao jogo escolhido, aliada aos informes da literatura e de nosso estudo anterior (Anexo 1) sobre uma maior prática de jogos eletrônicos pelo sexo masculino, levou à seleção de sujeitos apenas do sexo feminino, dada uma maior probabilidade de localização de novatos neste segmento.

Em contato com as 56 alunas, foram explicados os objetivos da pesquisa e as condições da participação: a) interesse e disponibilidade para sessões diárias de jogo, após as provas de novembro/99, com vinda à universidade durante a primeira quinzena de dezembro; b) autorização para a filmagem das sessões, garantida a preservação das identidades pessoais; c) nenhuma experiência, ou mínima, com jogos computadorizados. Apenas 11 alunas atenderam a estas condições e, destas, apenas duas desconheciam o **Tetris**, o que levou à sua seleção. Para a manutenção do sigilo, as referências posteriores aos sujeitos restringiram-se às siglas S1 e S2, sem a explicitação das correspondentes características em termos de idade, formação superior prévia e ocupação exercida.

2. Instrumentos e equipamentos

2.1. Provas de *possíveis*: materiais

Foram utilizadas quatro provas adaptadas de Piaget (1985/1981), para as quais se fez uso dos seguintes materiais:

2.1.1. Construção de eqüidistâncias

Doze casinhas de madeira, estreitas e largas, com diferentes cores e alturas (7 a 10 cm); uma mini árvore representando uma macieira; uma tira de papel cartão, com 10 cm de largura e 40 cm de comprimento, representando um rio.

2.1.2. Formas possíveis de uma realidade parcialmente escondida

Foram utilizados três objetos — uma pedra cinzenta irregular, com 12 cm de comprimento máximo e largura máxima de 9 cm; uma tampa plástica redonda com 9 cm de diâmetro; um losango de papel cartão, com 22 cm de largura e 12 cm de largura. Cada um foi acondicionado, parcialmente, em um saquinho retangular de tecido, revestido de de manta acrílica tal que os contornos de cada objeto não ficassem demarcados contra o tecido do saquinho. Nos caso da pedra e da tampa, metade ficava visível e metade, escondida dentro do saquinho. O losango era apresentado dentro de um saquinho com suas partes superior e inferior fechadas, enquanto as laterais continham aberturas pelas quais saiam fragmentos de papel cartão, de forma triangular — um de cada lado.

2.1.3. A maior construção com utilização dos mesmos objetos

Paralelepípedos de plástico colorido, do tipo Lego, (1,5 cm de profundidade), empilháveis e conectáveis, por meio de saliências e reentrâncias em suas superfícies: 3 peças pequenas (cerca de 4 cm de lado), 4 médias (4 x 6 cm) e 3 grandes (4 x 12 cm).

2.1.4. Possível dedutível




















Doze cubos de madeira de 3 cm de lado, pintados de branco, com duas faces opostas vazias e as outras quatro contendo um pequeno círculo vermelho em seu centro; um anjinho de madeira (enfeite natalino) de mesma altura.

2.2. *Tetris*: descrição do jogo e análise da tarefa

Entre as diferentes formas do *Tetris*, foi utilizado o *Emlith*, versão 3.01E, de Emura (1993), em um CD-ROM de jogos (CD Expert, 1996), cujo funcionamento requer MS-Windows 3.0 ou superior. Foi utilizada a alternativa mais simples do *Emlith*, composta

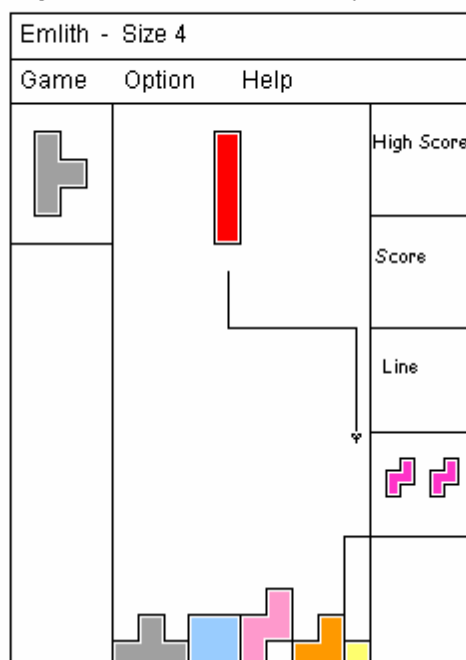
de sete figuras, todas formadas por quatro quadrados (Emlith – Size 4), com os formatos aproximados de um J, um L, um T, um S, um Z; uma barra e um quadrado. O **Tetris-Emlith** admite rotação das figuras em sentido horário ou anti-horário (90°, a cada manobra). A Figura 1 mostra as sete peças da formatação selecionada e suas variações de orientação por rotações em sentido horário (alternativa usada), resultando em um conjunto de 19 posições das sete figuras originais.

Figura 1. Conjunto das sete figuras do **Tetris – Emlith**, versão 3.01E, Size 4 e **posições possíveis**, resultantes de rotação em sentido horário

Posição de ingresso no jogo	Com rotação de 90°	Com rotação de 180°	Com rotação de 270°
1 	2 	3 	4 
1 	2 	3 	4 
1 	2 	3 	4 
1 	2 	= posição inicial	= 90°
1 	2 	= posição inicial	= 90°
1 	2 	= posição inicial	= 90°
1 	----	----	----

A Figura 2 mostra o espaço lúdico do **Tetris** na tela de um monitor. A região central corresponde à área do jogo; a da direita mostra o placar e a da esquerda apresenta, sempre, a próxima figura que entrará no jogo. A primeira linha (Size xx) indica a configuração de jogo ativada, quanto ao número de quadradinhos/ unidades de cada peça. Por meio de **option**, pode-se configurar os aspectos: a) tamanho das peças (4 unidades, 5, etc..) e suas formas; b) largura da área de jogo (6 a 24 unidades; a altura sempre tem 21); c) rotação horária ou anti-horária das peças; d) teclas para movimentação da peça (à esquerda ou direita; para baixo, lenta ou rapidamente; rotação e pausar o jogo); e) presença, ou não, de efeitos sonoros (um tilintar) para os diferentes eventos no jogo: entrada de nova peça em cena; movimentação da peça cadente, passo a passo (deslocamento correspondente a um quadradinho, pausa, outro deslocamento, etc); queda da peça, rápida e de uma só vez; desaparecimento de linha(s) completa(s); término de um jogo ou partida.

Figura 2. Ilustração do **espaço lúdico** do **Tetris-Emlith**: área de jogo com construção parcial e 1ª linha incompleta, figura ativa (vermelha), próxima figura (cinza) e placar; representação de um **possível** deslocamento para encaixe da peça vermelha

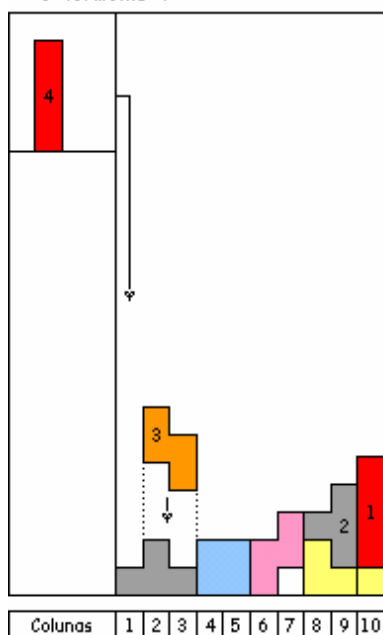


O placar informa, automaticamente: a) **high score**: a maior pontuação já atingida, em jogos anteriores; b) **score e line**: no jogo em curso, a pontuação já atingida e o número de linhas construídas/ eliminadas; c) o **número de chances de jogo** ainda disponíveis. Ao entrar no sistema **Tetris-Emlith**, ingressa-se em uma **partida de três jogos**, condição representada por duas figurinhas, na 4ª linha do placar, indicativas de outras duas chances de jogos novos quando o primeiro se encerrar. Durante o segundo jogo, o placar mostrará uma figurinha (ainda uma chance) e, no terceiro, este setor do placar ficará vazio. Terminada uma partida, abre-se uma janela que informa **Game Over**, com opções para iniciar nova partida ou fechar o sistema. Tais pontos ficarão mais claros com a descrição do funcionamento do jogo, já no contexto do formato utilizado no estudo. Detalhes deste formato ficam mais explícitos, na descrição das instruções do jogo.

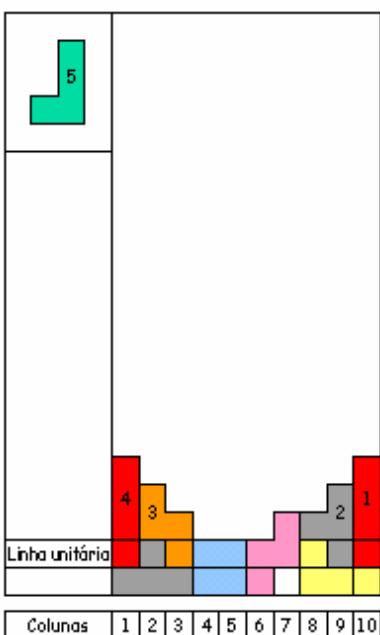
Ativado um jogo, aparece uma peça móvel na parte central superior da área do jogo (uma de cada vez), que vai se deslocando vertical e automaticamente em direção à base. Simultaneamente, a área esquerda mostra a próxima peça a entrar em cena. O **objetivo** do jogo é encaixar as peças umas às outras, na base da área central, visando sua composição em linha(s) completa(s). Cada linha completa desaparece da tela; linhas parciais, acima da que se completou, descem e o jogador ganha ponto. Se restar espaço entre peças, uma ou mais linhas ficam incompletas e, então, não são eliminadas. As Figuras 3 (a), (b) e (c) ilustram estas situações em momentos diferentes de um jogo, a partir do representado na Figura 2. Em 3(a), tem-se uma construção com três peças (cinza, azul e rosa) e fragmentos de uma peça laranja e de uma amarela, remanescentes de uma jogada anterior. Nesta construção há um espaço vazio na 1ª linha (coluna 7),

Figura 3. Ilustração da constituição de uma linha completa, unitária

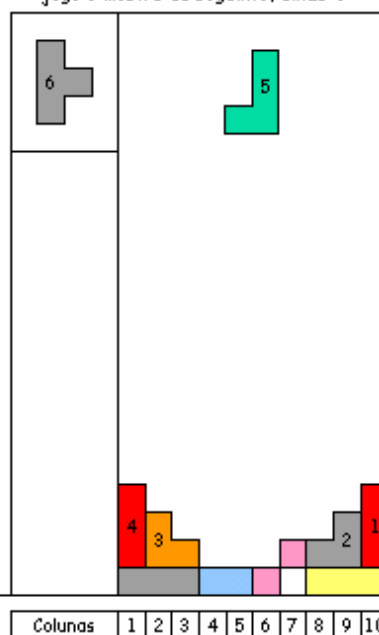
(a) peças vermelha-1 e cinza-2 encaixadas; possíveis encaixes para a laranja-3 e vermelha-4



(b) encaixe da vermelha-4, com formação de linha completa, unitária (linha 2)



(c) linha completa eliminada e descida das incompletas; peça verde-5 na área do jogo e mostra da seguinte, cinza-6

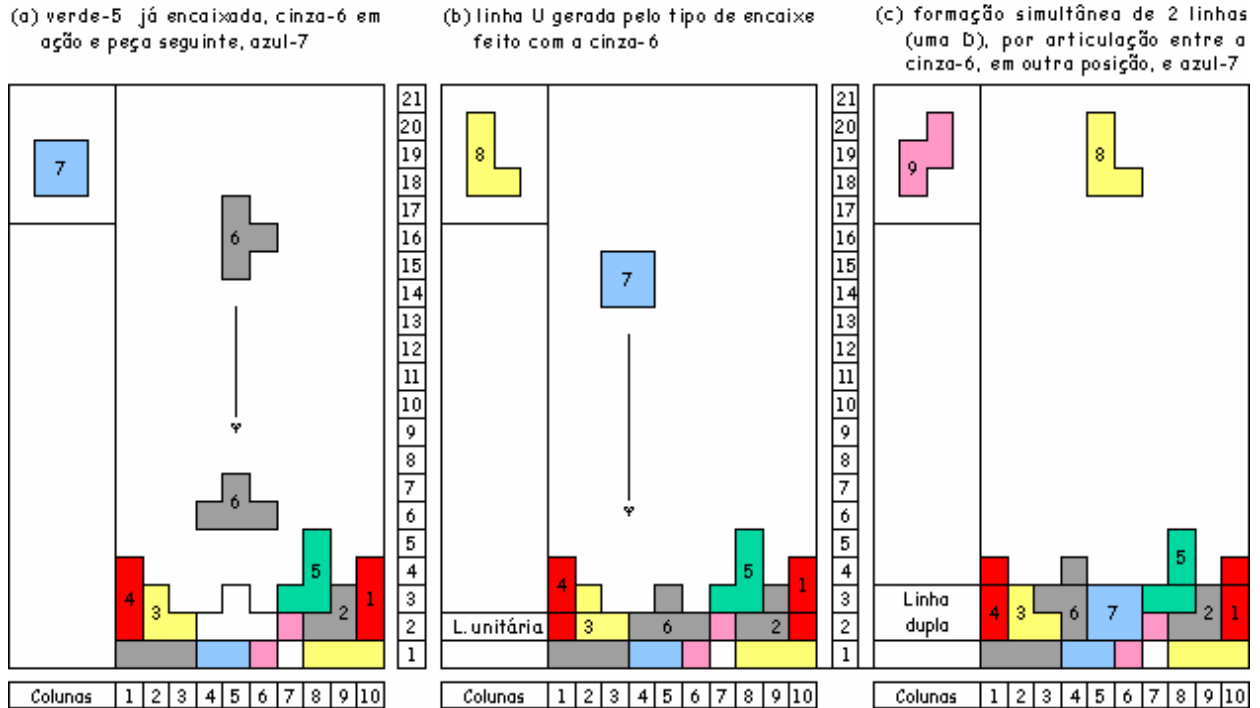


configurando-se uma **linha incompleta** que, por isto, não desaparecerá da tela e não gerará ponto. A 2ª linha, parcial, está acessível e poderá ser completada com novas peças. Por exemplo, com as jogadas delineadas para as peças vermelha-1 e cinza-2 (vide Figura 2), os espaços das colunas 9 e 10 ficarão preenchidos na 2ª linha, como mostrado em 3 (a). A Figura 3 (b) representa momentos posteriores, com o encaixe das peças laranja-3 e vermelha-4 resultando na 2ª linha completa — uma linha simples ou unitária, já que uma só foi integralizada. Na sequência, 3 (c) mostra o momento em que a linha completa foi eliminada da tela, com a peça verde-5 já na área do jogo e visível a peça seguinte, cinza-6.

Por decorrência da constituição de linhas parciais, novas montagens vão se empilhando sobre esta(s) incompleta(s), o que vai reduzindo o espaço de manobras do jogador, dificultando seus passos posteriores. No exemplo dado, somente a 1ª linha se acha incompleta, mas, em diferentes situações podem se acumular várias. Ainda em termos do caso ilustrado e dando continuidade à situação em 3 (c), a formação de novas linhas completas poderá viabilizar acesso ao espaço incompleto na 1ª linha, cuja retomada e integralização configurará um procedimento corretivo.

Não há tempo limite para cada jogo. Este se encerra quando não houver mais espaço livre para a queda de blocos, isto é, quando a área do jogo estiver preenchida por 21 linhas incompletas. Quando isto ocorre, automaticamente, a tela se limpa em associação com um efeito sonoro diferenciado, e se inicia um **novo jogo**. Portanto, quanto menos **jogos novos** um sujeito realizar em um dado período, mais tempo estará permanecendo em um mesmo jogo, implicando que estará atingindo maior **pontuação**. Esta será maior,

Figura 4. Ilustração da constituição de dois *possíveis* alternativos: linha unitária (U) ou duas formadas simultaneamente (linha dupla, D)



quanto mais linhas forem completadas *simultaneamente*, conforme ilustrado na Figura 4 (a), (b) e (c). Em 4 (b), a posição e encaixe atribuídos à peça cinza-6 resultaram em um **fechamento** da situação: formação de outra linha *simples/unitária*, novamente na 2ª linha da área de jogo. Em 4 (c), a peça cinza-6 foi posicionada e colocada de modo que permitiu a inclusão da azul-7 ao seu lado, com o que duas linhas (a 2ª e a 3) foram completadas simultaneamente, configurando-se uma linha **dupla**. Em outros termos, a jogada retratada em 4 (c) traduz o estabelecimento de uma interdependência tripla: a) entre duas peças (cinza e azul); b) entre ambas e o espaço disponível na construção em andamento; c) por sua vez, estas duas relações podem ser vistas como resultantes de uma meta que estabelece o **necessário** a ser atendido, que delimita os **possíveis** cabíveis — construção *simultânea* de duas linhas, de uma **totalidade** mais **complexa** que pede **coordenação**, **composição** de condições.

Assim sendo, o próprio sistema **Tetris** provê condições para que o jogador se coloque desafios maiores, modificando seus objetivos ao longo do processo de jogar, o que pode mantê-lo motivado a continuar, tentando ultrapassar seus próprios records. Além da motivação intrínseca à superação de um desafio maior, as composições mais complexas (linhas duplas, triplas, etc.) são diferentemente valoradas por uma atribuição automática de pontuações, respectivamente, maiores. Este sistema de pontuação acha-se explicitado mais adiante, nas instruções fornecidas aos sujeitos.

Retomando o funcionamento do jogo, conforme o sujeito avança em um jogo, e também de um jogo para outro, a velocidade de queda da peça vai crescendo, o que

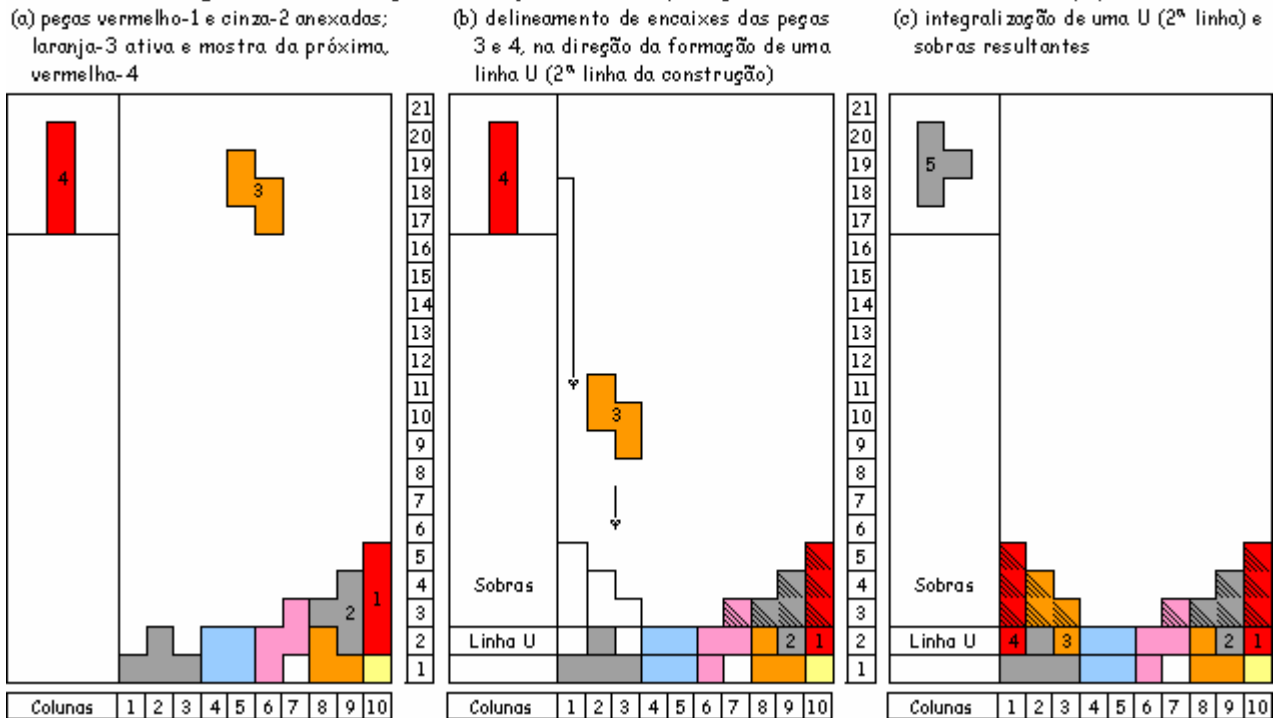
introduz outro fator de dificuldade. Este aspecto não é informado nas instruções, mas descoberto à medida que o sujeito vai jogando e defrontando-se com a necessidade de ajustar-se ao ritmo das peças. A queda aleatória de peças constitui outro complicador, pois muitas vezes uma mesma peça se sucede duas, três ou mais vezes, como também pode ficar ausente por um intervalo maior. Desta forma, não há como memorizar as seqüências de aparecimento das figuras. Entretanto, a **constatação** (e **representação**, para si mesmo) de que uma dada figura não está aparecendo, já há algum tempo, pode levar à **previsão** de sua liberação em um futuro mais próximo. Esta **antecipação** (outra **representação**) e a **observação** da próxima peça a entrar no jogo podem orientar os passos imediatos do jogador, na forma de um **plano** de **ação**.

Portanto, ao longo do jogo, o sujeito conta com elementos de certeza, frutos dos **observáveis** presentes — a peça cadente, a construção atual e a próxima figura que aparecerá — e toda uma gama de possibilidades, impossibilidades e probabilidades que, alterando-se a cada momento, demanda avaliação e relativização contínuas.

Em linhas gerais, a tarefa pede, do sujeito, um estabelecimento contínuo de **interrelações**, de **interdependências**, o que, em termos piagetianos, constitui o núcleo das **construções dialéticas**. Conforme o objetivo do sujeito — construir uma linha unitária ou, simultaneamente, duas ou mais — pode-se supor ações orientadas por **modelos mentais** diferentes. A uma linha deve corresponder o **modelo mental**, a **representação** de um retângulo com altura de um quadradinho e largura de 10 quadradinhos; para uma linha dupla, um retângulo com altura de dois quadradinhos, e assim por diante. Conforme o sujeito for juntando as peças, segmentos delas devem assumir diferentes significações, segundo o objetivo almejado. Em outros termos, de acordo com o objetivo do sujeito e sua correspondente representação — que deve ser orientadora da ação — pode-se supor que, ao entrar em cena, cada peça cadente seja alvo de uma **diferenciação**, de uma decomposição mental que permita ao jogador visualizar qual parte dela estará contribuindo para seu objetivo, de modo a posicioná-la adequadamente (atender o **necessário**), efetuando sua **integração** na totalidade visada. Como decorrência, partes de peças não aproveitadas, em relação a este objetivo, devem ganhar o sentido momentâneo de sobras, a serem consideradas depois, num momento sucessivo. Para esclarecer estas suposições, o exemplo inicial, foi retomado na Figura 5 (a).

Na perspectiva acima, se a meta fosse a composição de uma **linha unitária** (a 2ª linha, já que a 1ª está incompleta e inacessível), os fragmentos da peça vermelha-1, da cinza-2 e da rosa, acima da 2ª linha e não compatíveis com a linha unitária pretendida, ganhariam a significação de sobras — três quadradinhos da vermelha-1, três da cinza-2 e um da rosa, hachurados na Figura 5 (b). Além disto, um objetivo autocolocado e sua representação mental devem determinar os passos subseqüentes: no caso, o jogador

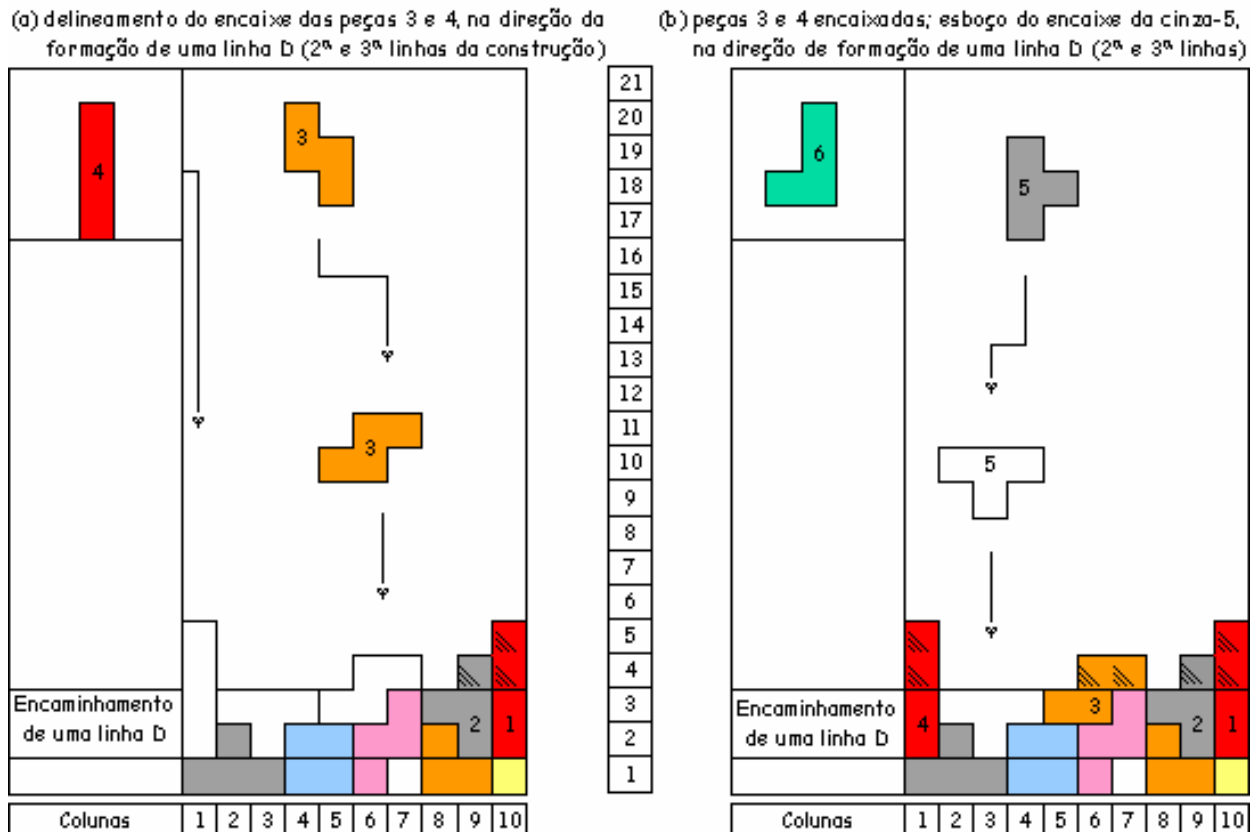
Figura 5. Ilustração do **objetivo**: composição de uma **linha unitária** (U)



poderia priorizar tão somente o preenchimento dos dois espaços vazados sobre a peça cinza, na esquerda da base (colunas 1 e 3), que é o **necessário** e **suficiente** para a integralização da pretendida linha unitária. Nesta direção, o encaixe das peças laranja-3 e vermelha-4 se daria, provavelmente, segundo o delineado na Figura 5 (b), com o que a 2ª linha ficaria completa. Em 5 (c), tem-se esta linha completa com as novas **sobras**, resultantes das peças laranja-3 e vermelha-4.

Por outro lado, se a meta fosse a **composição simultânea** de **duas linhas**, (uma **composição dupla**, envolvendo a 2ª e 3ª linhas, no caso), as mesmas ações e construções parciais representadas em 5(a) ganhariam outra significação: com o encaixe das peças vermelha-1 e cinza-2, e mais parte da peça laranja e partes da rosa, ficaria assegurada uma altura de dois quadradinhos nas colunas 7 a 10 — altura esta que constitui o **necessário** para uma composição dupla (vide Figura 6-a). Além disso, as sobras momentâneas seriam outras: apenas dois quadradinhos da peça vermelha-1 e um da cinza-2, hachurados em 6(b). Também outras seriam as implicações para os passos seguintes. Para formar uma linha dupla, a peça laranja-3 precisaria sofrer uma rotação (o que não era **exigível** na construção de uma só linha) e ser encaixada nas colunas 5, 6 e 7, com possibilidade de colocação da vermelha-4 na coluna 1. Desta forma, as 2ª e 3ª linhas ficariam com altura de dois quadradinhos na coluna 1 e nas colunas 5 a 9, restando por preencher os espaços nas colunas 2, 3 e 4. Esta condição (o **necessário**) ficaria atendida com a cinza-5, se encaixada como delineado na Figura 6 (b).

Figura 6. Ilustração do **objetivo**: composição de uma **linha dupla** (D)



Dizer que as mesmas ações e os mesmos resultados podem ganhar diferentes significados de acordo com os objetivos do sujeito, equivale a estar recolocando o núcleo da noção piagetiana sobre construções dialéticas: o estabelecimento de **interdependências**, por **implicações** entre os **significados** das **ações**. Dentro desta perspectiva de resolução do jogo é que se supôs o **Tetris** envolvendo **construções** e **pensamento dialéticos**.

2.3. Equipamentos

Para o funcionamento do **Tetris–Emlith** foi utilizado um microcomputador 486, com 16Mb de memória RAM e monitor VGA colorido. Foram também empregados: a) uma filmadora e 20 fitas VHS para o registro contínuo de todas sessões de jogo e de auto-avaliações dos dois sujeitos; b) uma TV e um videocassete para a retransmissão de sessões de jogo gravadas.

Com exceção das fitas VHS, custeadas pela pesquisadora, os equipamentos foram cedidos pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas, na pessoa da Diretora do Centro de Apoio Didático, que também disponibilizou funcionários para a instalação do **Tetris–Emlith** no computador e para as filmagens, bem como um salão para a realização do estudo.

3. Procedimentos

Com núcleo no desenrolar da resolução do *Tetris-Emlith*, e partindo de um desconhecimento do jogo pelos sujeitos, o procedimento abrangeu três modalidades de atividades, conduzidas individualmente com cada sujeito: a) avaliação de *possíveis*; b) sessões de jogo; c) três situações de auto-avaliação do desempenho no jogo, entremeadas com as sessões de jogo.

Estas atividades foram realizadas em um salão da universidade, todas elas filmadas, mas sem incluir os sujeitos, preservando-se sua identidade. Para tanto, a filmadora foi acoplada à TV, com filmagem e retransmissão simultânea. Isto permitia à pesquisadora acompanhar os jogos, preservando o espaço de ação de cada sujeito, sem a presença de um observador ao seu lado. Como sintetizado no Quadro 1, o conjunto de atividades foi realizado em cinco dias, cada um com dois períodos separados por um intervalo de descanso de meia hora. Cada um dos dois períodos de atividade teve a duração média de 1 hora, para o Sujeito 1 e de 1 hora e 15 minutos, para o Sujeito 2.

Quadro 1. Distribuição temporal das atividades componentes do procedimento

Parte	1º dia	2º dia	3º dia	4º dia	5º dia
1ª	Avaliação de <i>possíveis</i>	2ª Sessão de jogo	2ª Auto-avaliação	6ª Sessão de jogo	8ª Sessão de jogo
			4ª Sessão de jogo		3ª Auto-avaliação
2ª	1ª Sessão de jogo	3ª Sessão de jogo	5ª Sessão de jogo	7ª Sessão de jogo	9ª Sessão de jogo
	1ª Auto-avaliação				

Com os dois sujeitos, entre as sessões de jogo (18), avaliações de *possíveis* (2) e auto-avaliações (6), o procedimento incluiu um total de 26 situações de observação. Segundo suas disponibilidades, o procedimento foi conduzido com o Sujeito 1 (S1) sempre no período matutino e com o Sujeito 2 (S2), sempre à tarde. Completando esta visão geral, ressalte-se que as atividades não se desenvolveram em dias seguidos: entre o 1º e 2º dias, ocorreu um feriado; entre o 2º e o 3º, houve interrupção de três dias, dada a realização de vestibulares na Universidade.

3.1. Avaliação de *possíveis*

Esta etapa objetivou apreciar a elaboração de *possíveis* pelos sujeitos, antes de sua introdução ao *Tetris*. Considerando as correspondências apontadas por Piaget (1981/1985) entre os três níveis evolutivos dos *possíveis* e os níveis de pensamento pré-operacional, operacional e formal, esta avaliação configurou parâmetros auxiliares para a análise do desempenho dos sujeitos, ao longo das seções de jogo.

Das provas propostas por Piaget foram selecionadas quatro, cujas tarefas guardam aproximações com o **Tetris** no sentido de demandarem interrelações entre formas, e entre formas e espaço: **construção de eqüidistâncias, formas possíveis de uma realidade parcialmente escondida, a maior construção com utilização dos mesmos objetos e possível dedutível**. Foram realizadas com sujeito e pesquisadora acomodados a uma mesa que, com os materiais e as construções elaboradas, constituía o foco único da filmadora. Os resultados foram categorizados segundo os níveis evolutivos identificados por Piaget (1981/1985).

3.1.1. Construção de eqüidistâncias

Da prova original, foi aplicada a terceira parte (as anteriores são elementares), na qual o sujeito é solicitado a efetuar arranjos espaciais de modo a produzir distâncias iguais entre casinhas e uma arvorezinha/macieira, o que supõe a constituição de **possíveis** em vinculação com uma concepção de eqüidistâncias. De início, foram oferecidas duas casas e a árvore, com as instruções: "*Você deve arrumar estas casas de modo que as pessoas andem uma distância igual para ir até a macieira e colher maçãs*". Após a montagem, pediu-se: "*Como você pensou ? ... tem alguma outra maneira de fazer... você teria outra idéia?*". O processo, repetido com 5, 8 e 12 casas, foi complementado com a colocação da árvore na margem de um rio reto (tira de papel cartão azul).

Os resultados foram classificados segundo os critérios piagetianos originais: Nível I-A — composições com a pseudonecessidade de contiguidade entre as casas e de simetrias, resultando em sua reunião vertical, horizontal, curva, zigue-zague, mas sem consideração a um ponto central e, portanto, sem chegar a formas circulares. Nível I-B — ainda construções contíguas, mas com redução nas simetrias, podendo chegar a uma forma semicircular ou fechada, e até ovóide. São composições instáveis, que retornam às construções não-circulares, sem fixação de um ponto central interno, como referência. Nível-II — a partir de experimentações, há constatação e generalização de que apenas o círculo garante eqüidistâncias, constituindo a única solução correta. Nível-III — a solução (círculo) não advém de experimentações, mas resulta de dedução, de antecipação; há uma certeza inferencial com possíveis infinitos no que toca ao cumprimento do raio.

3.1.2. Formas possíveis de uma realidade parcialmente escondida

Diante de objetos parcialmente escondidos (em saquinhos de tecido), as tarefas demandam imaginar o que pode ser a parte não-visível, mobilizando combinações livres de ações ou de hipóteses. Foram apresentados os seguintes objetos, com a instrução para não mexer nos mesmos: uma pedra irregular, uma tampa redonda e, depois, um

saquinho contendo uma figura geométrica em papel cartão, cujas partes visíveis restringiam-se a pontas triangulares que saíam pelas laterais do saquinho. Foram utilizadas perguntas e explorações: *"Como você acha que é o objeto que está dentro do saquinho?... como ele continua... como termina ? porque você pensa assim? Poderia ser diferente? De quantos modos você acha que poderia ser? Existe alguma forma impossível de ser?"*. Ao final, puxou-se uma das pontas triangulares da figura em papel cartão, o que deslocou a outra; foram recolocadas as questões exploratórias.

A avaliação baseou-se nos critérios: Nível I-A — pseudo-necessidade de que o todo seja um prolongamento da parte visível; uma só possibilidade, apoiada em uma certeza subjetiva. Nível I-B — dúvida entre duas possibilidades, mas como hesitação entre o *falso* e o *verdadeiro* (prolongamento do visível), e não abertura para outros possíveis. Nível II — início de diferenciação de possibilidades, com produção restrita de co-possíveis concretos, ampliada por analogias e transferências de procedimentos, resultando em *famílias* (não em classes) que subsistem justapostas, por ausência de inclusão. Nível III — passagem das transferências analógicas ao possível dedutível; das ações materiais às hipóteses, o sujeito chegando aos co-possíveis abstratos, ao qualquer ou infinito.

3.1.3. A maior construção com utilização dos mesmos objetos

Com 10 paralelepípedos de plástico colorido, 3 pequenos, 4 médios e 3 grandes — o sujeito é solicitado a fazer a maior construção possível. Como na prova de **eqüidistâncias**, a resolução espelha representações do sujeito (modelo mental), neste caso, relativas à concepção de **maior**. A solução implica a compreensão da interdependência entre as três dimensões dos objetos (profundidade, altura e largura), com a certeza de que quaisquer construções serão equivalentes no seu volume. Apresentadas as peças plásticas, as instruções incluíram perguntas e explorações do seguinte teor: *"Faça com estes objetos a maior construção que você puder" ... Após a construção: "Você pode fazer uma ainda maior?" ... se fizer outra montagem: "... Por que esta é maior? Tem outros modos de fazer ainda maior?"* Se negar a possibilidade de fazer maior: *"... Por que você acha que não pode? Ao final: "... O que você entende por grande?"*.

O desempenho dos sujeitos foi avaliado pelos critérios: Nível-I — concepção unidimensional do objetivo (**maior**, segundo a altura, ou o comprimento). Há multiplicação de possíveis (outras construções) mas sem melhoria qualitativa, pois as dimensões dos objetos não são coordenadas. Nível-II A — prenúncio de bidimensionalidade, por consideração à superfície (peças lado a lado, compondo áreas maiores) ou construções com elementos perpendiculares que, resultando em áreas **vazias**, são concebidas como maiores. Possibilidades simultâneas começam a ser admitidas, por variações nas construções

— logo, co-possíveis concretos. Nível-II B — co-possíveis concretos, mas com referências a duas dimensões e esforços para **fazer maior** em termos de ambas, ao mesmo tempo. Nível-III — compreensão de que há três dimensões em jogo, com dedução de que, com os mesmos objetos, quaisquer construções serão equivalentes. O objetivo desloca-se do **fazer maior** para a **variação das formas** por rearranjo das dimensões (compensações), com dedução de possíveis ilimitados — co-possíveis abstratos, quaisquer — mas subordinadas à necessária equivalência da grandeza dessas formas. Emerge pois a síntese própria das estruturas operatórias, ou seja, síntese entre os **possíveis** e o **necessário**.

3.1.4. Possível dedutível

Como a primeira e terceira provas, também avalia a dedução de possíveis. Após familiarização com 6 cubos brancos (duas faces opostas vazias e as demais com um ponto vermelho central) e um anjinho de madeira, e esclarecido que este não enxerga a face superior dos cubos, o sujeito é solicitado a arrumar 6 cubos, tal que o anjo imóvel, veja: 1) o maior número possível de pontos vermelhos; 2) o menor número possível de pontos vermelhos; que, passeando, veja: 3) o maior número possível de pontos vermelhos; 4) o menor número possível de pontos vermelhos, com explorações de cada arranjo: *“Quantos pontos vermelhos ele está vendo? Há outros jeitos de fazer o anjinho ver... (mais, ou menos) pontinhos? Por que você pensa assim?”*.

A análise dos resultados apoiou-se nas categorias evolutivas: Nível-I — as correções são sucessivas, sem previsões; são locais, pois restritas a cubos específicos. Em relação a I-A, o avanço em I-B é a descoberta de novos possíveis, pela colocação de um cubo com aresta para frente, o que torna dois pontos visíveis. Nível-II — produção de co-possíveis concretos, já apoiados em inferências e antecipações, embora resultantes de abstrações pseudoempíricas e não ainda de abstrações reflexivas (ex.: a descoberta súbita de que, posicionado pela aresta, um cubo revela dois pontos, é logo estendida aos demais). Nível-III — compreensão do problema, das interrelações entre seus elementos, o que propicia certeza quanto à solução ótima em cada caso; origina antecipações e deduções que subordinam os possíveis às relações necessárias em cada problema.

3.2. Sessões do jogo *Tetris-Emlith*

Com cada sujeito foram conduzidas 9 sessões de jogo, distribuídas em 5 dias, como já mostrado no Quadro 1. Como o tempo de cada jogo não é prefixado, mas depende do próprio desempenho do jogador, tomou-se 1 hora como parâmetro de duração de cada sessão, com variações para menos (dias que comportaram alguma avaliação) e

para mais (buscou-se, quando possível, fazer coincidir o término de uma sessão com o término de um jogo, o que gerou sessões mais longas). Tais variações se deram, também, em função das disponibilidades de tempo dos sujeitos em cada dia, ou de indícios de cansaço que determinaram uma duração menor.

Antes da introdução às sessões com o **Tetris**, com sujeito e pesquisadora diante do computador, um jogo foi acessado e, em seguida, pausado. Com a imagem imobilizada na tela e mostrando apenas duas figuras (uma na área do jogo e a próxima a ingressar em cena) foram dadas as **instruções** abaixo apresentadas:

*“Vou explicar-lhe o jogo. Este é o espaço para jogar (mostrando a área central). Agora o jogo está parado, mas quando está funcionando, aqui de cima (mostrando a parte superior da área do jogo) vão caindo peças de diferentes formas, uma de cada vez, como estas aqui (apontando cada uma). Seu objetivo é encaixar estas peças, aqui em baixo (mostrando a base da área do jogo), de modo que formem uma linha completa. Você pode mover as figuras usando algumas teclas. Com esta tecla **4** você move a peça para a esquerda (demonstrando) e com esta **6**, move à direita; esta **8** faz andar passo a passo e com esta **2** a peça cai rápido e de uma vez só; a tecla **5** faz a peça virar ... você faz rotação da figura (demonstrando, em cada caso). Aperte as teclas, você mesma, para sentir ... Com a tecla **Esc** (apontando), você faz o jogo parar... tente você. (Com a imagem pausada, a pesquisadora explica, de novo, a ação das seis teclas).*

Veja agora esta outra parte da tela (setor à esquerda da área do jogo). Nesta área sempre vai estar presente uma figura, como agora. Esta figura, à esquerda, é a próxima que vai entrar na área do jogo... e vai estar sempre visível.

Relembrando, seu objetivo é encaixar as peças conforme forem descendo, para formar uma linha completa na base. Cada vez que formar uma linha completa, sem nenhum espaço entre as figuras, esta linha completa vai sumir da tela, liberando espaço para você continuar jogando. Se você for deixando espaços, não vão se formar linhas completas. Elas não vão desaparecer; vão ficar se empilhando e, com isso, vão reduzir o espaço livre do jogo, dificultando as jogadas seguintes. Entendido? Cada vez que formar uma linha completa, além de ela sumir, você ganhará ponto. Aqui (mostrando área do placar), vão ser mostrados os pontos que você for obtendo e o número de linhas que você for completando. Além disto, se você preencher mais de uma linha, ao mesmo tempo — por exemplo, se conseguir arrumar as figuras de modo que se formem duas linhas completas de uma vez — você ganhará mais pontos. A pontuação funciona assim: para 1 linha, você ganha 1 ponto; 2 linhas completas de uma vez valem 5 pontos.; 3 linhas, 10 pontos; 4 linhas, 20 pontos; 5 linhas, 50 e 6 linhas, 100 pontos. Vou repetir os valores (pontuação recolocada).

*Não há tempo limite para cada jogo ... se as linhas incompletas preencherem toda a área do jogo, o próprio computador avisará que acabou aquele jogo, por falta de espaço para continuar. Automaticamente, começará outro jogo. Quando você inicia, entra em uma partida, com chance de três jogos. Veja aqui (apontando as duas figurinhas, no placar)... estamos, agora, no primeiro jogo da partida em que entrei. Estas duas figurinhas indicam que ainda há duas outras chances de jogo. Quando a pessoa entra no segundo jogo da partida, aqui fica só uma figura, significando que ainda tem chance de um jogo; quando entra no terceiro, não fica nenhuma figura, indicando tratar-se do último jogo da partida. No fim do terceiro jogo, aparece a mensagem de **partida terminada** e as opções para começar uma nova partida ou fechar o **Tetris**.*

(Ao final, solicitava-se do sujeito uma repetição das instruções, para verificar seu entendimento, completando-se caso necessário. Não foram dados informes sobre os efeitos sonoros que acompanhavam os diferentes eventos no jogo).

Encerradas as instruções, foi ativada uma nova partida, dando-se início às jogadas do sujeito. Deste ponto em diante e nas sessões seguintes, a pesquisadora permaneceu acompanhando o desenrolar dos jogos pela TV, distante do sujeito. Ao longo das sessões, o técnico responsável pela filmagem, após dar início à gravação, com foco exclusivo na tela, retirava-se da sala retornando apenas ao final do período previsto para a sessão.

Uma vez que o registro videográfico ateu-se ao transcurso dos jogos na tela ao longo das 9 sessões, os dados coletados traduzem-se por: a) rotações, deslocamentos e posições assumidas pelas peças, os quais permitem deduzir as manipulações feitas pelo jogador; b) os efeitos sonoros, diferenciados segundo o tipo de evento ; c) as configurações mutáveis das construções elaboradas pelo sujeito, abrangendo linhas completas ou com presença de espaços entre blocos (erros).

Com relação ao exame e interpretação destes dados conduziu-se uma análise quantitativa e outra qualitativa, microgenética.

A análise quantitativa baseou-se no levantamento, por sessão, de indicadores objetivos de evolução, ou não, no domínio do **Tetris**: a) número de jogos realizados; b) tempo médio dos jogos; c) média de linhas construídas e de pontuação por jogo; d) proporção de linhas simples, duplas, triplas e quádruplas; f) comparações intrasujeito e intersujeitos, relativas a estes vários indicadores.

A análise microgenética das mudanças processuais na resolução do **Tetris**, apoiou-se na proposta de Meira (1994): 1) familiarização com os dados, assistindo-se os vídeos várias vezes; 2) elaboração de um índice de eventos; 3) identificação de eventos significativos em relação ao problema; 4) transcrição de eventos selecionados, no caso, na forma de diagramação de figuras representativas de fragmentos do desenrolar dos jogos; 5) revisão e análise destes segmentos, com vistas a interpretações consistentes dos microprocessos subjacentes à atividade; 6) na apresentação de resultados, inclusão de interpretações ilustradas por exemplos prototípicos.

Os parâmetros para tais análises e interpretações resultaram diretamente das hipóteses do estudo:

3.2.1. Natureza dos **possíveis** e do **necessário**, presentes no desempenho inicial dos sujeitos e suas modificações, ao longo das resoluções. O estudo de sujeitos com um pensamento operacional — no mínimo em termos de operações concretas — levou à expectativa de co-possíveis concretos (Nível-II), de início, com progressão para co-possíveis abstratos/ exigíveis (Nível-III). Portanto, ausência de possíveis em Nível-I.

3.2.2. Estratégias de solução e tipos de erro. Consistente com as expectativas anteriores, previu-se a ocorrência de erros nos Níveis-II e III (Macedo, 1993, 1994f) em vinculação com a natureza dos procedimentos de resolução: a) soluções iniciais empíricas (ensaio-erro e experimentação mais ditados pelas contingências de cada momento e não por um plano de ação); erro constatado a partir de resultados, com correções a posteriori, logo, mais por retroações e do que por antecipações; b) progressão para ações planejadas, orientadas por antecipações e, por isto, com pré-correção de erros; c) ausência de condutas/ erros de Nível-I – ações justapostas e sincréticas; erros não assimilados como tais, com conseqüente restrição dos procedimentos corretivos.

3.2.3. Natureza das interdependências estabelecidas, enquanto um indicador de construções dialéticas. Supuseram-se interdependências de abrangência crescente, com planejamento de ações progressivamente mais complexo: a) inter-objetos (figuras do **Tetris**), com descoberta das relações possíveis entre as diferentes peças; formação, não necessariamente intencional, de segmentos de linha; b) articulação de possíveis encaixes entre peças com as necessidades de cada contexto, norteadas pela intenção de compor uma linha completa (pelo menos); consideração, portanto, à construção parcial na base do jogo; c) articulação, também, com a peça seguinte a entrar em cena: encaixe da peça móvel atual orientado (antecipações) por uma consideração simultânea (interdependências) desta peça atual em relação com a base parcialmente construída, com a peça futura e com o objetivo de composição de uma linha completa, pelo menos (plano de ação).

3.3. Auto-avaliações do desempenho no *Tetris-Emlith*

Propostas como um recurso complementar para a análise do desenrolar do **Tetris-Emlith**, objetivaram verificar a existência, ou não, de discrepâncias entre o nível do **fazer** e o do **compreender**. Ou seja, sendo os sujeitos universitários interessava averiguar se o seu nível de compreensão e consciência em relação às demandas do jogo caminhava, ou não, à frente dos procedimentos que, efetivamente, conseguiam colocar em prática. Em última análise, por fornecerem dados verbais, estas auto-avaliações configuraram uma possibilidade de cotejar **interdependências** concretizadas ao longo dos jogos com **interdependências** anunciadas no discurso, na forma de predicações, julgamentos e inferências.

Inicialmente foram planejadas duas situações de auto-avaliação, após a primeira e a penúltima sessões de jogo, mas dado o intervalo de três dias entre a 3ª e a 4ª sessões, uma avaliação intermediária foi realizada antes desta quarta sessão.

A primeira auto-avaliação apoiou-se em questões da seguinte natureza:

- 1) se você tivesse que explicar para alguém como funciona o jogo, que instruções daria?
- 2) quais exigências precisam ser atendidas para o sucesso no jogo? se fosse explicar a alguém como agir para tentar conseguir muitos pontos, que explicações daria?
- 3) em uma escala de 0-10, que nota você daria para esta sua primeira situação de jogo? por que? você acha necessário alterar alguma coisa no seu modo de jogar? por que?

O propósito central da segunda auto-avaliação foi ,indiretamente, lembrar as regras do jogo, solicitando-se do próprio sujeito a descrição do funcionamento e objetivo do jogo. Suas respostas foram exploradas, tanto no sentido de resgatar regras omitidas como de contemplar aspectos abrangidos na primeira avaliação.

Na terceira avaliação, além de questões como as iniciais, os sujeitos foram solicitados a: 1) rever a nota auto-atribuída após a 1ª sessão e justificar se a alterariam, ou não; 2) atribuir-se uma nota pelo desempenho atual, justificando-a; 3) assistir e apreciar um trecho da sua 1ª seção e um trecho da 8ª sessão, indicando jogadas que fariam de modo diferente e por quê.

Na revisão de estudos nacionais sobre a constituição de **possíveis** no contexto de jogos, foram encontradas evidências sobre a influência do método clínico piagetiano no processo do jogar, pois, favorecendo a instauração de **conflito cognitivo**, ele pode promover avanços no jogar e na sua compreensão. Tendo em vista estudar a evolução de um jogar mais espontâneo dos sujeitos, buscou-se reduzir as interferências ao mínimo, embora sem deixar de lado a metodologia piagetiana, com explorações contingentes ao conteúdo das respostas ou a omissões do sujeito.

Ainda assim, foi realizada uma mini-intervenção junto a S2, no contexto da segunda auto-avaliação, antes da 4ª sessão e também nesta própria sessão. Verificou-se uma defasagem entre o desempenho de S2 e o de S1 ao longo das três primeiras sessões de jogo. S1 sistematicamente pausava o jogo (uso da tecla **Esc**) para exame da tela, inclusive com representações gestuais de rotações a fazer. Tal linha de conduta associou-se a um progresso maior, em relação a S2. Por seu lado, S2 não fazia uso da tecla **Esc**. Hipotetizou-se que a consolidação deste padrão de jogo poderia estar dificultando maiores avanços. Nas ocasiões citadas, explorou-se o papel da tecla **Esc**, problematizando-se, com S2, as possíveis vantagens de maior utilização deste recurso e de investimento na construção de mais de uma linha, ao mesmo tempo. O objetivo foi favorecer uma tomada de consciência sobre o próprio modo de jogar, com a perspectiva de que esta autoconsciência propiciasse maiores avanços a S2. Esta mini-intervenção será retomada no contexto das análises dos resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo propiciou três ordens de resultados: a) classificação de cada sujeito nas provas de **possíveis**; b) dados quantitativos pertinentes ao desenrolar do **Tetris** ao longo das 9 sessões de jogo; c) dados qualitativos da resolução do **Tetris** integrados àqueles das auto-avaliações sobre o desempenho no jogo, caracterizadores de alterações no processo evolutivo de resolução e compreensão do jogo.

1. Resultados nas provas de **possíveis**

Os estudos originais de Piaget sobre a constituição de **possíveis**, incluíram apenas crianças. Em nosso meio, o mesmo se deu com pesquisas que tiveram por base os critérios piagetianos sobre **possíveis**. Em vista disto, entendeu-se conveniente a descrição de respostas prototípicas do desempenho das duas universitárias nas quatro provas aplicadas.

Respectivamente para S1 e S2, os Quadros 2 e 3 apresentam, para cada prova, descrições sintetizadas de respostas significativas com sua interpretação e categorização em termos dos níveis piagetianos.

Com base em suas respostas e argumentações, os dois sujeitos foram classificados no Nível-III. Entretanto, deve ser salientado que, com exceção da última prova, nas demais ambos mostraram certo tateio inicial, certa experimentação. Isto é, não exibiram, de imediato, soluções abstratas derivadas de inferências e deduções.

No entanto, no transcorrer de cada prova, ambos atingiram o plano de **possíveis** abstratos e quaisquer. Além disso, em forma puramente representacional, estabeleceram interdependências entre possibilidades e as condições necessárias de cada situação, com o apoio de argumentos formais consistentes — isto se deu, tanto para possibilidades hipotetizadas como para as concretizadas.

Assim sendo, nas quatro provas, suas soluções foram interpretadas como refletindo o Nível-III descrito por Piaget e não como estacionadas no Nível-II. Considerando que, segundo o próprio autor, o Nível-III guarda correspondência com o estágio das operações formais, pôde-se concluir que os dois sujeitos apresentavam um pensamento formal, hipotético-dedutivo.

Quadro 2. Sujeito1: respostas ilustrativas das provas de **possíveis** e sua classificação**Construção de equidistâncias**

1. Com 2 casinhas: elabora arranjos variados, exemplificando que “... *existem n formas possíveis...*”
2. Com 5 casinhas: chega à formação circular, usando a distância entre polegar e indicador, com giro do indicador para demonstrar as distâncias equivalentes.
3. Com 8 e 12 casinhas: extensão imediata da solução, com o argumento “... *continua a mesma coisa ... um círculo com relação equidistante* (expressão espontânea) ... *não dá para ser diferente ... pode ser com maior raio ... grande ou pequenininho, mas sempre círculo.*”
4. Árvore à beira do rio: arranjo semicircular, a partir de 5 casas; argumento análogo ao anterior.

Conclusão: Nível-III – constituição de **possíveis exigíveis** em plano representacional, traduzida na certeza sobre os arranjos circulares e semicirculares como os únicos a assegurarem equidistâncias.

Formas possíveis de uma realidade parcialmente escondida

1. Início: parte visível do objeto vista como sugestiva de seu prolongamento, com espontânea admissão de **possíveis** diferentes: “*dá a entender que é tampa de pote ... porque é objeto que a gente conhece, em geral são redondas ... agora, no que não estou vendo, pode ser qualquer coisa*”; “*imagino que seja um losango... porque a gente tende a continuar as coisas ... mas pode ser de outro jeito.*”
2. Articulação de diferentes possibilidades com necessidades (limites) impostas pelo invólucro: “... *desde que caiba no saquinho, tudo seria possível.*”

Conclusão: Nível-III – **co-possíveis abstratos, quaisquer** e, ao mesmo tempo **exigíveis**, no sentido de sua subordinação às relações de necessidade entre conteúdo e contenedor.

Maior construção possível com os mesmos objetos

1. Referência a dimensões da construção; compreensão de que uma ou outra dimensão era afetada, mas não todas; sobre duas construções (peças unidas pelo comprimento; depois, empilhadas), explicou: “... *é grande, numa das dimensões, o comprimento ... aquela outra (a primeira) é mais comprida do que esta é alta ... ou é comprida ou é alta*”;
2. Rápido avanço, com dedução das compensações e certeza da equivalência de todas construções: “*dá na mesma, porque são as mesmas peças... a quantidade de massa é a mesma (...ri) ... para fazer maior, teria que aumentar os espaços vazios entre as peças ... na profundidade, altura, e largura ... fica maior no conjunto, mas a massa é a mesma ... assim (junta tudo pelo comprimento), estou considerando só o comprimento ... e o que fizer para cá (retira uma peça do comprimento e une na largura da montagem), estarei tirando do comprimento para botar na largura ... estou compensando ... então dá sempre na mesma, no todo*”.

Conclusão: Nível-III – presença de **co-possíveis abstratos**, com variações ilimitadas das construções, mas subordinadas à certeza da necessária equivalência de suas grandezas.

Possível dedutível

1. Fazer o anjo ver o maior número possível de bolinhas, imóvel (12 pontos) ou passeando (24): imediata solução, por arranjo dos 6 cubos com aresta para o anjo e certeza da impossibilidade de que visse mais: “*assim, vê 2 bolinhas* (um cubo posicionado pela aresta); *assim* (face para frente) *vê uma e assim* (face vazia), *nenhuma*”. Implícita dedução de que o argumento se aplicava a todos cubos. Por dedução, não por contagem, afirmou “... *ele está vendo metade do que tem aí.*”, com a certeza de ser o máximo possível, não importando o número de cubos.
2. Fazer o anjo ver o menor número possível de pontos, imóvel (nenhum) e andando (2 pontos): solução imediata – tomba as faces vazias para frente e junta todos, em linha “... *para ele não espiar no meio.*”
3. Admitidos outros arranjos para os três primeiros problemas, mas subordinados às necessidades de cada caso; certeza quanto à solução única para o 4º problema (6 cubos alinhados; faces vazias para o anjo e apenas os cubos extremos com um ponto em sua face lateral). Para que não visse nenhum: afirmou a necessidade de 2 cubos com uma bolinha a menos (2 faces vazias).

Conclusão: Nível-III — prontas resoluções, com argumentos consistentes, exprimindo **possíveis deduzidos** antes de sua concretização.

Quadro 3. Sujeito 2: respostas ilustrativas das provas de **possíveis** e sua classificação**Construção de equidistâncias.**

1. com 2 casas: arranjos variados, exemplificando **possíveis** inumeráveis, para os quais ponderou: “... *tem limitação só no tamanho da superfície...*” (mesa usada).
2. 5 casinhas (2 estreitas e 3 largas): arranjo em cruz com as duas pequenas adjacentes, em uma ponta, e as outras, nos outros três extremos da cruz, tal que, nos quatro pontos, as áreas ocupadas por casas se apresentam equivalentes; com isto, se esquivava da exigência de circularidade.
3. 8 e 12 casas e árvore à beira do rio: certeza quanto à impossibilidade de equidistâncias com outra distribuição que não a circular e semicircular, respectivamente: “... *só círculo ... todas (as casas) ficam com mesmo raio... se aumentar para um, precisa aumentar para todos... não há outro jeito*”. Situação do rio: uso espontâneo da expressão *semicírculo* na argumentação.

Conclusão: Nível-III — constituição de **possíveis exigíveis**, em plano representacional, traduzida na certeza sobre os arranjos circulares e semicirculares como únicos a assegurarem equidistâncias.

Formas possíveis de uma realidade parcialmente escondida

1. Consideração inicial de que a parte visível do objeto sugeria seu prolongamento, com admissão de possíveis formas diferentes: “*vejo um índice (ri)... um pedaço de pedra ... o resto pode ser pedra... poderia ser pedra ou enchimento ... poderia ir até o meio e depois ser outra coisa ...*”.
2. Diferentes **possíveis** afirmados, como particulares dentre inumeráveis, articulados às necessidades impostas pelo invólucro: “*poderia ser qualquer coisa, desde que no limite do saquinho.*”

Conclusão: Nível-III – **co-possíveis abstratos, quaisquer** e, ao mesmo tempo **exigíveis**, pois subordinados às relações de necessidade entre conteúdo e contenedor.

Maior construção possível com os mesmos objetos

1. Referência a dimensões da construção: “*fazer maior construção como? ... em tamanho ... altura?*”
2. Rápido avanço, com dedução das compensações e certeza da equivalência de todas construções: “*estou pensando só em uma dimensão (nas construções feitas) ... grande é o que ocupa maior espaço; se tirar da largura, vou usar no comprimento; se tirar dele, vou usar na profundidade ... aí se compensa e, aí, estou fazendo a mesma coisa ... só mudando o jeito de distribuir ... não vejo como fazer maior ... estou sempre só compensando.*”

Conclusão: Nível-III – **co-possíveis abstratos**, com variações ilimitadas das construções, mas subordinadas a uma necessária equivalência de suas grandezas.

Possível dedutível

1. Fazer o anjo ver o maior número possível de bolinhas, imóvel (12 pontos) ou passeando (24 pontos): imediata solução, pela disposição dos 6 cubos com aresta voltada para o anjinho e certeza quanto à impossibilidade de fazê-lo ver mais pontos: “*assim (parado) ... ele vê 12 bolinhas (nenhuma conduta explícita de contagem) ... não há como fazer ele ver mais ... assim (aresta voltada para o anjo), ele vê duas; assim (face com uma bolinha voltada para o anjo), ele vê uma e assim (face vazia) ... nenhuma*”. Implícita dedução de que o argumento se aplicava a todos cubos.
2. Fazer o anjo ver o menor número possível de pontos, imóvel (nenhum) e passeando (2 pontos): solução também imediata por tombamento das faces vazias para frente e sua junção em linha.
3. Admitidos outros arranjos nos três primeiros problemas, mas subordinados às condições necessárias, em cada caso; certeza quanto à solução única para o quarto problema. Para que o anjo não visse nenhum ponto, pensou em arranjo circular dos cubos, mas logo constatou a sua ineficácia; dedução, então, que as 6 peças precisariam ser trapezóides para um arranjo circular com peças totalmente adjacentes, todas com uma face vazia para frente.

Conclusão: Nível-III — prontas resoluções, com argumentos consistentes, exprimindo **possíveis deduzidos** antes de sua concretização.

2. Resolução do Tetris pelo Sujeito 1 e Sujeito 2: análise quantitativa

Nas 9 sessões com o *Tetris*, S1 efetuou 31 jogos completos e 2 incompletos, num total de 9,96 hs (10 h, praticamente), com produção de 1433 linhas que resultou em 2752 pontos. A duração média dos seus jogos foi de 17,95 minutos, com as médias de 40,90 linhas produzidas e de 78,45 pontos. Por seu lado, S2 acumulou 11,30 hs (11h 18min) de prática do *Tetris*, ao longo de 44 jogos completos e 3 incompletos, nos quais construiu 1152 linhas e atingiu 1753 pontos. Em termos médios, seus jogos duraram 14,70 minutos, com produção de 24,86 linhas e 38,11 pontos.

Em relação a S2, S1 manteve-se jogando um mesmo jogo por tempo maior, com maior produção de linhas e maior pontuação. Entretanto, tais dados não espelham os progressos e nem o percurso evolutivo de cada sujeito, quando se toma cada um como seu próprio parâmetro de comparação e análise, em sucessivos momentos do processo de resolução do *Tetris-Emlith*. Assim sendo, cada sujeito foi tratado em separado, com as comparações pertinentes feitas posteriormente.

2.1. Dados quantitativos do Sujeito 1

A Tabela 1 apresenta os resultados de S1 por jogo, sessão e dia de atividade: tempo de **duração** de **cada jogo**, **número de linhas** produzidas e **pontuação** obtida.

Embora o *Tetris-Emlith* funcione com partidas de três jogos cada, este fator foi desconsiderado, com numeração contínua dos jogos de cada sessão, o que identifica o total realizado na mesma. Por exemplo, nas sessões 1, 6 e 8 foram realizados, respectivamente, 5, 3 e 2 jogos completos.

Porém, nem sempre o término de uma sessão coincidiu com finalização do último jogo, que precisou ser interrompido. Como a tecla **Esc** permite pausar um jogo, quando a sessão seguinte ocorreu no mesmo dia, após o intervalo de descanso, este jogo inacabado foi retomado até seu efetivo encerramento. Em tais casos, a partir da duração total do jogo, registrou-se a proporção de tempo transcorrida em cada uma das sessões envolvidas, bem como o correspondente número de linhas produzidas e pontos obtidos. Ilustrando, no 2º dia de atividades ocorreram a 2ª e 3ª sessões de jogo. Na sessão-2, S1 realizou 6 jogos completos, com o 7º jogo pausado/interrompido ao final da sessão. Após o intervalo, o 1º jogo da 3ª sessão foi constituído por este jogo inacabado que foi retomado e completado. A parcela deste jogo, na sessão-2 (7º jogo), durou 4,38 minutos e aquela, na 3ª sessão (1º jogo), durou 10,18 minutos. Assim, a duração total foi 14,56 minutos (4,38 + 10,18). Em termos proporcionais, uma parcela de **0,3** correspondeu ao 7º jogo/ 2ª sessão e **0,7** correspondeu ao 1º jogo/ sessão-3. Portanto, foram realizados **6 jogos**

completos mais 0,3 (7º jogo) na 2ª sessão e **4 jogos completos mais 0,7** (1º jogo), na sessão-3. Na Tabela 1, este tipo de evento foi identificado, por **j.p.(a)** e **j.p.(b)**, indicativas de um **jogo parcial** ao final de uma sessão e de **jogo parcial, complementar**, ao início da sessão seguinte, tal que **j.p.(a) + j.p.(b) = 1 jogo completo**. Esta condição também

Tabela 1. Resultados do Sujeito 1 no *Tetris-Emlith*: dados de cada jogo

DIA	SESSÃO	JOGO (JG)	RESULTADOS por JOGO		
			T	L	P
1º	1	1	8,50	5	5
		2	6,58	4	4
		3	5,00	4	4
		4	24,22	29	47
		5	9,02	18	18
2º	2	1	20,18	27	42
		2	11,52	24	37
		3	3,10	2	5
		4	24,72	43	59
		5	9,88	26	38
		6	6,09	14	20
		7 – j. p.(a)	4,38	7	7
	3	1 – j. p.(b)	10,18	9	9
		2	11,17	18	31
		3	21,08	59	147
3º	4	4	19,05	27	80
		5	17,95	28	70
		1	24,87	38	75
		2	31,83	71	200
	5	3	11,25	26	57
		4 – j. p.(a)	11,67	31	53
		1 – j. p.(b)	6,07	3	10
4º	6	2	31,83	97	172
		3	7,42	19	48
		1	30,58	52	91
	7	2	34,47	118	217
		3	8,72	13	25
		1	46,88	144	286
		2	13,88	42	58
5º	8	3	10,34	31	59
		4 – j.i.	7,90	25	40
		1	20,60	49	109
	9	2	16,20	50	104
1		37,12	140	245	
		2 – j.i.	33,33	140	280
TOTAIS – JOGOS COMPLETOS		31	556,35 *	1268	2432
TOTAIS – JOGOS INCOMPLETOS		2	41,23	165	320
MÉDIAS GLOBAIS			17,95	40,90	78,45

T: tempo de cada jogo, em minutos L: nº de linhas construídas P: pontuação obtida j.p.(a): jogo parcial, ao final de uma sessão j.p.(b): jogo parcial, ao início da sessão seguinte, complementar de j.p.(a) *: 9,66 horas.

ocorreu no 3º dia, com a sessão-4 e sessão-5. Tais jogos foram tratados como **jogos parciais**, mas com produção proporcional identificada, razão pela qual, juntamente com os jogos completos, entraram nos cálculos de **tempo médio**, **média de linhas** e **média de pontos** por jogo, arrolados mais à frente, na Tabela 2.

Em duas situações, não foi possível continuar um jogo interrompido: o 4^o, da sessão-7 — a sessão-8 se deu no dia seguinte — e o 2^o da sessão-9, com a qual encerrou-se o procedimento. Os dados destes dois **jogos incompletos** (identificados por *j.i.* nas Tabelas 1 e 2), foram incluídos em termos do tempo total, total de linhas e de pontos da respectiva sessão, bem como nos totais gerais, mas não no cálculo das médias destas três variáveis, de modo a não viesar os dados representativos da respectiva sessão.

A Tabela 1 mostra grande dispersão dos resultados. A duração média dos jogos de S1 foi de quase 18 minutos, com variação de 3,10 até 46,88 minutos. O mesmo se deu com a produção de linhas (média de 40,90; amplitude de 2 a 144 linhas em um jogo) e a pontuação (média de 78,45; variação de 4 a 286 pontos, em um só jogo). Assim sendo, e para identificação de eventuais regularidades, a **sessão de jogo** foi tomada como unidade de análise, com síntese dos dados na forma da Tabela 2 e dos Gráficos 1 a 6.

Tabela 2. Sujeito 1: resultados por sessão do jogo *Tetris-Emlith*

DIA	Ss	RESULTADOS por SESSÃO							TIPOS de LINHA por SESSÃO							
		Nº de Jogos	TT	XT	TL	XL	TP	XP	U		D		T		Q	
									f	%	f	%	f	%	f	%
1 ^o	1	5,0	53,32	10,66	60	12,00	78	15,60	48	80,0	6	20,0	–	–	–	–
2 ^o	2	6,3	79,87	12,68	143	22,70	208	33,00	103	72,0	17	23,8	2	4,2	–	–
	3	4,7	79,43	16,90	141	30,00	337	71,70	57	40,4	20	28,4	8	17,0	5	14,2
3 ^o	4	3,7	79,62	21,52	166	44,86	385	104,10	70	42,2	27	32,5	6	10,8	6	14,5
	5	2,3	45,32	19,70	119	51,74	230	100,00	65	54,6	17	28,6	4	10,1	2	6,7
4 ^o	6	3,0	73,77	24,59	183	61,00	333	111,00	93	50,8	36	39,4	6	9,8	–	–
	7	3,0	71,10 *	23,70*	217 *	72,33*	403 *	134,33 *								
	3 + 1 j.i.		79,00	–	242	–	443	–	143	59,1	30	24,8	9	11,1	3	5,0
5 ^o	8	2,0	36,80	18,40	99	49,50	213	106,50	48	48,5	15	30,3	3	9,1	3	12,1
	9	1,0	37,12 *	37,12*	140 *	140,00 *	245 *	245,00 *	160	57,2	37	26,4	10	10,7	4	5,7
	1 + 1 j.i.		70,45	–	280	–	525	–	–	–						
T.J.C.		31,0	556,35	17,95	1268	40,90	2432	78,45								
T.J.I.		2,0	41,23	–	165	–	320	–	787	54,9	205	28,6	48	10,1	23	6,4
T. GERAL		31 + 2 j.i.	597,58	–	1433	–	2752	–								

Ss: sessão j.i.: jogo incompleto T.J.C.: total dos jogos completos T.J.I.: total dos jogos incompletos T.Geral: total geral
 TT: tempo total da sessão XT: tempo médio TL: total de linhas da sessão XL: média de linhas TP: total de pontos da sessão
 XP: pontuação média *: totais e médias, relativos ao conjunto de jogos completos e parciais; excluídos os jogos incompletos
 U, D, Tr, Q: linha unitária, dupla, tripla e quádrupla (f e % relativas ao total de jogos da sessão, completos, parciais e incompletos)

Para cada sessão, a Tabela 2 reúne dados de cinco dimensões do desempenho de S1: número de jogos completos e seu tempo total (também dos completos + incompleto, no caso das sessões 7 e 9); número de linhas e pontuação na sessão, bem como suas

médias; frequência e porcentagem de cada tipo de linha produzido — unitária, dupla, tripla ou quádrupla — relativas ao total geral de jogos da sessão (completos, parciais e incompletos). Exemplificando, na 2ª sessão, S1 construiu 103 linhas unitárias, 17 duplas ($17 \times 2 = 34$) e 2 triplas ($2 \times 3 = 6$), com uma composição total de 143 linhas. Por seu lado, os Gráficos 1 a 6 resumem os resultados de S1 nestas cinco medidas.

Gráfico 1. Sujeito 1: número de jogos completos por sessão

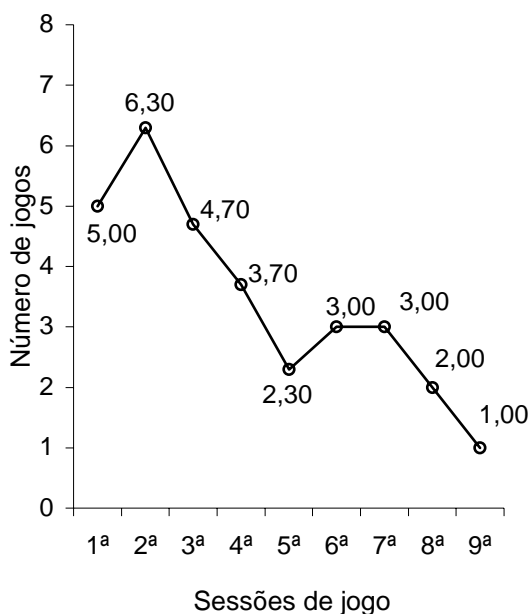


Gráfico 2. Sujeito 1: tempos médios de jogo por sessão

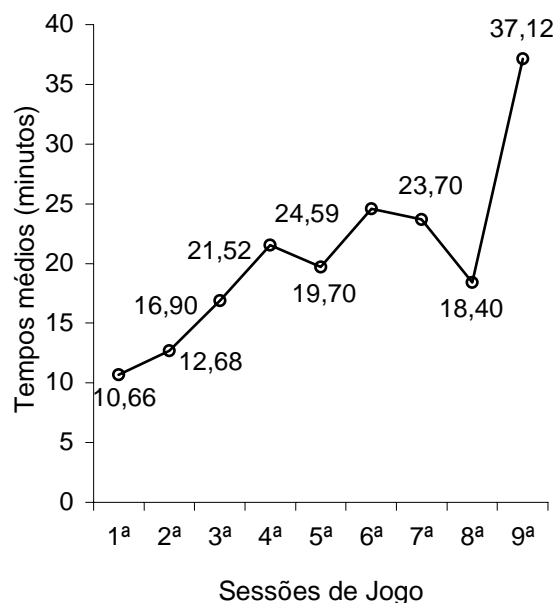


Gráfico 3. Sujeito 1: média de linhas por jogo, em cada sessão

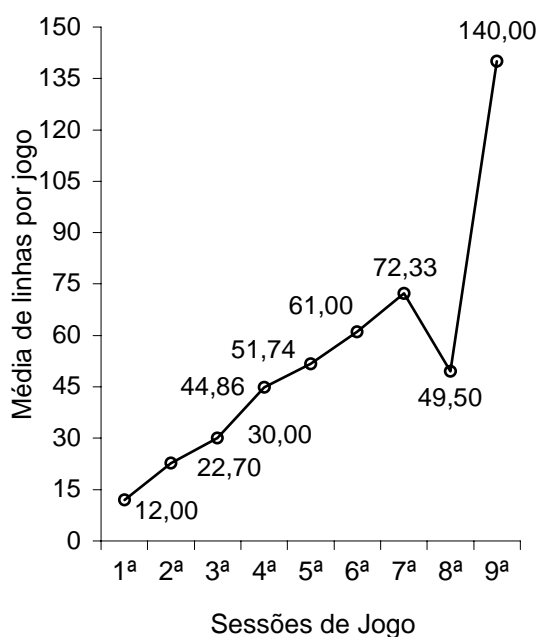
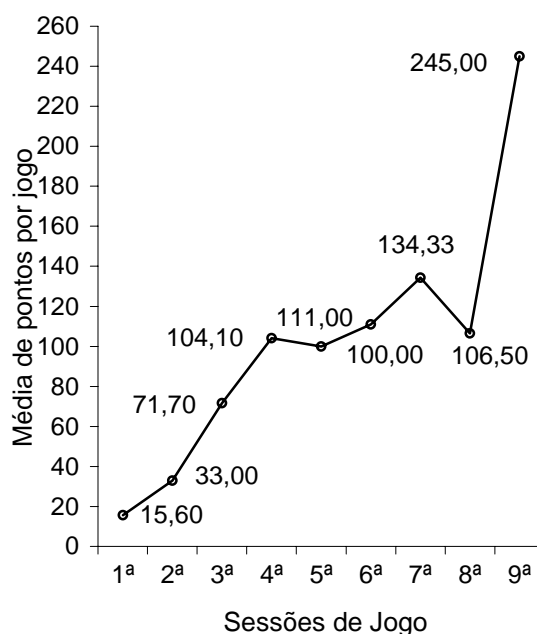


Gráfico 4. Sujeito 1: média de pontos por jogo, em cada sessão



Os dados da Tabela 2, em especial na forma dos quatro primeiros Gráficos, revelam uma relação inversa bem destacada: confirmando o previsto, quando da análise do jogo como instrumento da pesquisa, à medida que o número de jogos foi decrescendo, as médias de tempo dos jogos, de construção de linhas e de pontuação por sessão foram aumentando. Apesar de algumas oscilações em cada um destes indicadores de desempenho, o que mais se salienta é a não linearidade da relação inversa, pois a variação da primeira medida e das outras três ocorreu em diferentes proporções. Da sessão inicial à final, o número de jogos completos reduziu-se em 80,0% (de 5 para 1), enquanto a duração média dos jogos elevou-se em 248,2% (de 10,66 minutos para 37,12), a construção de linhas avançou 1066,7% (de 12, na sessão-1, para 140, na última) e a pontuação mostrou um incremento de 1470,5% (de 15,6 para 78,45).

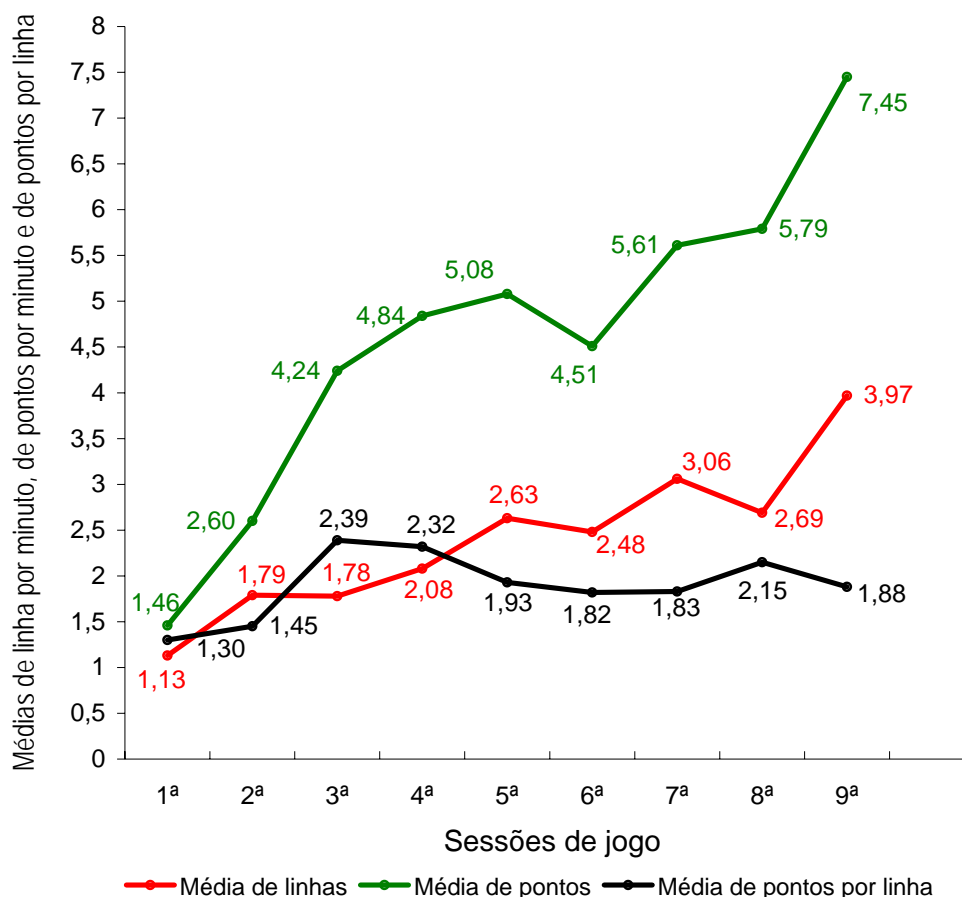
Mesmo sem considerar, ainda, o processo de resolução em termos dos modos de ação de S1, de suas estratégias e formas de superação de obstáculos — que serão objeto da análise microgenética — por si só, estes dados quantitativos exprimem seu progressivo domínio do **Tetris**. A manutenção de um dado jogo por mais tempo, exige preservação de área livre para continuá-lo, ou seja, é **necessária** a **composição** de mais linhas completas para que sejam eliminadas. Em última análise, tornar **possíveis** mais linhas completas implica articular as peças entre si, em termos de encaixes adequados.

Assim sendo, esta **construção** de uma quantidade maior de linhas, constatada com S1 de sessão para sessão, espelha a constituição de **possíveis**, no sentido de que articulações entre peças não viabilizadas em um momento anterior passaram a ser concretizadas. No nível dos encaixes entre peças pode-se inferir, portanto, o estabelecimento de **interdependências** subordinadas às possibilidades, às impossibilidades e às necessidades de cada momento, determinadas, por sua vez, pelas configurações mutáveis das construções na área do jogo. Em outros termos, a produção crescente de linhas, por S1, traduz um desdobramento, uma **ampliação numérica** dos **possíveis** que supõe uma evolução do **saber fazer**, do **saber procedural**, aliada a uma melhor **compreensão** do jogo e dos modos de articulação das peças.

Os dados também permitem inferir evolução em termos de outra melhoria consecutiva: como o aumento da produção de linhas foi, proporcionalmente, maior do que o aumento na duração dos jogos, isto significa que, em um mesmo intervalo de tempo, S1 foi passando a completar mais linhas, isto é, a construir com maior rapidez. Desta forma, a **constituição** de **possíveis** não só **aumentou numericamente**, como se tornou **mais** *veloz*, o que permite falar de melhorias, com um subjacente processo de **equilíbrio majorante**, em relação a dois aspectos da resolução do **Tetris**: mais **rapidez** e mais **precisão** na **composição** de **totalidades**.

A comparação entre a evolução da pontuação média e a da construção média de linhas por sessão, evidencia um terceiro vetor da **equilíbrio majorante** subjacente à resolução do Tetris por S1. Da 1ª à 9ª sessão, a pontuação média aumentou 1470,5%, (de 15,60 a 245,00 pontos), enquanto a produção média de linhas evoluiu em 1066,7% (de 12,00 a 140,00 linhas). Estes dados, à primeira vista inconsistentes, de fato, refletem uma **melhoria qualitativa** na resolução do jogo por S1: a construção, não só de linhas unitárias, mas também de linhas duplas, triplas ou quádruplas. Relembrando, linhas simples ou unitárias resultam da formação de uma só linha completa, a cada vez — nesta condição, cada **composição unitária** recebe 1 ponto e, então, o número de pontos coincide com o de linhas montadas. Por outro lado, uma **construção composta** resulta da **integralização simultânea** de mais de uma linha, configurando o que foi denominado, respectivamente, linha **dupla**, **tripla** ou **quádrupla**, quando o jogador consegue completar, ao mesmo tempo, duas, três ou quatro linhas. São estas construções compostas, simultâneas, que tornam **possível** (concretizam) a obtenção de mais pontos por linha: 5 pontos para uma composição dupla (o que dá 2,5 pontos por linha); 10 pontos para uma tripla (3,3 pontos por linha) e 20 pontos para uma quádrupla (5 pontos por linha).

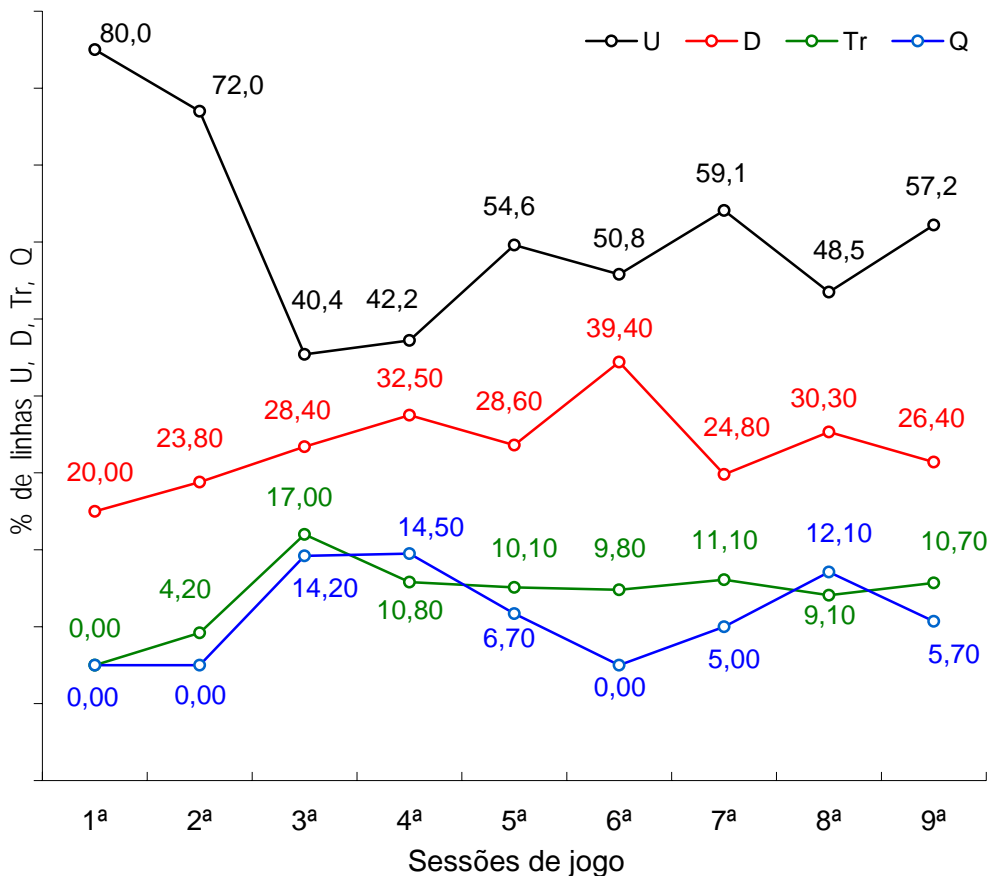
Gráfico 5. Sujeito 1: produção média de linhas por minuto, pontuação média por minuto e média de pontos por linha, em cada sessão




Para cada sessão, e segundo o total geral de jogos em cada uma (completos, parciais e incompletos), o Gráfico 5 sintetiza a evolução de S1 em termos da sua produção média por minuto — de linhas e pontos, e de pontuação por linha. Da sessão inicial à final, a construção média de linhas por minuto mais do que triplicou (de 1,13 linhas por minuto, para 3,97), enquanto a pontuação média por minuto mais do que quadruplicou (de 1,46 pontos por minuto, para 7,45). Em todas as sessões, S1 obteve **pontuação > 1** para cada linha montada, o que atesta a presença de composições mais complexas, já desde a 1ª sessão (pontuação média por linha variando entre 1,30 e 2,39, com média geral nas 9 sessões, de 1,92 pontos por linha). Em conclusão, a constituição de **possíveis** por S1, ao longo da resolução do **Tetris**, e o subjacente processo de **equilíbrio majorante**, caracterizaram-se por uma tripla evolução: a) **ampliação numérica** destes **possíveis**, no nível de **interdependências** entre peças e da sua **integração** em **totalidades** (linhas completas); b) **rapidez** crescente destas composições; c) **composição simultânea** de mais de uma linha, o que implica o estabelecimento de interdependências mais elaboradas e, portanto, a concretização de **possíveis** mais **complexos**.

Resta examinar estas composições mais complexas. O Gráfico 6 exprime as alterações nas proporções de linhas unitárias e simultâneas, ao longo das sessões.

Gráfico 6. Sujeito 1: proporções de linhas unitárias (U), duplas (D), triplas (Tr) e quádruplas (Q), por sessão



Fica claro o decréscimo na construção de linhas simples, em favor das composições simultâneas: de 80,0% da produção total da sessão inicial, decaiu a quase 40,0% nas sessões 3 e 4 e, embora com oscilações nas sessões posteriores, manteve-se em proporção bem abaixo daquela inicial (50,0 a 60,0%). Reciprocamente, as composições simultâneas, inicialmente restritas a 20,0% e a linhas duplas, evoluíram para cerca de 40,0% e com a inclusão, também, de linhas triplas e quádruplas.

Consideradas as 9 sessões como um todo, cerca de metade das construções de S1 foi de linhas unitárias (quase 55,0%), enquanto a outra metade decorreu de linhas compostas (vide Tabela 2). Estas proporções fornecem um indicador global do avanço de S1, a partir de sua condição inicial de jogador novato, mas mascaram dois aspectos evidentes no Gráfico 6. Nas composições simultâneas, predominaram as linhas duplas, seguido das triplas, com as quádruplas nos menores índices, dentro de uma distribuição consistente com os correspondentes graus maiores de dificuldade. Por outro lado, a melhor produção de composições triplas e quádruplas, consideradas em conjunto, ocorreu nas sessões 3 e 4 (31,2% e 25,3% das respectivas produções totais), razão pela qual as maiores pontuações por linha ocorreram exatamente nestas duas sessões (vide Gráfico 5: 2,39 e 2,32 pontos por linha). Da 5ª sessão em diante, não houve avanço efetivo quanto a estes dois níveis de maior complexidade. Excluída a sessão 8, com uma queda aparente no desempenho de S1, como se explica, então, a continuidade do seu progresso entre as sessões 5 e 9? Nesta fase, o aumento na produção de linhas e na pontuação pode ter decorrido de uma maior fluência e maior segurança na composição de linhas simples e duplas. Tal fluência expressou-se por ações mais rápidas, derivadas de uma maior utilização da tecla , produtora da queda veloz e de uma só vez da figura em tela. Estes aspectos serão melhor caracterizados na análise microgenética.

Cabe, ainda, analisar o aparente desempenho destoante na sessão 8 e a grande melhoria na sessão 9. A sessão 8 foi a mais curta de todas (vide Tabela 1: 36,8 minutos), dada uma menor disponibilidade de tempo de S1, como pela inserção da última auto-avaliação neste último dia de atividades. Assim sendo, um tempo menor explica uma produção bruta também menor. Mas, esta produção quantitativamente menor mascara dois aspectos solidários e qualitativamente significativos, evidentes nos Gráficos 6 e 5: a) das cinco sessões finais, foi exatamente nesta 8ª sessão que ocorreu menor produção de linhas simples (48,5% das composições da sessão-8) com uma maior proporção de linhas quádruplas (12,1%; vide Gráfico 6); b) como mostra o Gráfico 5, a pontuação média por linha (2,15), no mínimo, se manteve equivalente àquela atingida nas sessões 5, 6, 7 e 9 (1,82 a 1,93 pontos por linhas); c) este Gráfico 5 também revela que, embora a produção média de linhas por minuto (2,69), nesta 8ª sessão, tenha sido inferior à das sessões 7 e 9 (3,05 e 3,97), ela se mostrou equivalente à produção nas sessões 5 e 6 (2,63 e 2,48);

d) apesar do indicado em (c), a pontuação média por linhas superou aquela atingida nas três sessões anteriores (5,08; 4,51 e 5,67 pontos por minuto), refletindo a produção maior de linhas quádruplas, nesta 8ª sessão, em comparação às três sessões anteriores e à própria sessão 9. Desta forma, ainda que as Tabelas 1 e 2 e os Gráficos 1a 4 mostrem uma produção quantitativamente menor na sessão 8, a produção por minuto evidencia, no mínimo, um mesmo padrão qualitativo e, portanto a inexistência de qualquer retrocesso.

Quanto ao destacado avanço de S1 na sessão 9, ocorrida no mesmo dia da sessão 8 e após a 3ª auto-avaliação, coloca-se como hipótese explicativa uma possível influência positiva desta última auto-avaliação. Além do gênero de questões das outras duas auto-avaliações (após a 1ª e antes da 4ª sessão), esta última teve outro componente: cada sujeito, após assistir trechos de sua resolução inicial e da 8ª sessão, foi solicitado a analisar sua atuação e a propor retificações. Dado o salto produtivo na sessão 9, infere-se a possibilidade de que a observação da suas próprias resoluções, aliada à reflexão e julgamentos sobre as mesmas, tenham beneficiado uma atividade metacognitiva. A condição criada pode ter favorecido uma maior apropriação, por S1, do seu próprio processo de resolução, favorecendo uma **tomada de consciência** sobre o mesmo. Ainda, pode ter beneficiado um deslocamento de um **fazer** — que já se marcava por clara **compreensão** do **Tetris**, haja vista os progressos atingidos até a sessão 7 — para uma compreensão mais sistêmica do jogo, uma compreensão pela compreensão no âmbito mais explícito de representações, isto é, de interdependências entre **possíveis**, elaboradas num plano simbólico e, portanto, mais abstrato. Na forma de **antecipações**, estas elaborações podem ter beneficiado o desempenho final.

Porém, esta hipótese perde força diante dos dados, nos Gráficos 6 e 5: em relação à 8ª sessão (na qual a produção decaiu, quantitativamente) a composição de linhas unitárias cresceu nesta 9ª sessão, aliada à redução na construção de linhas duplas e quádruplas, tal que a pontuação média por linha foi, também, mais reduzida. Considerados estes aspectos, uma explicação alternativa para a elevação brusca da produção nesta última sessão seria a de uma mudança de objetivo, por parte de S1: dado o caráter de sessão final de jogo, S1 pode ter-se orientado para uma produção máxima com os menores riscos possíveis, o que significaria ater-se mais às composições unitárias e duplas. Sua já apontada fluência nestas construções menos complexas fala a favor desta interpretação.

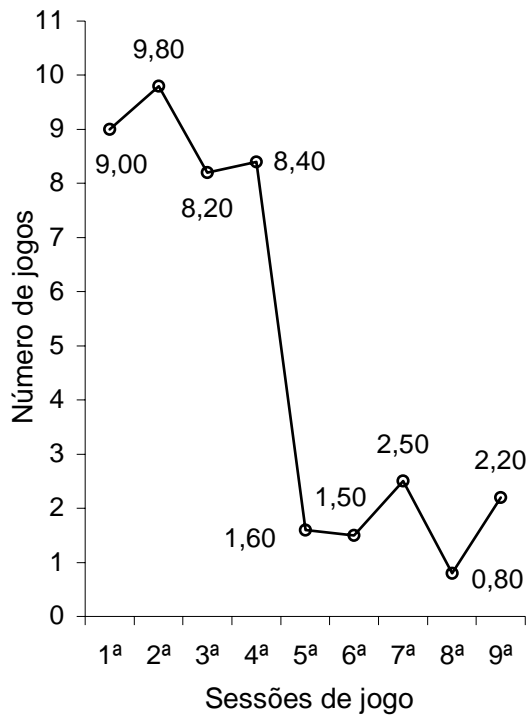
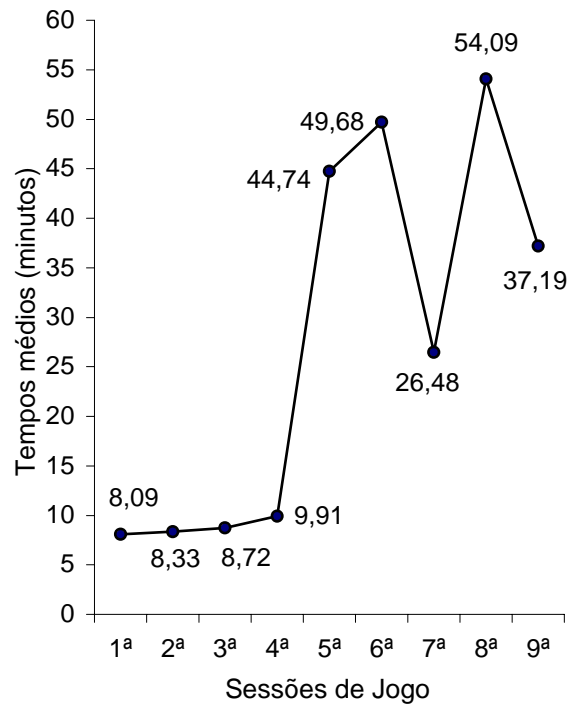
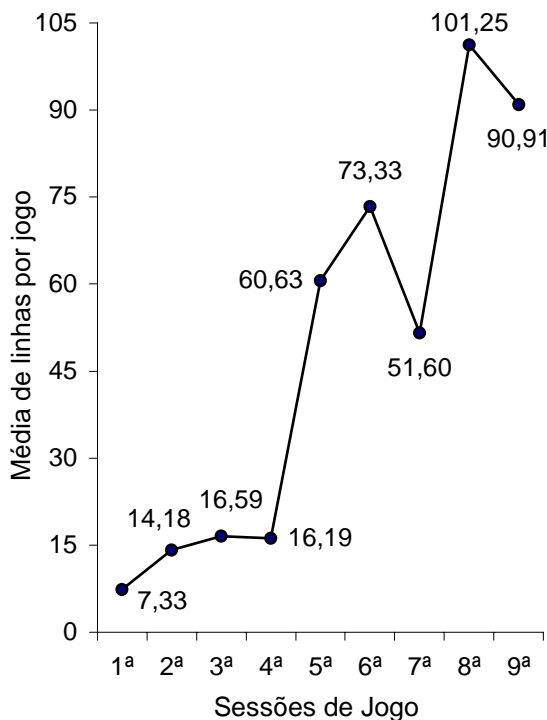
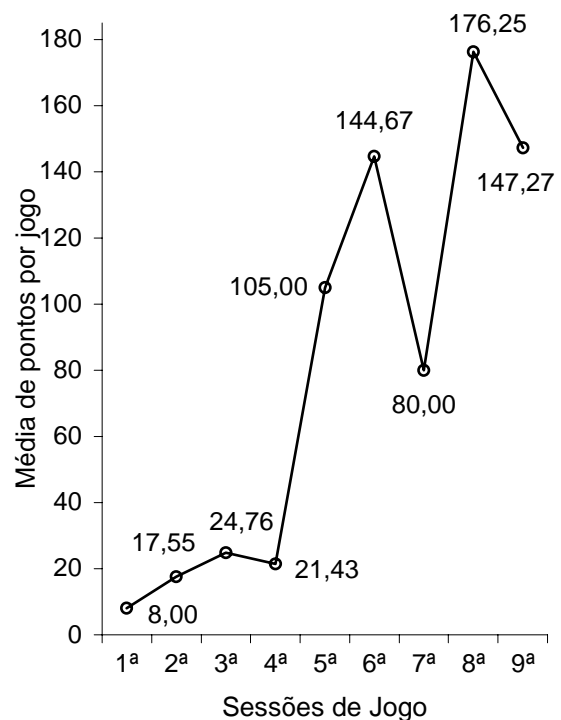
Uma vez que se tratam de hipóteses explicativas, estas questões serão retomadas quando da análise qualitativa do processo de resolução do **Tetris** por S1, bem como nas duas modalidades de análise dos dados de S2.

2.2. Dados quantitativos do Sujeito 2

Tabela 3. Resultados de Sujeito 2 no **Tetris-Emlith**: dados de cada jogo

DIA	SESSÃO	JOGO (JG)	RESULTADOS por JOGO		
			T	L	P
1º	1	1	9,67	3	3
		2	14,43	9	9
		3	5,40	10	13
		4	5,83	6	6
		5	10,92	16	16
		6	3,97	5	8
		7	11,22	8	8
		8	7,62	6	6
		9	3,75	3	3
2º	2	1	11,62	22	28
		2	4,95	7	10
		3	5,02	9	9
		4	8,90	18	21
		5	7,77	15	18
		6	9,83	19	25
		7	13,92	22	28
		8	6,02	7	10
		9	7,25	14	14
		10 – j. p.(a)	6,32	6	9
	3	1 – j. p.(b)	1,72	1	1
		2	12,60	25	43
		3	6,42	16	22
		4	13,08	22	37
		5	7,47	17	20
		6	6,62	16	26
		7	11,05	21	27
		8	7,28	10	19
		9	5,33	8	8
10 – j.i.	8,83	14	14		
3º	4	1	9,87	16	16
		2	5,18	9	12
		3	6,25	14	17
		4	7,18	10	10
		5	7,40	15	18
		6	5,05	10	13
		7	14,03	30	52
		8	17,02	18	18
		9 – j. p.(a)	11,28	14	24
	5	1 – j. p.(b)	14,75	21	39
		2	56,83	76	129
		3 – j.i.	14,85	29	41
4º	6	1	68,10	101	202
		2 – j. p.(a)	6,42	9	15
	7	1 – j. p.(b)	5,92	10	13
		2	15,32	34	49
		3	44,95	85	138
		4 – j.i.	7,60	15	21
5º	8	1 – j. p.(a)	43,27	81	141
		1 – j. p.(b)	8,17	11	17
	9	2	55,58	137	218
		3	18,07	52	89
TOTAIS – JOGOS COMPLETOS		44	646,62	1094	1677
TOTAIS – JOGOS INCOMPLETOS		3	31,28	58	76
TOTAIS GERAIS		44 + 3 j. i.	677,90 *	1152	1753
MÉDIAS GLOBAIS			14,70	24,86	38,11

T: tempo de cada jogo, em minutos L: nº de linhas construídas P: pontuação obtida j.p.(a): jogo parcial, ao final de uma sessão j.p.(b): jogo parcial, ao início da sessão seguinte, complementar de j.p.(a) *: 11,30 horas

Gráfico 7. Sujeito 2: número de jogos por sessão**Gráfico 8.** Sujeito 2: tempos médios de jogo por sessão**Gráfico 9.** Sujeito 2: média de linhas por jogo, em cada sessão**Gráfico 10.** Sujeito 2: média de pontos por jogo, em cada sessão

Pela forma gráfica dos dados, evidencia-se a mesma relação inversa já constatada com o primeiro sujeito: redução no número de jogos por sessão, associada a uma maior duração média dos mesmos, bem como a uma maior produção média de linhas e pontuação média, espelhando um progresso no domínio do jogo. Até a sessão-4, os avanços de S2 foram lentos, com a sessão-5 marcando uma significativa mudança:

queda brusca e intensa no número médio de jogos, com elevação — melhoria — nas outras três dimensões do desempenho no *Tetris*. Nas quatro sessões finais (6ª à 9ª), mesmo com oscilações, manteve-se a tendência de progresso, a qual fica mais explícita pelas variações percentuais apresentadas na Tabela 5.

Tabela 5. Sujeito 2: variação percentual, entre sessões, nos indicadores de desempenho no *Tetris-Emlith*

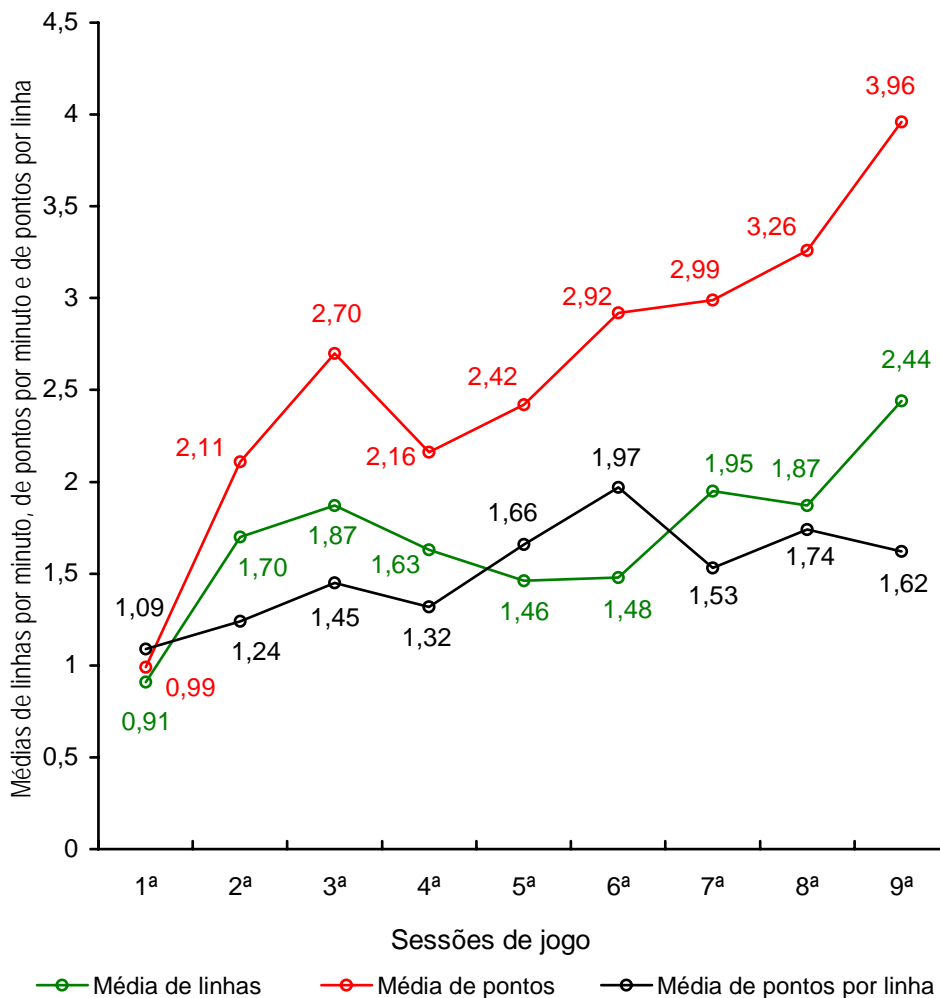
Sessões	Nº de jogos *	Variação percentual	Duração média dos jogos (min)	Variação percentual	Nº médio de linhas por jogo	Variação percentual	Pontuação média por jogo	Variação percentual
da 1ª à 4ª	8,85		8,74		13,47		17,71	
da 5ª à 9ª	1,72	- 80,6%	39,23	+ 384,9%	71,74	+ 432,6%	122,10	+ 589,4%
1ª	9,00		8,09		7,33		8,00	
9ª	2,20	- 75,6%	37,19	+ 359,7%	90,91	+ 1140,2%	147,27	+ 1740,9%

*: nº médio de jogos, para o conjunto das sessões 1 a 4, e 5 a 9; para a 1ª e 9ª sessão, refere-se ao total de jogos em cada uma.

Na primeira metade das sessões (1 a 4), o número médio de jogos por sessão foi de 8,85, enquanto nas sessões 5 a 9, esta média foi de 1,72 jogos por sessão, o que representa uma redução de 80,6%. Em termos de dados médios das quatro sessões iniciais para as cinco últimas, houve elevação de 384,9% na duração média dos jogos (vide Tabela 5: de 8,74 para 39,23 minutos); de 432,6% na construção média de linhas (de 13,47 linhas, para 71,74) e de 589,4% na pontuação média obtida (de 17,71 para 122,10 pontos). O aumento na construção média de linhas, em proporção maior do que aquele na duração dos jogos (432,6% contra 384,9%, das quatro primeiras sessões para as cinco últimas) indica que, além de produzir maior quantidade de linhas, S2 também foi se tornando mais veloz em suas construções. Por sua vez, o crescimento maior da pontuação média em relação à construção média de linhas (589,4% contra 384,9%, em termos dos dois períodos considerados), reflete a **composição simultânea** de mais de uma linha — duplas ou mais complexas. Quando se compara, diretamente, a 1ª sessão com a 9ª, verificam-se percentuais de elevação, ainda mais destacados, nas médias de linhas produzidas (1140,2%) e de pontuação (1740,9%).

O terceiro componente do domínio crescente do *Tetris* por S2 — construção simultânea de mais de uma linha — fica mais evidente no Gráfico 11, com dados relativos ao total de jogos por sessão — completos, parciais e incompletos. Da 1ª à 9ª sessão, a produção de linhas por minuto mais do que dobrou (de 0,91 para 2,44 linhas por minuto, em média), indicando produção maior em menos tempo. No mesmo intervalo, a pontuação média por minuto quadruplicou (de 0,99 para 3,96 pontos, por minuto), refletindo a construção simultânea de mais de uma linha: fora a 1ª sessão, onde obteve 1 ponto por linha, praticamente, (1,09 — ou seja, quase totalidade de linhas unitárias), nas demais, para cada linha construída, S2 alcançou uma **pontuação média > 1** (1,24 a 1,97 pontos por linha), o que exprime a presença de composições simultâneas.

Gráfico 11. Sujeito 2: produção média de linhas por minuto, pontuação média por minuto e média de pontos por linha, em cada sessão

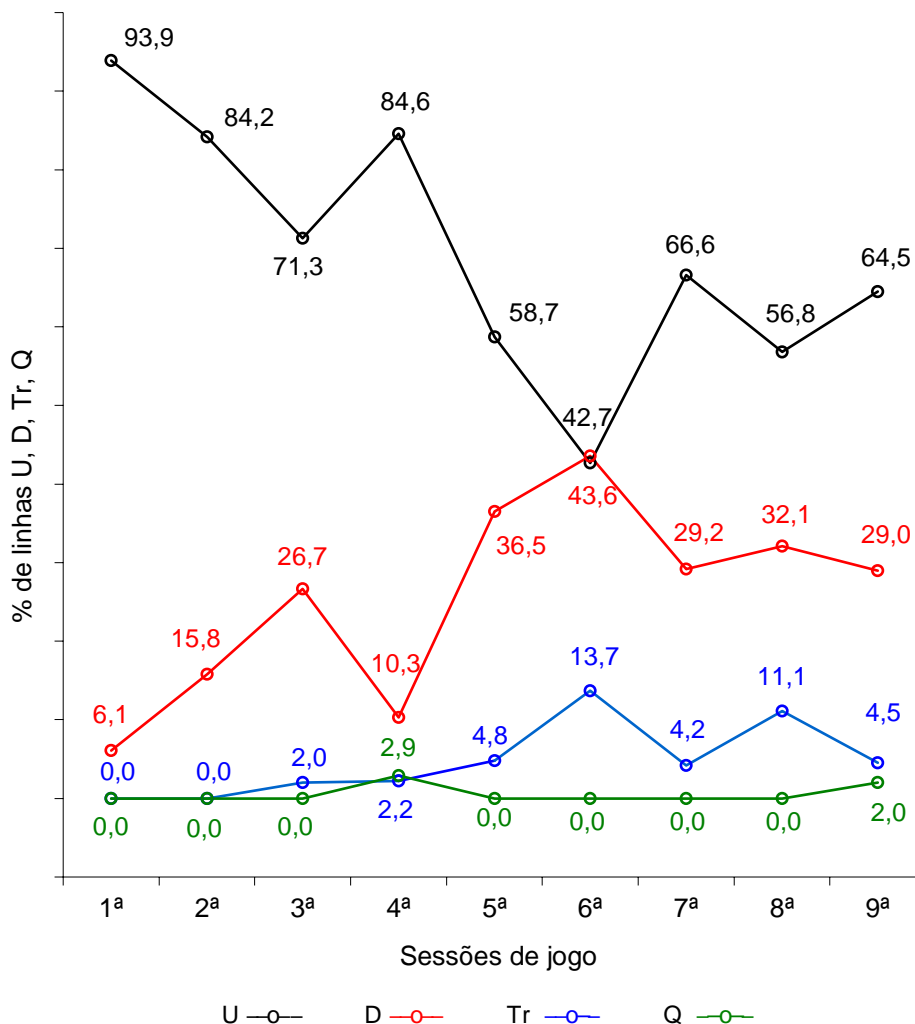


Em termos conjuntos, todas estas variações atestam os progressos de S2 na resolução do *Tetris* e, em última análise, podem ser interpretadas como resultantes de um processo de **equilíbrio majorante** desencadeado pelos desafios colocados pelo jogo. Esta **equilíbrio** traduziu-se por uma melhoria relativa a três aspectos: a) uma **ampliação numérica** dos **possíveis** elaborados, em termos de um crescente **saber fazer** encaixes entre peças, ou seja, em termos da criação de **interdependências** entre as mesmas, com sua **integração** em **totalidades** — linhas completas; b) uma maior rapidez na elaboração destes **possíveis**; c) um aumento na **composição simultânea** de linhas, cuja implicação é a de concretização de **possíveis** mais **complexos**.

No que diz respeito a estes possíveis mais complexos, o Gráfico 12 mostra as alterações nas proporções de linhas unitárias e simultâneas, ao longo das sessões. A composição de linhas quádruplas foi praticamente nula (2, em um total de 1433 linhas produzidas no conjunto das sessões) e, mesmo a de linhas triplas foi bastante baixa (apenas 17, nas 9 sessões). Grosso modo, estas duas modalidades de composição mais complexa representaram apenas 5,0% do total geral de linhas produzidas, o que

explica a relação inversa quase perfeita entre a diminuição das construções unitárias e o aumento das linhas duplas, bem evidente no Gráfico 12. Desta forma, o progresso de S2,

Gráfico 12. Sujeito 2: proporções de linhas unitárias (U), duplas(D), triplas (Tr) e quádruplas (Q), por sessão

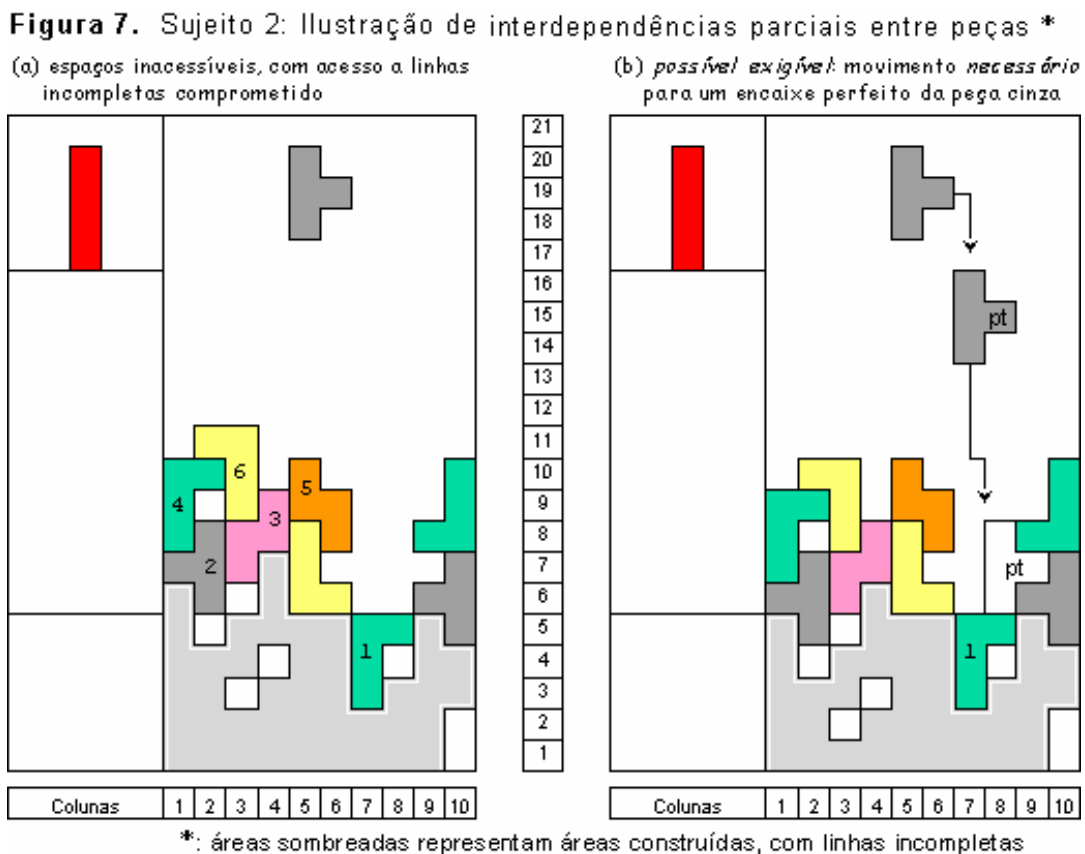


em termos de composições mais complexas, restringiu-se, essencialmente, à constituição de linhas duplas. Ainda assim, seu progresso na elaboração de **possíveis** mais **complexos** foi relevante: as composições duplas, cuja presença foi de apenas 6,0% na sessão inicial, consolidaram-se como parte dos **procedimentos** de resolução **criados** por S2, vindo a representar até 40,0% de suas construções (evolução até a 6ª sessão), com estabilização posterior em torno de 30,0% das montagens.

Resta analisar os possíveis determinantes da grande mudança no padrão de resolução de S2, a partir da sessão-5. Nas quatro sessões iniciais, sua resolução marcou-se por duas características: não utilização da tecla **Esc** e fortalecimento de estratégias que, de fato, se configuravam dificultadoras da construção de linhas compostas e, mesmo, de linhas simples.

Com relação à tecla **Esc**, constatou-se seu uso sistemático por S1, na primeira metade das sessões — jogo pausado para exame da tela, inclusive com representações gestuais de rotações a fazer — o que se associou a um progresso maior deste sujeito, em relação ao de S2. Por seu lado, S2 não fazia pausas, como que guiado por uma **necessidade subjetiva** de sempre atuar segundo a velocidade do jogo.

No tocante à consolidação de estratégias inapropriadas, especialmente com as peças verde e amarela, mas também com as dentadas (cinza, roxa, laranja), S2 desenvolveu modos de ação que se tornaram bastante frequentes nas quatro primeiras sessões: aproveitamento de um elemento da figura para completar um espaço, mas, na maioria das situações, às custas da geração de outro espaço que ficava inacessível ou com um acesso bastante dificultado. A Figura 7 oferece exemplos deste tipo de conduta.



Como se verifica na Figura 7(a), as peças numeradas preencheram alguns espaços, mas produzindo outros e com acesso difícil. Trataram-se de encaixes sem articulação entre os componentes de cada figura e os de outras peças já encaixadas, as quais delimitavam o espaço disponível. Tais encaixes representam interdependências parciais, insuficientes para assegurar soluções. Em 7(b), ilustra-se a composição de movimentos necessária para que a peça cinza, ao encaixar-se, compense o espaço sob a peça verde, à direita: o jogador precisaria deslocá-la ao longo das colunas 7 e 8 e, no exato momento em que sua ponta (pt) tocasse a linha 7, mover a peça para a direita, para sua conexão integral.

Em vista desses procedimentos adotados por S2 e da discrepância entre seu desempenho e o de S1, hipotetizou-se que seu estilo de jogo poderia estar sendo favorecido pela ausência de pausas no transcorrer da atividade, o que estaria dificultando o acesso de S2 aos **observáveis** fornecidos, momento a momento, pela dinâmica do jogo. Por consequência, seu processo de representações e antecipações, bem como o próprio planejamento das jogadas poderiam estar sendo prejudicados por um padrão de conduta que, ao gerar obstáculos, impedia progressos no domínio do jogo..

Estas análises alicerçaram a decisão de uma mini-intervenção junto a S2. Na 2ª auto-avaliação (antes da 4ª sessão de jogo), a partir de uma apreciação de S2, quando solicitado a relembrar as regras do jogo (“o **Esc** serve para parar o jogo ... para pensar... mas eu não costumo usar, não ...”), explorou-se o papel desta tecla e possíveis vantagens de uma maior utilização deste recurso, em associação com a rememoração da pontuação diferenciada, em função da quantidade de linhas simultaneamente formada.

Ainda assim, nos 40 minutos iniciais da 4ª sessão, S2 não fez pausas no jogo, com vários encaminhamentos para linhas duplas, mas poucas concretizações e sinais de precipitação (frequentes exclamações, finalizações imperfeitas). Por volta dos 50 minutos, quase que em seguida, foi bem sucedido em duas composições duplas, o que lhe propiciou dois tipos de observáveis: a) a eliminação de duas linhas da tela e, logo depois, de outras duas, com seus efeitos sonoros específicos e uma evidente ampliação da área livre para o jogo; b) obtenção de 5 pontos e, em seguida, de outros 5, decorrentes de cada composição dupla formada. As exclamações de S2 — testemunho da sua constatação destes resultados — levaram a pesquisadora a nova intervenção. Visando maior **tomada de consciência** de S2 sobre seus **processos** e **produtos**, a pesquisadora pôs em palavras as próprias constatações do sujeito: “*Olha a vantagem de fazer duas linhas ao mesmo tempo! ... além de deixar a área de jogo mais livre, você ganha mais pontos*”. Também explorou as possíveis vantagens de um maior investimento na formação de mais de uma linha, ao mesmo tempo retomando o papel da tecla **Esc**.

Após esta 2ª intervenção, cresceu o uso de pausas, aliado ao exame da tela e a representações gestuais de rotações da figura, como antes constatado com S1. Além de outras linhas duplas e de uma tripla, S2 realizou sua primeira composição quádrupla dentro desta 4ª sessão.

Esta ordem de resultados e a marcada evolução exibida por S2 a partir da 5ª sessão podem ser atribuídas, portanto, às intervenções introduzidas, com efeitos aparentes em termos de um desempenho mais tranqüilo e com maior controle de S2 sobre os jogos, bem como por ações mais planejadas.

2.3. Comparação entre Sujeito 1 e Sujeito 2

Os dois sujeitos progrediram, mas com diferenças que cabe salientar. Na perspectiva dos resultados médios no conjunto das sessões, S1 praticou um número menor de jogos por sessão (3,4 vs 4,9), mas com duração semelhante àquela mantida por S2 (17,37 contra 14,70 minutos); em cada jogo, construiu uma quantidade maior de linhas (40,90 vs 24,86) e atingiu pontuação maior (78,46 contra 38,11). Entretanto, estas médias globais, ao condensarem o percurso de cada sujeito através de medidas únicas, escondem os informes de cada sessão, tal como retratados nos Gráficos 13 a 16.

Gráfico 13. Sujeito 1 e Sujeito 2: número de jogos por sessão

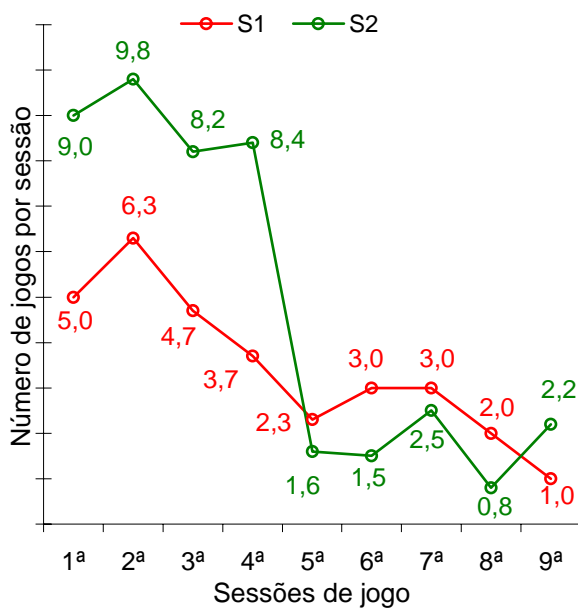


Gráfico 14. Sujeito 1 e Sujeito 2: tempos médios de jogo por sessão

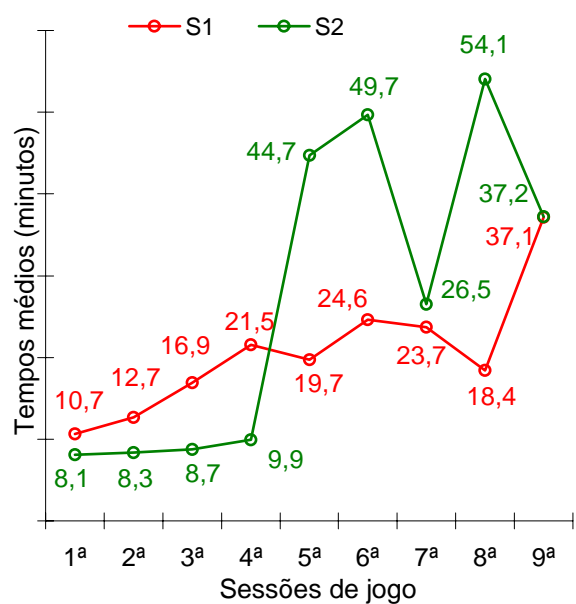


Gráfico 15. Sujeito 1 e Sujeito 2: média de linhas por jogo, em cada sessão

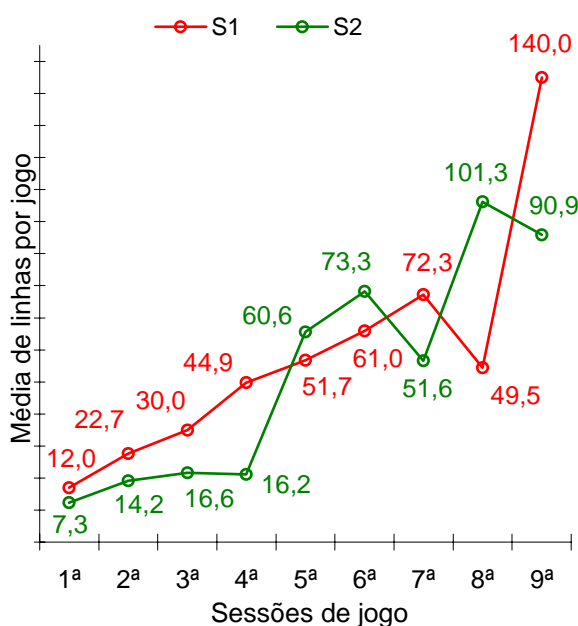
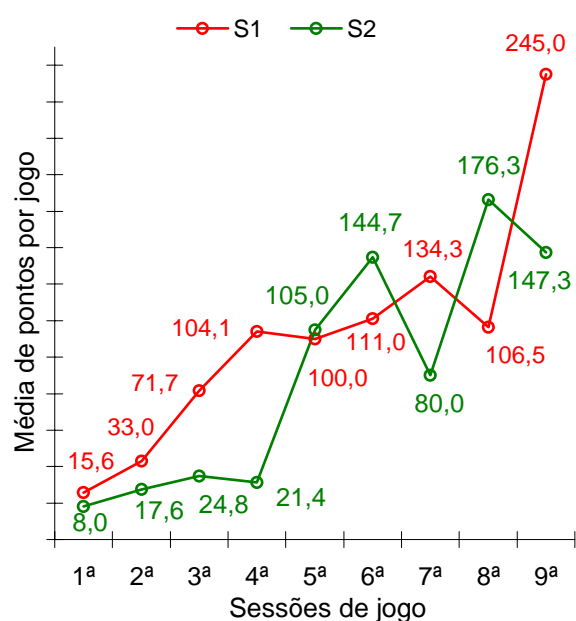


Gráfico 16. Sujeito 1 e Sujeito 2: média de pontos por jogo, em cada sessão



Como aspecto inicial e global, em relação aos quatro indicadores, destaca-se uma relativa continuidade na evolução de S1 até a 7ª sessão, especialmente quanto às **médias de linha por jogo** (confrontar Gráfico 15 com os demais). Por seu lado, a evolução de S2 nos quatro indicadores de desempenho, marcou-se mais por saltos, por uma descontinuidade: progresso lento até a 4ª sessão, com dois picos de avanço posterior, nas 5ª-6ª sessões e na 8ª.

Em uma comparação sessão a sessão, até a sessão-4 o progresso de S1 superou nitidamente o de S2, nas quatro medidas de desempenho. Desta forma, para esta primeira parte do procedimento com o **Tetris**, procedem as conclusões iniciais, derivadas das médias globais. Além disso, os dados pontuais espelhados nesses gráficos, corroboram as observações realizadas no transcurso do procedimento e que fundamentaram a intervenção conduzida com S2.

A partir da 5ª sessão, entretanto, minimizaram-se as diferenças entre os dois sujeitos e, mais, houve situações onde foi S2 quem atingiu um desempenho superior.

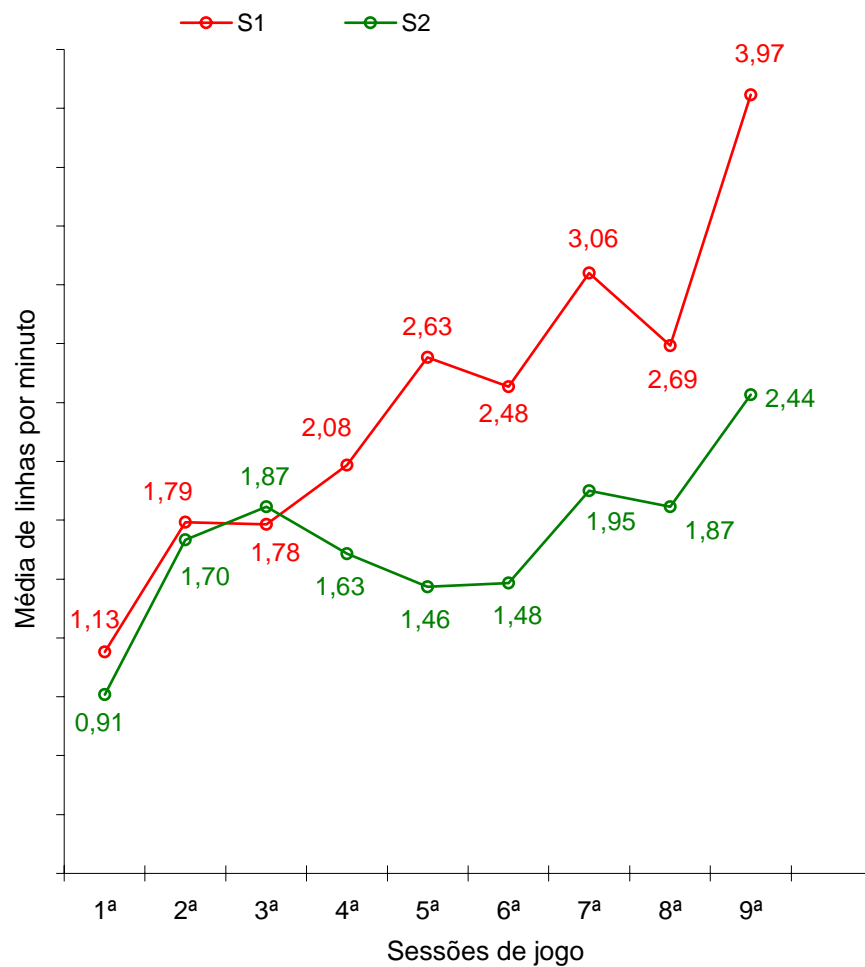
Assim, excetuando a 9ª sessão, nas demais (5 a 8), S2 praticou um menor **número médio de jogos** do que S1, como se verifica pelo Gráfico 13. Isto significa que, comparativamente a S1, S2 conseguiu manter-se realizando um mesmo jogo, por um tempo maior, o que fica claramente evidenciado no Gráfico 14: nas sessões 7 e 9, a **duração média dos jogos** dos dois sujeitos foi, praticamente, a mesma, mas, nas sessões 5 e 6, o tempo médio dos jogos de S2 foi mais do que o dobro dos de S1, e mais do que o triplo, na sessão 8. Tal dado destaca o quanto S2 superou aqueles procedimentos de resolução que, nas sessões iniciais, estavam configurando obstáculos para seu maior domínio do jogo.

Quanto à **construção de linhas e pontuação obtida** nestas sessões finais, embora os dois sujeitos tenham oscilado, grosso modo, caminharam mais próximos, em termos de uma tendência geral de evolução positiva nestas medidas de produtividade. Ainda assim, quantitativamente, S1 superou S2, como pode ser verificado resgatando-se os dados das Tabelas 2 e 4: nestas cinco sessões finais, S1 construiu 923 linhas, com as quais atingiu 1744 pontos, enquanto S2 montou 661 linhas e obteve 1112 pontos. Mas, se em três das sessões finais, S1 jogou por muito menos tempo do que S2, como se explica sua maior produtividade?

A resposta reside, em parte, na diferenciação dos dois sujeitos quanto às **composições simultâneas**. A partir das Tabelas 2 e 4, verifica-se que, nas 5 sessões finais, ambos produziram uma proporção semelhante de **linhas unitárias** (S1: 55,1%; S2: 54,5%). Por outro lado, as **linhas triplas e quádruplas** constituíram 15,6% do total construído por S1 e representaram 7,3% para S2, enquanto a produção de **duplas**

correspondeu a 29,3% e 37,2%, respectivamente. Desta forma, nas sessões finais, as composições mais complexas de S1 — triplas e quádruplas — resultaram de uma redução na formação de linhas duplas, que valem menos pontos. Portanto, embora S2 tenha jogado por tempo bem maior, S1 produziu mais linhas de maior complexidade. Como estas geravam mais pontos, compensaram seus menores tempos de jogos. Acrescente-se, ainda a maior rapidez de S1 na montagem de linhas, dimensão esta retomada no Gráfico 17, para os dois sujeitos.

Gráfico 17. Sujeito 1 e Sujeito 2: produção média de linhas por minuto, em cada sessão



Se uma produção maior e mais rápida não é, necessariamente, mais relevante em termos da aprendizagem e domínio de uma situação-problema, o mesmo não pode ser dito quanto à diferença dos dois sujeitos na construção de linhas triplas e quádruplas. Qualitativamente, esta diferenciação nas **composições simultâneas** indica que S1 atingiu um domínio mais amplo do **Tetris**, em termos da constituição de **possíveis** mais **complexos**, que exigem **interdependências** mais elaboradas e que, por isto, pedem mais **planejamento** e **antecipações**.

Quando da análise dos dados de S1, como uma hipótese explicativa para seu avanço marcante na 9ª sessão, aventou-se uma interferência positiva da última auto-avaliação, ocorrida exatamente antes da última sessão. Supôs-se ter favorecido uma maior consciência de S1 sobre seu processo de resolução do **Tetris**, vindo a contribuir para o seu maior progresso final. Mesmo que a análise microgenética dos dados de S1 venha a dar respaldo a esta hipótese, ela não procede para S2, já que em sua sessão-8 ocorreu um dos picos de progresso, enquanto na sessão-9 configurou-se algum retrocesso. Para S2, seu movimento de evolução positiva se deu a partir da sessão-5, provavelmente em decorrência das intervenções introduzidas, como já analisado.

Em conclusão, ainda que com percursos diferentes, filiados a duas diferenciações no procedimento, e ainda que com **produtos** também diferentes, os dois sujeitos, novatos em relação ao **Tetris**, obtiveram resultados que comprovam as previsões quantitativas inicialmente postas sobre a evolução de seu desempenho, ao longo da resolução do jogo — redução no número de jogos praticados em função da consecução de mais linhas completas. A tais previsões somaram-se dois outros dados: a) aumento na velocidade da composição de linhas; b) aumento da pontuação proporcionalmente maior, em relação à quantidade de linhas produzidas, como decorrência de melhorias na constituição de linhas compostas. Sem ignorar as diferenças interindividuais, esta conjunção de resultados legitima a inferência de um subjacente processo de **equilíbrio majorante**, traduzido por uma constituição de **possíveis** progressivamente maior e mais rápida e que, qualitativamente, evoluiu para a **composição** de **totalidades** mais **complexas**, no sentido do estabelecimento de **interdependências simultâneas** mais elaboradas.

No âmbito da análise microgenética, serão buscados fundamentos mais explícitos para tais inferências e será focalizada a relação entre um pensamento formal, hipotético-dedutivo — previamente identificado entre os sujeitos por meio das provas de **possíveis** — e o desenrolar do seu processo de resolução do **Tetris**.

3. Microgênese da resolução do *Tetris*

A extensão própria às pesquisas microgenéticas exigiu um trabalho de síntese que permitisse a apreensão de mudanças significativas, sem perda de visão do todo. Como um critério geral, a análise da resolução do *Tetris* em suas alterações microgenéticas foi apresentada de modo mais contínuo apenas para o Sujeito-1 cujo desenrolar do jogo, desde seu início, marcou-se por mudanças rápidas e, com isto, chegou mais longe no conjunto das sessões. Com o Sujeito-2 foi efetuado um relato sumarizado.

Estes relatos comportaram duas etapas. A primeira delas, descritivo-analítica e separada por sujeito, caracterizou as condutas e procedimentos de solução. Com S1, foi conduzida segundo dois eixos: a) identificação, jogo a jogo da sessão-1, de parâmetros e microhipóteses pertinentes às condutas descritas para sua averiguação nas sessões posteriores; b) estudo conjunto das sessões seguintes, referenciado a tais parâmetros e microhipóteses, com inserção de novas alterações e sua integração aos principais dados das auto-avaliações. Com S2, já mais globalizada, esta etapa descritivo-analítica centrou-se diretamente nas principais alterações constatadas. A segunda etapa, apoiada no referencial piagetiano, contemplou uma interpretação das condutas e procedimentos em termos de processos cognitivos subjacentes e das suas relações com as hipóteses da pesquisa, bem como com os dados da pré-avaliação acerca do nível de pensamento dos sujeitos.

3.1. Sujeito 1 – Etapa I: descrição analítica das *condutas e procedimentos resolutivos*

A natureza dos dados coletados — alterações dinâmicas nas construções, exibidas na tela do microcomputador — não se prestou a uma descrição verbal. Assim sendo, a transcrição de exemplos prototípicos das condutas, procedimentos e resultados apoiou-se na representação figurativa de fragmentos de diferentes jogos e sessões.

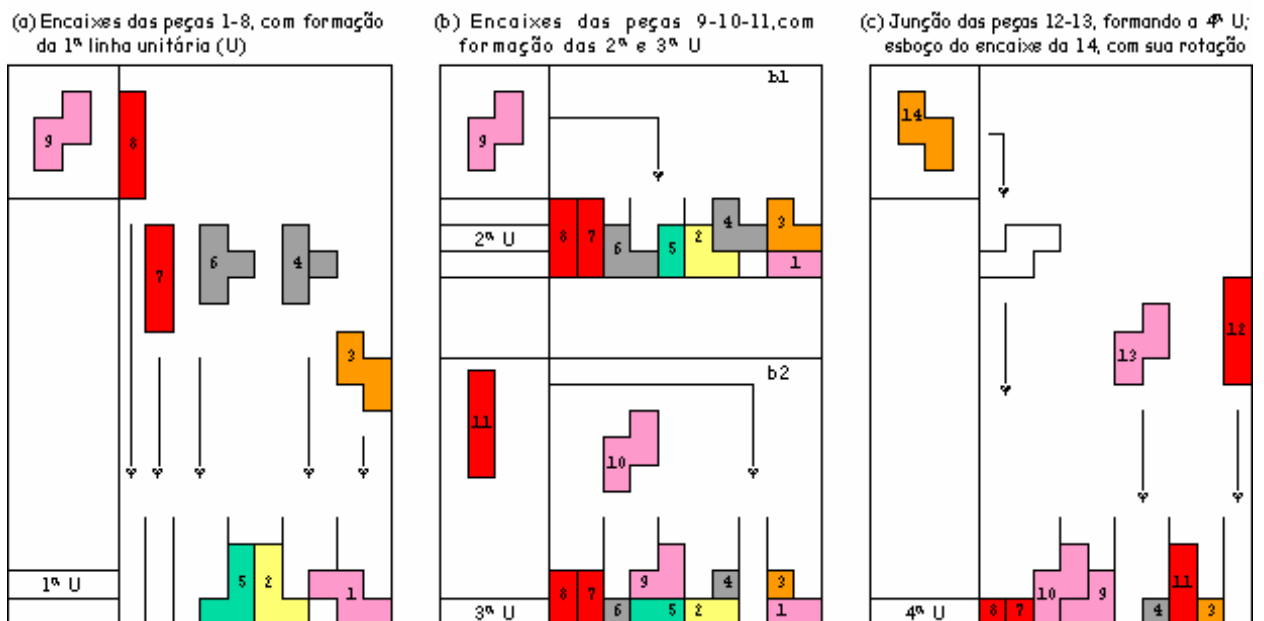
3.1.1. Sujeito 1: sessão-1 — jogo-1

O jogo inicial segmentou-se em duas partes bem diferenciadas no modo de resolução, a primeira integrada pelas 18 peças iniciais e a segunda, pelas peças restantes.

Na parte inicial, conjugaram-se três *esquemas* elementares: a) estabelecimento da correspondência peça-espaco, com o espaco facilmente identificável na superfície da construção, para a maioria das peças; b) deslocamento da peça à esquerda ou à direita, para seu direcionamento nas colunas; c) observação da queda da peça, passo-a-passo, pois, nesta altura, S1 pouco usou a tecla 2, geradora de queda rápida da peça.

Quanto à correspondência peça-espaco, fora as peças 1 e 14, as demais foram encaixadas em sua posição de ingresso. Iniciado com a peça-3, o processo se estendeu às demais, sem inferências ou antecipações, configurando **possíveis analógicos**. Exatamente nesta etapa, S1 formou 4 das 5 linhas unitárias que construiu neste 1º jogo. Este modo de resolução foi propiciado pela sequência aleatória da liberação inicial de peças. Como mostra a Figura 8, em sucessivos momentos iniciais a própria superfície da construção foi instituindo espaço bem demarcado, fácil de ser identificado como correspondente à base da peça ativa. Em outros termos, estas correspondências

Figura 8. Sujeito1 – jogo-1 da sessão-1: **correspondência** entre as **bases** das **peças** 3, 4, 6-13, em sua posição de ingresso no jogo, e **espaços demarcados** pela superfície da construção

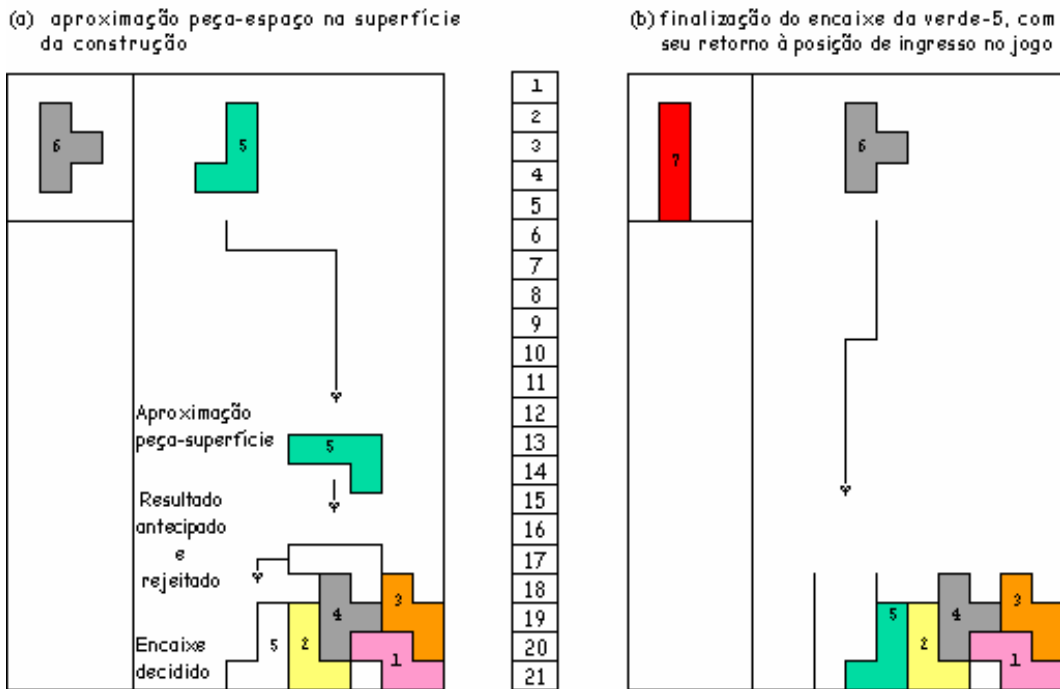


salientavam-se em vista de espaços parcialmente desenhados (**representados**) pelo próprio contorno da construção e segundo a posição direta de entrada das peças. Este início do jogo nem mesmo cobrou a consideração simultânea de cada peça ativa e sua subsequente, a não ser com a vermelha-12 e rosa-13 cuja **interdependência**, prontamente criada por S1, levou à 4ª linha completa (Figura 8-c): encaixe da peça 12, à direita, (**possível exigível**), articulado à antecipada colocação da peça-13 nas colunas 6-7.

A peça verde-5, embora encaixada na posição de ingresso, exige destaque: após posicioná-la como mostrado na Figura 9 (a), S1 aproximou-a das peças 3 e 4, verbalizou “*não*”, voltou à posição inicial e assentou-a como mostrado na Figura 9 (b). Esta aproximação, entre uma peça e uma região da construção, configura um **procedimento estratégico** para o confronto de dois **observáveis** — forma do espaço demarcado pela superfície da construção e formato da peça ativa — para verificar sua complementaridade, ou não. O “*não*” verbalizado, indicativo de **antecipação** do espaço vazado que resultaria do primeiro encaixe pensado, fortalece esta análise. Por sua vez,

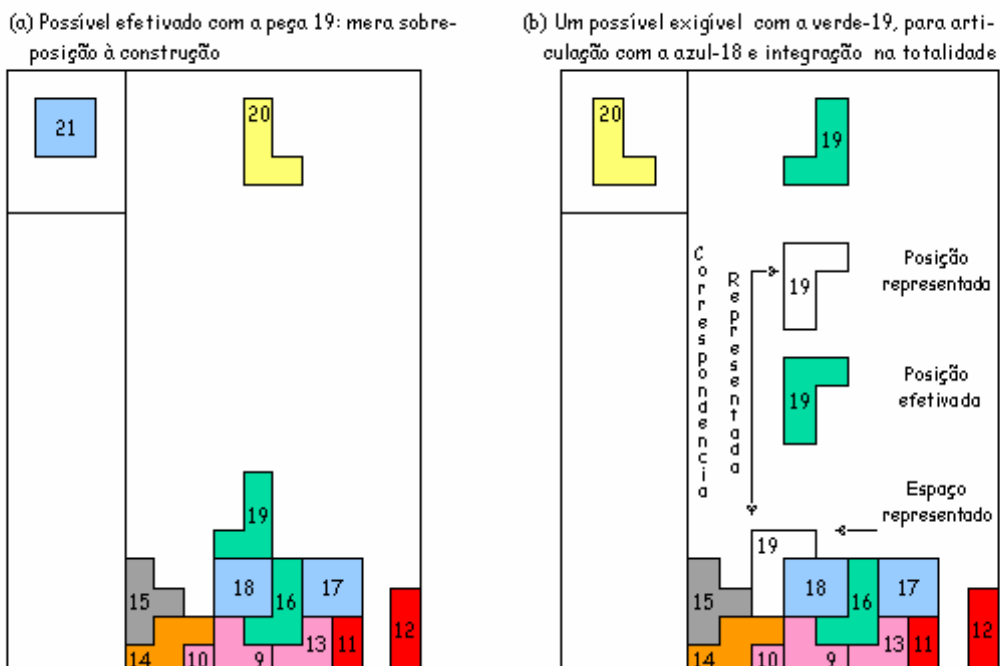
esta antecipação implica uma **avaliação** e **pré-correção de um erro**, sinalizando ações guiadas pela **representação** de um **estado a atingir** — formar linha completa — e, portanto, orientadas por um **modelo mental** de **objetivo** e um **plano de ação**.

Figura 9. Sujeito1– jogo-1 da sessão-1: **estratégia** de **aproximação peça-espaço**



A peça 19 (Figura 10) deu início a uma mudança marcante nas condições do jogo (necessidade de rotações) e nas condutas de S1. Esta peça, em sua posição original, foi conduzida, várias vezes, de um lado a outro, como se S1 buscasse um espaço pronto para encaixe. No final, foi depositada como mostrado na Figura 10 (a), tendo ficado apenas sobreposta à construção. Conduta e resultado observados sugerem a ausência de um

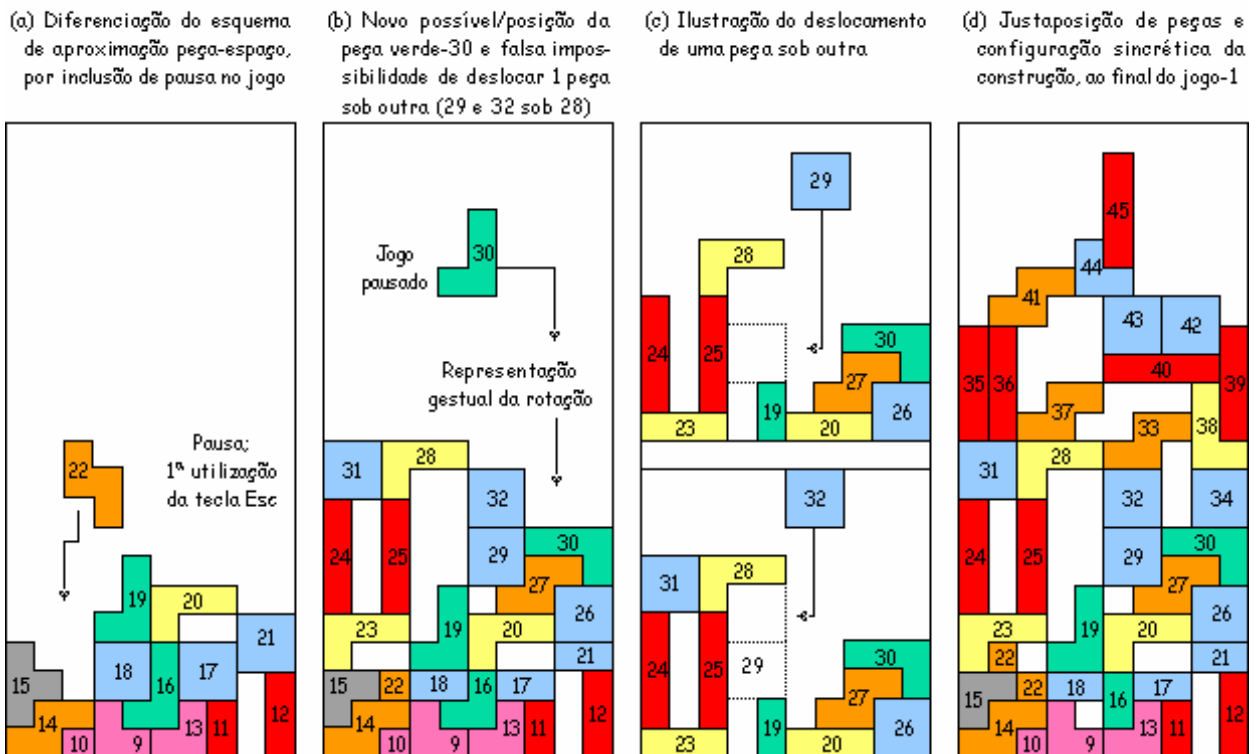
Figura 10. Sujeito 1 – jogo-1 da sessão1: ausência de um **esquema representativo necessário**



esquema presentativo da peça verde na posição delineada na Figura 10(b), o que corrobora as considerações sobre a necessidade de constituição de **representações** sobre as figuras em diferentes posições e sobre correspondências posições-espacos. Na maioria das situações, como a posição de ingresso não é aquela necessária ao momento e nem o espaço se encontra pronto/demarcado na própria superfície, em última análise, trata-se da constituição de representações de segunda ordem, isto é, correspondência (representação) entre uma posição representada e um espaço representado.

Na segunda parte do jogo, delimitada pela peça 19, predominaram as interdependências parciais ou ausentes, que resultaram em um todo desintegrado. Isto fica bem evidente, na Figura 11 (d), quando se comparam as três linhas iniciais — cuja estruturação favorecia a formação de uma **linha tripla** — com os grandes espaços vazados na parte superior da construção. Ainda assim, eventos específicos demandam análise, pois alguns sinalizaram avanços e outros, dificuldades a serem superadas.

Figura 11. Sujeito 1: segunda parte do jogo-1 – sessão-1



A peça laranja-22, com a qual formou-se a última linha completa deste 1º jogo, marcou uma novidade (**diferenciação**) no **esquema** de **aproximação peça-espaco** (Figura 11-a). Com esta peça já mais à esquerda e próxima da construção, S1 pausou o jogo pela primeira vez (uso da tecla **Esc**). Peça e espaço foram analisados, antes do encaixe efetivado com a tecla 2 — segura da correspondência, S1 permitiu-se a queda da peça de uma só vez. Assim, S1 criou uma condição imóvel de observação e o processo de análise peça-espaco, que vinha sendo simultâneo ao deslocamento da peça,

foi quebrado em dois momentos. Esta aproximação peça-espço, amplificada pela pausa, reforça a interpretação já feita (peça verde-5) sobre a necessidade de confronto dos dois observáveis, lado a lado, para uma confirmação empírica da sua correspondência.

A Figura 11 (b) retrata outros três eventos significativos. Em primeiro lugar, a total desarticulação da peça amarela-28 destoa do perfeito encaixe da verde-30, no espaço delimitado pelas peças 26, 27, 29. Esta dissonância fortalece a hipótese da dificuldade de demarcação mental de um espaço (**representação**), quando a superfície da construção não oferecia um espaço pronto, como foi o caso da amarela-28.

Além desta condição, que pode ter favorecido um **novo possível** com a peça verde (nova posição, por sua rotação), sobressai o **procedimento** que levou à sua consecução. Logo após o ingresso da verde-30 no jogo, este foi pausado com a peça em sua posição inicial e bem distante da construção. Diante da tela e por **gestos digitais**, S1 representou-se a rotação necessária para a peça ficar na posição exigida para seu encaixe à direita. Mas, na execução, precisou de várias rotações até realizar a posição pretendida — o **plano** de ação, tradutor de **compreensão** da situação e do **o quê fazer**, mostrou-se mais avançado do que o **saber como fazer**. Indo além, a estratégia usada configura um avanço procedural, indicativo de redução na necessidade do confronto de observáveis: da antecipação de resultado (representação) apoiada no procedimento **aproximação peça-espço + jogo pausado + confronto peça-espço** colocados frente a frente (peça laranja-22), S1 avançou para uma **antecipação** firmada em outra representação — a **gestual** — constituída em um contexto de peça e espaço distanciados.

Nesta segunda parte do jogo-1, verificou-se, ainda, uma **falsa impossibilidade**, manifestada com as peças azuis-29 e 32: um aparente pressuposto de que fosse inviável mover uma peça sob outra — no caso, sob um segmento da amarela-28 — já que S1 nem tentou deslocar estas peças para a esquerda. Assim, não pode compensar o grande espaço vazado sob a amarela-28 e integrá-la com a 29 e 32, em uma totalidade maior. Para estes **possíveis**, ainda não cogitados por S1, a Figura 11(c) ilustra o tipo de deslocamento necessário (**possível exigível**).

Em resumo, nesta segunda parte do jogo-1, algumas das interdependências foram adequadas, porém mais restritas a peças isoladas, bem como se constituíram novos possíveis — procedurais e de peças em novas posições. Tais avanços mesclaram-se a uma desarticulação de peças sucessivas e a uma falsa impossibilidade. Como resultado, esta segunda parte do jogo-1 marcou-se por uma sucessão de linhas incompletas, derivadas de um processo dominante de **justaposição**, com a maior parte das peças apenas colocadas lado a lado. Em lugar da sua síntese, da sua integração em linhas completas, resultou uma grande **construção sincrética**, ilustrada na Figura 11(d).

Uma vez que os eventos descritos configuram parâmetros para a análise da evolução posterior de S1, a Tabela 6 e o Quadro 4 apresentam sua síntese, em termos dos **possíveis constituídos**, das **impossibilidades** e **dificuldades** presentes, cuja superação, ou não, foi averiguada e apontada nas sessões subseqüentes.

Tabela 6. Sujeito 1 – jogo-1 da sessão-1: frequência dos **possíveis** constituídos, com **peças integradas** **perfeitamente, parcialmente integradas** ou **justapostas**, e **possíveis** ainda não cogitados

Peças nas diferentes posições																			
Integradas	2	-	-	1	-	-	-	-	3	-	-	-	3	-	2	2	5	-	3
Parcialmente integradas	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	2	-	2
Justapostas	1	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	1	6

■ Dados sombreados: 1ª ocorrência de cada um dos 19 possíveis com peças perfeitamente integradas

Quadro 4. Sujeito 1 – jogo-1 da sessão-1: **possíveis** concretizados, **impossibilidades** a superar, **necessário** a atender

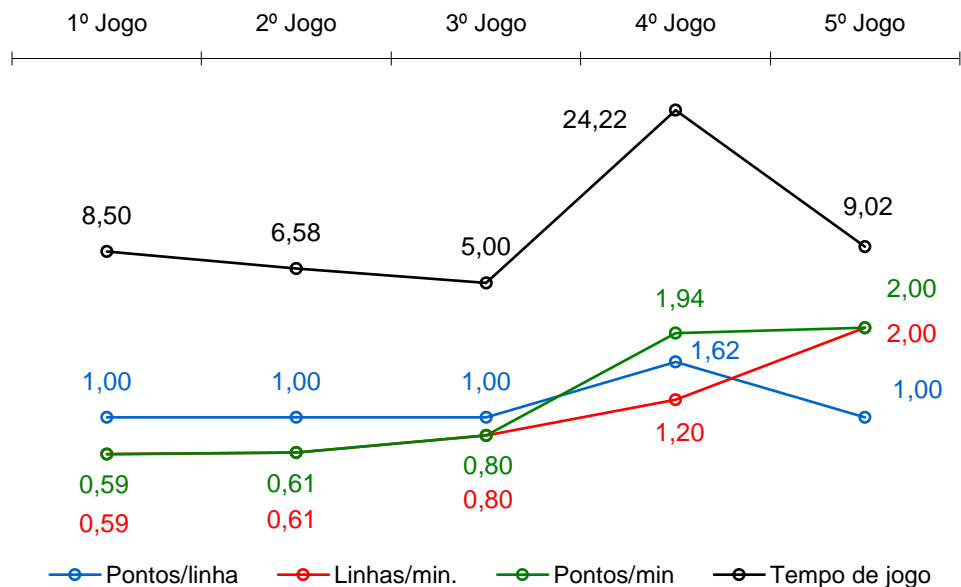
POSSÍVEIS	IMPOSSIBILIDADE/ NECESSIDADES
<p>1. A Tabela 6 retrata os possíveis efetivados com cada peça e sua natureza:</p> <p>a) Possíveis com a peça na posição de ingresso no jogo e integração perfeita – possíveis analógicos: com todas as peças, exceto a amarela. Na posição de ingresso ocorreram, também, integrações parciais e/ou justaposições com as peças verde, amarela, vermelha e azul.</p> <p>b) Possíveis perfeitamente integrados, e peça em posição diferente da de ingresso (com rotação); portanto, possíveis mais complexos: verde/posição 4 e laranja/2.</p> <p>c) Peça parcialmente integrada, em posição diferente da de ingresso; aproximação a possíveis mais elaborados: amarela/2 e rosa/2.</p> <p>d) Justaposições (peça sobreposta, desarticulada): amarela/2, laranja/2, vermelha/2.</p>	<p>1. Ampliação dos encaixes com as peças nas várias posições:</p> <p>a) Consecução de encaixes não atingidos no 1º jogo.</p> <p>b) Evolução das integrações parciais de peças para totais.</p> <p>c) Superação das justaposições.</p>
<p>2. Embora não sistemáticas, articulações entre peça ativa e seguinte, com ações orientadas por antecipação, por um plano.</p>	<p>2. Estabilização e amplificação das condutas planejadas.</p>
<p>3. Novo esquema de ação/procedimento e sua diferenciação:</p> <p>a) Aproximação peça-espço para avaliação de possível correspondência</p> <p>b) Ampliação de (3-a) por integração do esquema de pausar o jogo.</p> <p>c) Redução da aproximação peça-espço aliada a representações gestuais (objetos para pensar, indícios de simbolização da correspondência peça-espço não demarcado na própria construção).</p>	<p>3. Ampliação da representação das peças em diferentes posições e de espaços correspondentes, quando não demarcados na construção em andamento.</p>
<p>4. Composição de linha unitária (U).</p>	<p>4. Ampliação dos objetivos, para duplas, triplas e quádruplas: diferenciação do modelo de objetivo/diretriz das composições</p>
<p>5. -----</p>	<p>5. Superação das falsas impossibilidades de deslocamento:</p> <p>a) de uma peça assim que toca a superfície da construção;</p> <p>b) de uma peça sob outra, ou de peça sob fragmentos de outra.</p>

3.1.2. Sujeito 1: sessão-1 — jogos 2-3

No conjunto dos jogos 2-3 destacaram-se os aspectos: resolução afetada pela velocidade maior da queda de peças; uso menor do esquema **pausar o jogo**; certa centração em peças isoladas, com ações desordenadas e predomínio das integrações parciais e justaposições; encaixe preferencial da peça cinza em posição horizontal, o que pode ter bloqueado a exploração de outras possibilidades, muitas vezes exigíveis pela situação. Ainda assim, diferenciaram-se os possíveis pela utilização de peças em posições mais variadas, mas, no todo resultou uma construção desarticulada e de configuração sincrética, tanto no jogo-2 como no jogo-3.

Quanto ao fator **velocidade**, como já salientado, ao acessar o **Tetris** o jogador ingressa em uma partida de três jogos, sucessivamente mais rápidos quanto à queda das peças. Portanto, no jogo-2 e jogo-3 da sessão-1, S1 deparou-se com novas exigências de adaptação. Embora a duração tenha decaído do jogo-1 ao jogo-3, a produção de linhas, ainda que pequena, manteve-se a mesma (0,60 a 0,80 linha por minuto). Ou seja, S1 gastou menos tempo para construir o mesmo tanto de linhas, o que significa algum ajustamento à velocidade crescente. (vide Gráfico 18, relativo à sessão-1 toda).

Gráfico 18. Indicadores de desempenho de S1 no **Tetris**, nos jogos da sessão-1: tempo de jogo, pontuação média por linha, linhas e pontos por minuto

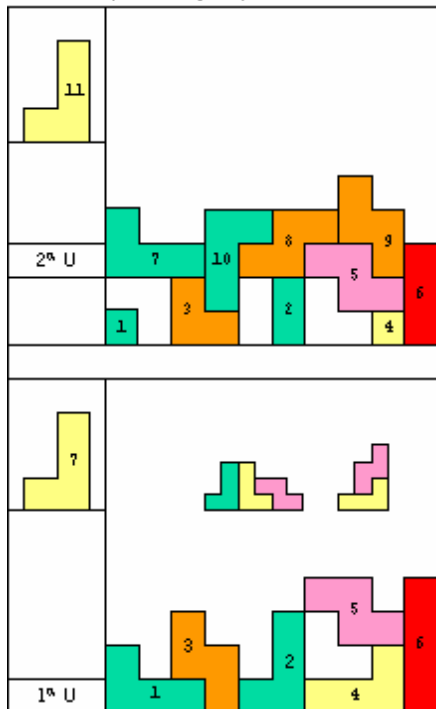


Por outro lado, exatamente em circunstâncias onde seria mais relevante o uso do **esquema de pausar o jogo**, este se tornou menos frequente: no jogo-1, do ponto onde utilizado pela primeira vez até o final, S1 fez pausa a cada 6 peças, em média; no jogo-2, a cada 14 peças (apenas 3 pausas, no todo) e no jogo-3, nenhuma vez. Como resultado da velocidade maior, pode-se supor uma pressão, possivelmente emocional, restringindo o âmbito de condutas estratégicas favorecedoras da análise de cada situação.

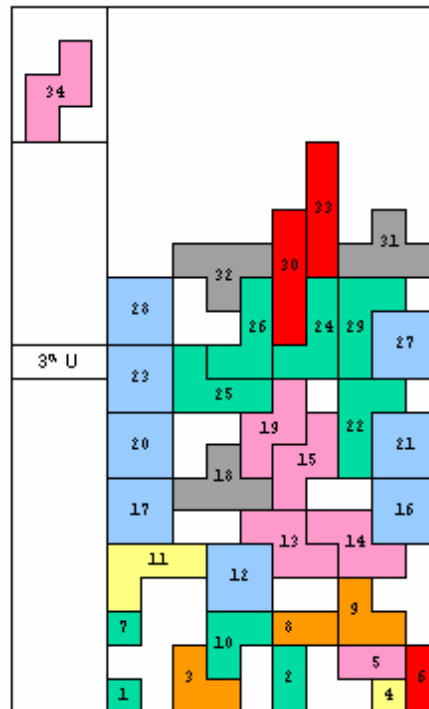
Apesar de algum ajustamento à maior rapidez, S1 como que passou a ser carregada pelo fluxo mais veloz do jogo, com condutas mais reativas do que proativas. Ocorreram muitas rotações descontroladas e, mesmo com as pausas do jogo-2 (peças 18, 24 e 32), os encaixes resultaram em integrações bastante parciais (Figura 12-b). Nestes três casos, o procedimento **aproximação peça-espço + pausa no jogo**, mesmo quando aliado à **representação gestual** (rotação com dedo) não foi eficaz: quando reativado o jogo, a proximidade da peça em relação à construção e sua queda veloz impediram ajustes eventualmente pretendidos. O esquema **aproximação peça-espço, sem pausar o jogo** também ocorreu em várias ocasiões, mas com comprometimentos ainda maiores para o sucesso em possíveis ajustes pretendidos.

Figura 12. Sujeito1 – jogos 2-3 da sessão-1: ilustração de **integrações parciais, justaposições e novos possíveis** concretizados

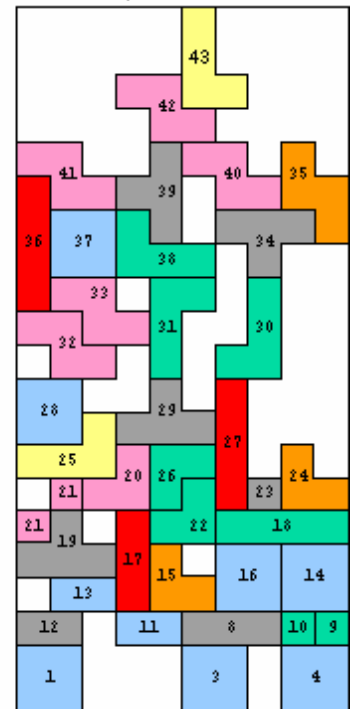
(a) Jogo-2: novos possíveis por encaixes em novas posições: verde-1/posição 2; verde-10/posição 3, amarela-4/posição 4; justaposição da rosa-5



(b) Configuração sincrética da construção no jogo-2, por sucessivas justaposições de peças



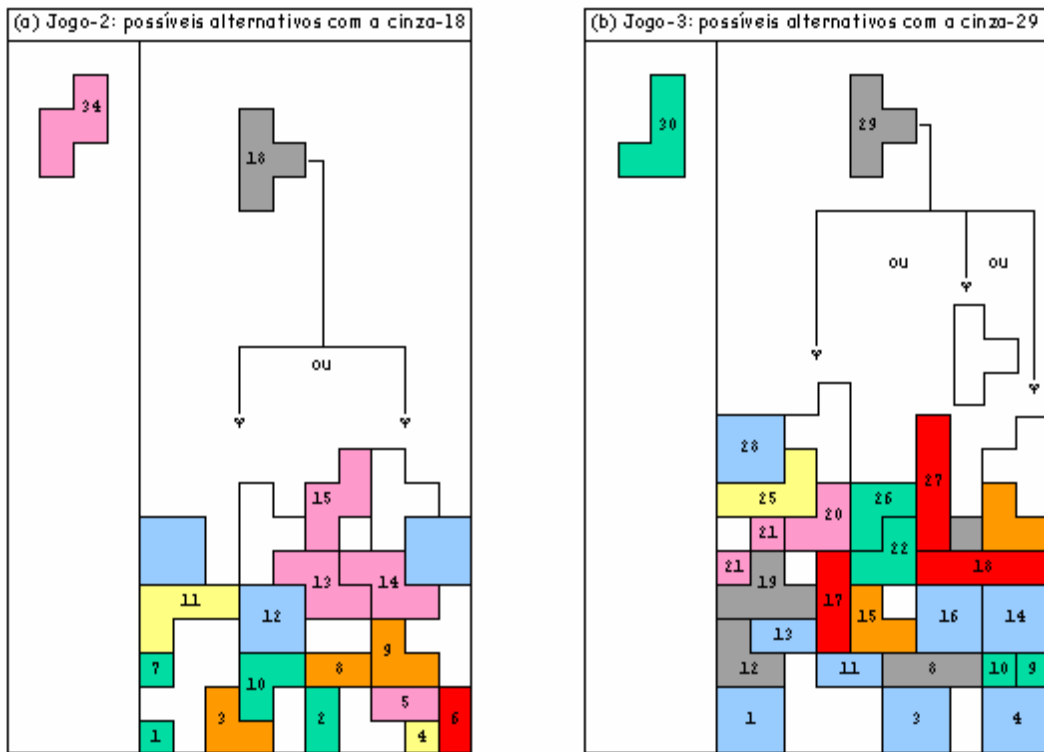
(c) Final do jogo-3: construção sincrética, por sucessivas justaposições de peças



Salientou-se, ainda, a **centração em peças isoladas**, sem sua articulação com a subsequente e o todo em andamento. A queda mais rápida das peças reduziu o foco de atenção, no sentido da consideração a condições simultâneas, o que interferiu na antecipação de situações e no planejamento de ações. Com interdependências não resguardadas, resultaram sucessivas **justaposições**. A parte inferior da Figura 12 (a) exemplifica um caso de justaposição com a peça rosa-5, cuja integração com a amarela-4 era viável, como ilustrado em ponto menor, à direita. Mostra, também, a desarticulação (não antecipação) entre uma peça e sua subsequente — no caso, entre a amarela-4 e a rosa-5, cuja possível interdependência acha-se ilustrada em ponto menor, à esquerda.

“situação a ser resolvida com sua colocação horizontal”. Por sua vez, este fortalecimento pode ter configurado um obstáculo para a exploração das possibilidades oferecidas pelo posicionamento vertical da peça cinza. A Figura 13 ilustra este posicionamento vertical que, em muitas situações constitui um **possível exigível** para a consecução de interdependências partes-totalidade. Tais possíveis, por três vezes realizados com sucesso no jogo-1, ficaram reduzidos a uma única ocasião nos jogos 2-3.

Figura 13. S1– jogos 2-3 da sessão-1: **possíveis mais integrados**, com a peça cinza em posição vertical



No todo do jogo-2 e jogo-3, o progresso de S1 resumiu-se a uma relativa ampliação de **co-possíveis concretos**, referentes às diferentes posições das peças. Mas, ainda não abrangeu todas as possibilidades, mesclou-se a muitas **justaposições** e restringiu-se a **interdependências** isoladas, no **nível interpeças**, daí resultando uma **totalidade** desarticulada, com configuração **sincrética**, como observado no jogo-1 (Figura 12-b e 12-c). Assim, na continuidade dos jogos atentou-se para a consecução dos **possíveis exigíveis** com a **peça cinza**, bem como para os avanços, ou não, de S1 em relação aos parâmetros levantados no contexto do jogo-1: a) ampliação das interdependências com as peças em todas posições e a subjacente constituição e mobilidade das representações de correspondências peças-espacos; b) redução das justaposições; c) estabilização e ampliação de condutas planejadas na direção da formação de linhas unitárias, bem como sua evolução para construções compostas; d) superação da falsa impossibilidade de movimentação de uma peça quando toca a construção, sob um fragmento de uma outra peça ou de uma peça toda sob uma outra.

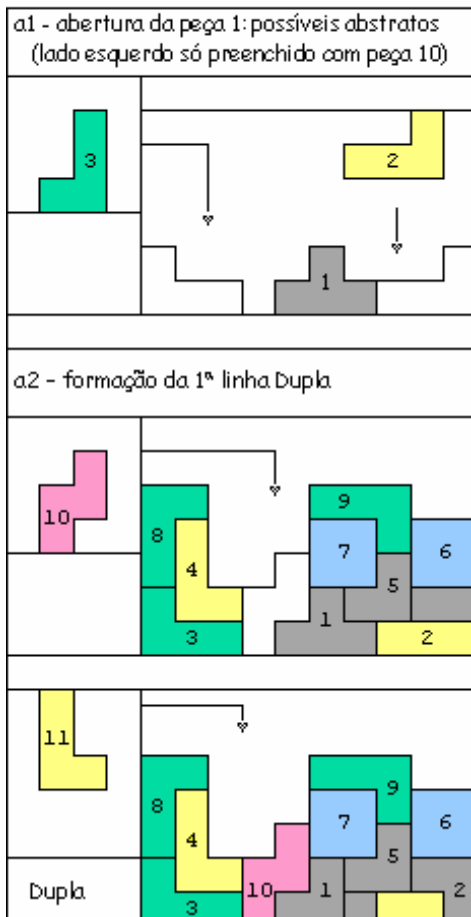
3.1.3. Sujeito 1: sessão-1 — jogos 4-5

O jogo-4 e jogo-5 completaram a 1ª sessão de S1 com o *Tetris* e foram tratados em conjunto, destacadas as particularidades pertinentes. Com o jogo-4 (o primeiro de uma 2ª partida), foi restabelecida a velocidade mais lenta de queda das figuras, com melhoria brusca no processo resolutivo de S1: a) como mostra o Gráfico 18 já apresentado (p. 159), a duração deste jogo-4 cresceu bastante (mais de 24 minutos) e o jogo-5 (de novo, mais rápido), embora com apenas 9 minutos, apresentou pontos mais em comum com o jogo-4 do que com os primeiros; b) no jogo-4, S1 produziu 1,2 linhas e 1,94 pontos por minuto e no jogo-5 produziu 2 linhas e 2 pontos por minuto. Se tais dados gerais mostram um salto no domínio do jogo, também confirmam a interferência negativa da velocidade maior sobre o desempenho: como se verifica no Gráfico 18, tendo atingido a composição de linhas duplas no jogo-4 (média de 1,62 pontos por linha, ou seja, relação $> 1,00$ indicativa de construções compostas) S1 voltou às formações apenas unitárias no jogo-5.

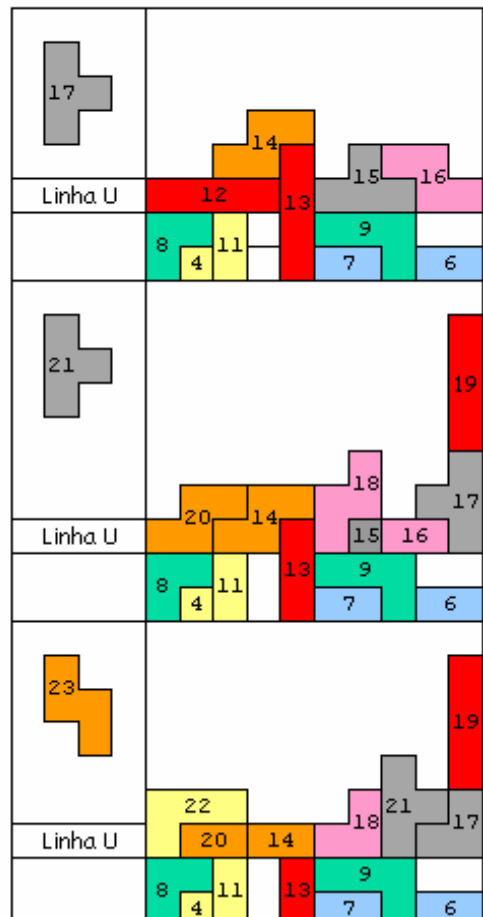
O jogo-4 iniciou com três novidades (Figura 14). A colocação da *peça inicial* (uma cinza) no *centro da base* mostra uma *nova estratégia*: abertura para encaixes nas duas laterais e acima dela, por *antecipações mais amplas* de possibilidades (Figura 14-a).

Figura 14. Sujeito 1: *inovações* ao início do jogo-4 – sessão-1

(a) Posição central da peça inicial (possíveis abstratos) e formação da 1ª dupla



(b) Prenúncio de quebra da tendência de encaixe horizontal da peça cinza



Já que, além da peça ativa e da construção em andamento, o jogo só oferece como **observável**, a peça imediatamente seguinte, a conduta implica **possíveis abstratos** (Nível-III), com preparação de espaço para quaisquer peças dentadas. Uma segunda novidade foi a montagem imediata de uma primeira **construção composta** — linha **dupla** — na qual, interdependências bem estabelecidas entre dez peças revelam a **consideração simultânea** da **peça ativa** em relação com a **construção**, com a **peça futura** e com o **objetivo** de uma composição mais complexa. Este processo, muito presente no transcurso do jogo-4, também aparece ilustrado na Figura 15, mais adiante, ainda que com peças não tão articuladas. Em menor grau, também ocorreu no jogo-5 onde se mesclou, bem mais do que no jogo-4, a justaposições e integrações parciais, refletindo a interferência da maior velocidade deste jogo-5. Um terceiro ponto, neste jogo-4, foi um início de quebra da tendência de colocação horizontal da peça cinza.

Quanto aos **possíveis** com cada **peça**, em suas **várias posições e integração perfeita**, a Tabela 8 mostra que, em relação aos dois jogos anteriores, sua consecução ampliou-se ou manteve-se em mesmo grau, para 15 das 19 posições admissíveis: verde/ posições-2-3-4; amarela e cinza/ todas posições; rosa-1; laranja-1; vermelha-1 e peça azul. Com a rosa-2 reduziram-se as justaposições e cresceram as integrações parciais, integrações parciais e/ou justaposições, predominaram as integrações perfeitas. No todo,

Tabela 8. Sujeito 1 – jogo-1, jogos-2-3 e jogos-4-5 da sessão-1: frequência dos **possíveis** constituídos com **peças perfeitamente integradas, parcialmente integradas ou justapostas**

Peças nas diferentes posições	1				2				3				4				5				6				7				8				9				10			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Jogos	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4								
Peças	3 5	3 5	3 5	3 5	3 5	3 5	3 5	3 5	3 5	3 5	3 5	3 5	3 5	3 5	3 5	3 5	3 5	3 5	3 5	3 5	3 5	3 5	3 5	3 5	3 5	3 5	3 5	3 5	3 5	3 5	3 5	3 5								
Integradas	2 5 4	- 3 4	- 3 6	1 1 3	- - 7	- - 3	- - 7	- 1 5	3 1 8	- 1 6	- - 1	- - 4	3 1 10	- 3 1	2 4 12	2 2 6	5 7 16	- 1 2	3 6 22																					
Parcialmente integradas	- - 1	- 2 -	- 1 1	- - -	- - 3	1 - -	- - 1	- 1 -	- - -	- 2 1	- 1 -	- 3 2	- 1 1	1 2 4	- 1 -	- 1 - 2	2 - -	- - 1	2 4 2																					
Justapostas	1 1 1	- - 3	- 1 1	- - -	2 - -	2 2 1	- - 2	- - 1	- 1 1	- 2 1	- - -	- 2 3	- 2 2	- 9 1	- 1 1	2 - 1	3 2 4	1 - -	6 7 1																					

■ Dados sombreados: 1ª ocorrência de cada um dos 19 possíveis com peças perfeitamente integradas

destes **co-possíveis concretos**, sobressaem: a) um avanço geral no estabelecimento de interdependências com as peças em posições mais variadas; b) com a figura amarela, pouco liberada pelo sistema **Tetris** nos jogos anteriores, S1 realizou **possíveis** bem-sucedidos na maioria das suas ocorrências, mesmo com a posição-3, antes não utilizada.

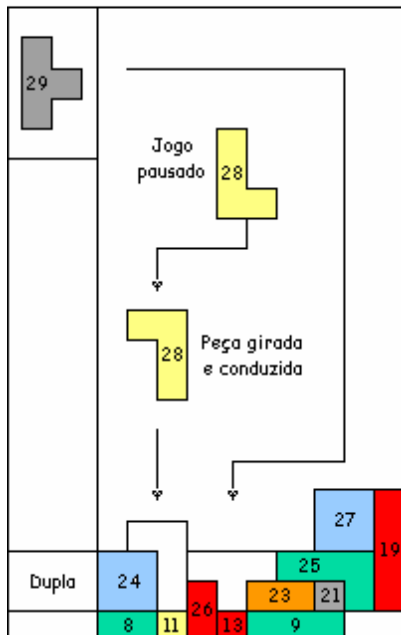
Como já salientado, constituir possíveis com as peças nas diferentes posições supõe representações subjacentes das posições, de espaços e de correspondências entre posições representadas e espaços representados. Este processo simbólico foi inferido da observação ordenada dos procedimentos: a) peça em movimento, colocada em certa posição e aproximada da construção (confronto de dois observáveis, fisicamente próximos);

b) aproximação peça-espaço + jogo pausado, com imobilização dos observáveis; c) pausa do jogo, sem aproximação peça-construção, com variantes — peça previamente girada; sem giro prévio, mas com apoio de rotações gestuais; peça na posição de ingresso. Este aparecimento ordenado sugeriu uma evolução do processo representacional mediador da análise: de observáveis colocados lado a lado, S1 avançou para uma análise apoiada em representações gestuais e mesmo sem recursos concretos (representação apenas mental), o que indicou progresso, do plano empírico, para o de representações de segunda ordem (representações de representações).

Nestes dois jogos finais da sessão-1, vários indicadores sinalizaram um fortalecimento da constituição e utilização de representações. Um deles foi o uso frequente de **pausa do jogo, sem a aproximação peça-construção**, mais comumente com a **peça** em sua **posição de ingresso**: no jogo-4, ocorreu uma pausa a cada 5-6 peças, em média; no jogo-5, a cada 8 peças. A Figura 15 (a) ilustra a situação, em um momento do jogo-4, bem como três ordens de interdependências— entre peça-espaço, entre a peça atual e a seguinte e destas com a totalidade — o que permite falar de uma seqüência de ações resultante de **planejamento** (antecipações articuladas), por sua vez orientado por um **modelo mental do objetivo (totalidade com duas linhas simultâneas)**.

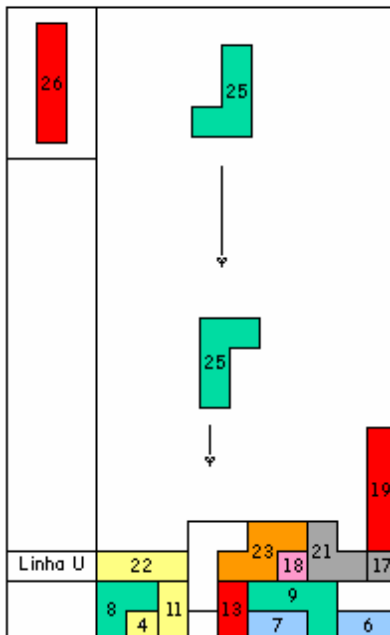
Figura 15. Sujeito1 – jogos 4-5 da sessão-1: ilustração de **procedimentos estratégicos**

(a) Jogo-4: representação antecipada de um encaixe possível, com o recurso de pausa do jogo + peça na posição de ingresso, afastada da construção

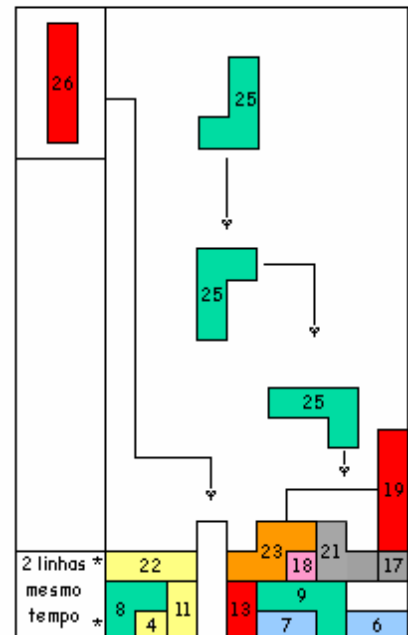


(b) Uma conduta pré-corretiva, apoiada em reorientação do objetivo, com antecipação de resultados e estabelecimento de interdependências mais amplas

b-1) Percurso inicial: formação de uma U



b-2) Percurso alterado: formação de uma D

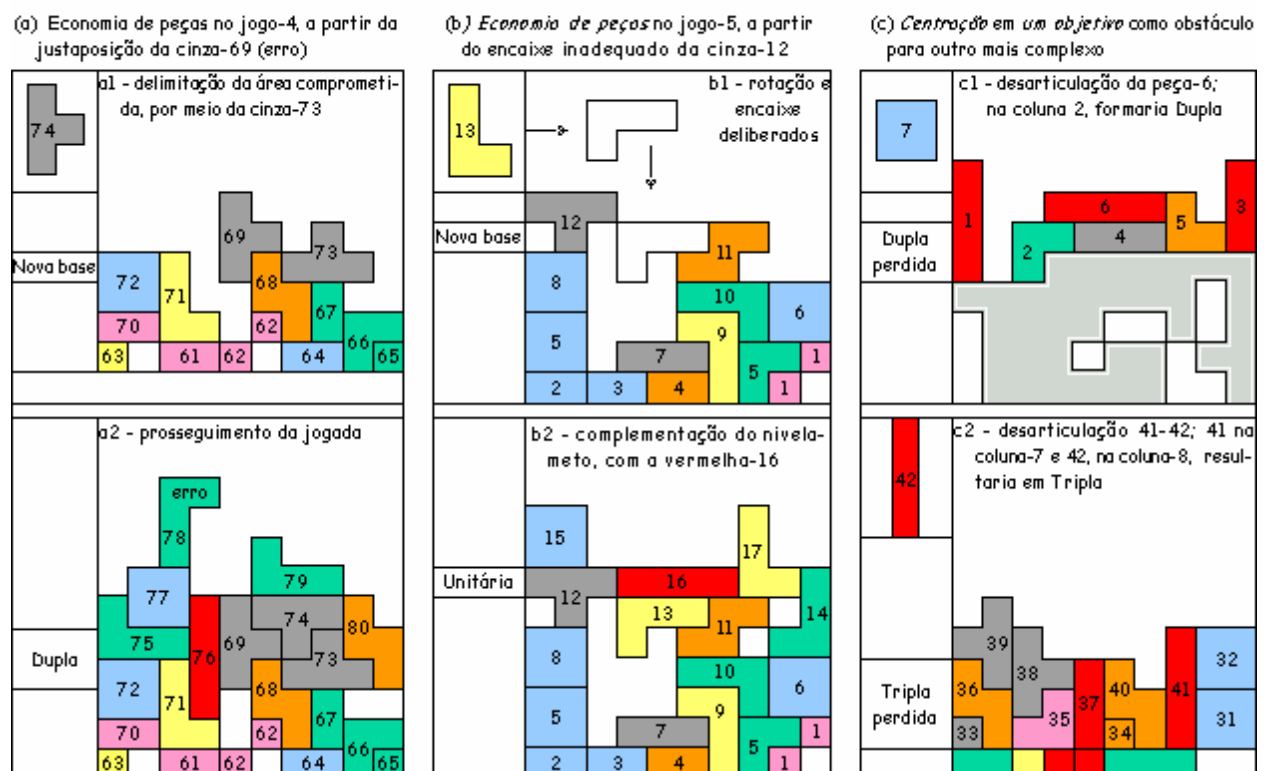


Outro indicador de avanços na constituição de representações foi a ocorrência frequente de **ações pré-corretivas** manifestadas por mudanças de rumo durante o deslocamento da peça, muitas vezes quando já próxima da superfície da construção.

Porém, esta proximidade tem outra significação em relação ao procedimento (a), acima resgatado: no presente caso, tratou-se de alteração de um plano prévio, em prol de um resultado mais satisfatório. Ou seja, tratou-se de pré-correção de erros ou desvio de um **resultado avaliado** como menos adequado, com vistas a outro objetivo mais amplo, a partir de antecipações/ representações. A Figura 15 (b) apresenta um exemplo no qual o propósito inicial de uma construção unitária foi substituído por uma composição dupla.

Ainda, outras duas dimensões do processo resolutivo de S1 corroboraram a afirmação do seu progresso na constituição e utilização de representações. No jogo-4, especialmente, S1 mostrou uma **maior fluência** nos **encaixes**, traduzida por muitas rotações mais prontas e por encaminhamento mais direto de uma peça a um ponto determinado da construção. Por outro lado, foi identificado um **procedimento de economia de peças**: frente a uma linha/área já comprometida por espaços vazados, S1 evitava investir novas peças nesta área. Para tanto, alinhava peças como que formando uma nova base, estratégia esta retratada nos setores (a) e (b) da Figura 16. Em 16 (b), o nivelamento da construção, por meio da amarela-13, reflete a manutenção da **falsa impossibilidade** de deslocar uma peça (13) sob outra (12). Independente do seu acerto, ou não, esta **estratégia de economia** implica ter havido uma **tomada de consciência** (representação) quanto ao comprometimento de certa área, e a suposição (antecipação) de que, no momento, seria inócuo investir peças na mesma.

Figura 16. Sujeito1– jogos 4-5 da sessão-1: **estratégia** para **economia de peças** por **nivelamento da construção e centração** em um **objetivo** como **obstáculo** para a consecução de outro objetivo maior



No todo, S1 mostrou grandes avanços: heurísticas novas (centralização da peça inicial na base, pré-correções, economia de peças e nivelamento da superfície); melhoria nas representações antecipatórias e avaliativas; na criação de interdependências com peças em todas posições e entre peça atual-peça seguinte; em encaixes mais ágeis; na consolidação das linhas unitárias e direcionamento para um objetivo mais complexo (composições duplas). Entretanto, estes avanços não foram lineares, pois continuaram mesclados a condutas menos adaptadas, nestes mesmos aspectos: desarticulação entre peça atual e subsequente, encaixes incorretos, ausências ou falhas de antecipação.

Em termos restritivos, salientaram-se dois aspectos. De um lado, manutenção da **falsa impossibilidade** de movimentação de uma peça sob outra, dada a ausência de tentativas para efetuar tal deslocamento. No **procedimento** de **deslocar-encaixar uma peça**, ocorreu uma **inovação** especificamente com a peça vermelha-16/ jogo-5 (Figura 16-b). Posicionada na horizontal, foi deslocada em colunas impróprias, por falha de direcionamento. Assim que tocou a construção, S1 moveu-a para a esquerda, em uma **correção** quase **a posteriori**, mas que, bem sucedida, assegurou espaço para a peça seguinte (amarela-17). Foi a primeira vez que S1 moveu uma peça no exato momento em tocou a construção. Como, até o final da sessão-1, não houve situações favoráveis à repetição desta conduta, ficou inconclusa a **tomada de consciência**, ou não, sobre a ação realizada e sua significação/ implicação para o esquema de encaixe, como sobre sua possível transposição para a movimentação de uma peça sob outra (procedimento de correção de espaços não preenchidos).

O segundo aspecto restritivo toca a várias perdas de linhas duplas e mesmo de triplas, em função, respectivamente, de encaminhamentos orientados para formações unitárias e duplas. Em outros termos, e como ilustrado na Figura 16 (c), a **centração** em um dado **objetivo** pareceu atuar, às vezes, como **obstáculo** para a visualização e a consecução de um **objetivo mais amplo**.

Ao lado da averiguação quanto à estabilização dos avanços atingidos por S1, até aqui, estes dois últimos pontos constituíram os aspectos mais significativos para exame das próximas sessões de jogo.

3.1.4. Sujeito 1: primeira auto-avaliação, após a sessão-1

Nucleada pelo pedido de explicação do jogo a uma pessoa hipotética, e de atribuição de nota a seu desempenho, a primeira autoavaliação de S1 espelhou tanto um **conhecimento explícito** consistente com seu processo resolutivo, como um **saber implícito, procedural**, mais avançado do que o **saber presentativo/explicito**. Neste último caso, recaíram as suas explicações que, não contemplando o **jogo** e o **jogar**

(área, peças, manipulação das teclas), caracterizaram um saber explícito periférico, centrado nos dois **possíveis** resultados polares: sucesso (formar linha completa) e insucesso (término do jogo, por total ocupação da sua área com linhas incompletas). Com a conotação de uma **estratégia**, aliou-se a este saber uma afirmada necessidade de posicionamento horizontal das peças mais altas:

"o objetivo é fazer as linhas cheias e não deixar chegar em cima... cada vez que preencher uma linha, ela some e se você deixar espaços ela fica ali... aí vai chegando em cima e a hora que chegar, acaba o jogo ... você não pode deixar subir... tentar deixar a montagem o mais baixa possível... por exemplo, sempre que possível colocar a pecinha mais alta na horizontal".

Esta concepção deu uma nova significação, ou mais outra significação, para a colocação preferencialmente horizontal da peça cinza (jogos 2-3) e, com certa frequência, da peça vermelha. Além disso, subentendeu a **falsa impossibilidade** de articular peças altas com a formação de construções completas. Significou a não descoberta do papel das peças mais altas em posição vertical, nas composições triplas e quádruplas, o que é consistente com a realização, até este ponto, de linhas apenas unitárias e duplas.

Mesmo que nem sempre assegurada, S1 revelou **consciência** da **necessária coordenação** entre **peça atual-peça seguinte** (saber explícito, **compreensão** adiante do **saber procedural**), explicitada na forma de **ação antecipatória** e que supõe um **plano**:

"... é preciso prestar atenção na peça que vem depois... tento ver o espaço que vai usar depois... me adianto colocando a peça com que estou jogando de jeito que deixe espaço adequado".

Para o início da sessão-1 atribuiu-se nota 1 e 4, para o final:

"às vezes meu raciocínio espacial é lento... levo tempo para pensar o espaço que uma peça vai ocupar e a rotação que precisa ... determinadas peças só cabem em certos espaços... ainda não consegui estabelecer uma regra certinha... ainda não sei olhar uma peça e saber que, para ela, só vale um certo espaço... preciso pensar isso mais rápido e organizar melhor o raciocínio".

Esta ênfase no raciocínio espacial apontou a subordinação da execução à ação mental, como eixo do processo resolutivo de S1, e sua **compreensão**, ainda que difusa, desta demanda. Neste sentido, suas considerações foram consistentes com condutas do seu jogar interpretadas como suportes na constituição de representações sobre a correspondência peça-espaço-totalidade. Melhor dizendo, suas condutas de natureza representacional sinalizaram o início de **diferenciação** de um **saber explícito genérico** (necessidade de visão espacial) para um **saber procedural específico**, isto é, com formação vinculada a um determinado contexto — o **Tetris**.

Em conjunto, a sessão-1 e a primeira auto-avaliação permitiram redimensionar referenciais para a descrição analítica das próximas sessões. Estes referenciais, expressivos dos patamares de resolução atingidos, estão sumarizados no Quadro 5.

Embora os informes apareçam resumidos em três grandes categorias — nível das **peças**, de um **modelo mental** de **objetivo** e de um **modelo mental** do **como fazer** — as interações dinâmicas entre os vários aspectos não devem ser perdidas de vista.

Quadro 5. Sujeito 1: patamares de resolução atingidos com a sessão-1 de jogo e primeira auto-avaliação

PROCEDIMENTOS e POSSÍVEIS CONCRETIZADOS	IMPOSSIBILIDADES a SUPERAR e NECESSÁRIO a ATENDER
NÍVEL das PEÇAS – enquanto unidades de construção	
1. Possíveis perfeitamente integrados , com as diferentes peças em suas várias posições : observada uma maior fluência com as peças verde, amarela, azul e vermelha.	1. Consolidação destes possíveis , com redução das integrações parciais e justaposições , em especial com as peças cinza, (superar a posição horizontal preferencial) rosa, laranja.
NÍVEL de um MODELO MENTAL do OBJETIVO	
2. Interdependências entre peça ativa-peça seguinte-totalidade , em relação com um objetivo ; presença subjacente de um plano . Aspectos traduzidos por: a) antecipações – encaixes consistentes da peça ativa e subsequente; b) avaliações – ações pré-corretivas , com mudanças de rumo, durante o deslocamento da peça ativa; c) redução da centração em peças isoladas.	2. Estabilização e amplificação das condutas planejadas, orientadas pela representação mental de um objetivo.
3. Constituição e diferenciação de um esquema de ação com função de suporte do processo representacional da correspondência peça – espaço , com a seguinte evolução: a) confronto de observáveis (peça e superfície recortada da construção) por meio do procedimento de aproximação peça-espaço + pausa do jogo ; b) confrontação/manipulação simbólica alicerçada em representações gestuais (objetos para pensar) ou apenas mentais ; c) consolidação das representações traduzida por maior fluência dos diferentes encaixes .	3. Consolidação das representações de correspondências peças-espaços relativas às sete peças, apoiadas em a) representação mental das diferentes posições de cada peça ; b) representação mental de espaços não demarcados na construção em andamento.
4. Objetivo predominante: composição unitária a) maior domínio na formação de linhas unitárias e b) transição para composições duplas, avançando na consideração a mais de um modelo-diretriz das ações.	4. Restrição observada: centração em um objetivo como obstáculo para consecução de outro mais complexo. a) estabilização destes domínios; b) mobilidade no redimensionamento de um objetivo/plano, durante o transcurso da ação (romper a centração observada); c) ampliação dos objetivos, para linhas triplas e quádruplas .
NÍVEL de um MODELO MENTAL do COMO FAZER	
5. Novos procedimentos : a) peça inicial de um jogo centralizada na base: abertura para encaixes laterais e superiores, configurando possíveis antecipados/ abstratos ; b) esquema de economia de peças c) superação da falsa impossibilidade do deslocamento lateral de uma peça, assim que toca a construção – ação precursora de eventual movimentação de uma peça sob fragmentos de outra.	5. a) consolidação e extensão para peças no transcurso de um jogo ; b) diferenciação/ superação, na perspectiva do resgate de linhas incompletas ; c) superação da falsa impossibilidade de movimentação de uma peça sob fragmentos de outra.
6. Início de ajustamento à maior rapidez de queda das peças.	6. Maior adaptação à velocidade crescente da queda de peças.

3.1.5. Sujeito 1: processo resolutivo do *Tetris* nas sessões 2 a 9

Na análise quantitativa do desempenho de S1, sobressaiu seu progresso relativamente contínuo, sem alterações bruscas, exceto na sessão-8 (aparente queda) e sessão-9 (acentuada elevação na produção). Avanços mais ou menos regulares, sem mudanças radicais também ocorreram no processo resolutivo, jogo a jogo. Assim sendo, da sessão-2 à sessão-9, o estudo das microgêneses foi apresentado em termos longitudinais, destacando-se os respectivos marcos evolutivos e buscando-se apontar suas interrelações. Esta apresentação contemplou o nível das **peças**, do **modelo mental de objetivo e modelo mental do como fazer**, estes últimos aglutinados, em vista das dificuldades para dissociar a consecução de resultados das heurísticas e meios criados.

3.1.5.1. Possíveis com as peças em diferentes posições e estabelecimento de correspondências peça-espço

Os diferentes **possíveis** com as peças verde, amarela, azul e vermelha, já mais ágeis ao final 1ª sessão, ganharam ainda maior mobilidade na sessão-2 e seguintes, seus encaixes rápidos e precisos traduzindo antecipação das rotações necessárias para posicionamentos consistentes com espaços visualizados. Nas sessões 2-3, a orientação mais pronta destas peças já sugeria representação mental bem estabelecida das possíveis posições, como de espaços não demarcados pela superfície da construção. Supõe-se que, a cada novo encaixe, estas duas ordens de representação sustentavam um estabelecimento mais rápido da correspondência peça-espço, com o formato da peça orientando o exame da superfície da construção e, solidariamente, a configuração da construção apontando a/uma posição exigível em relação à composição em andamento.

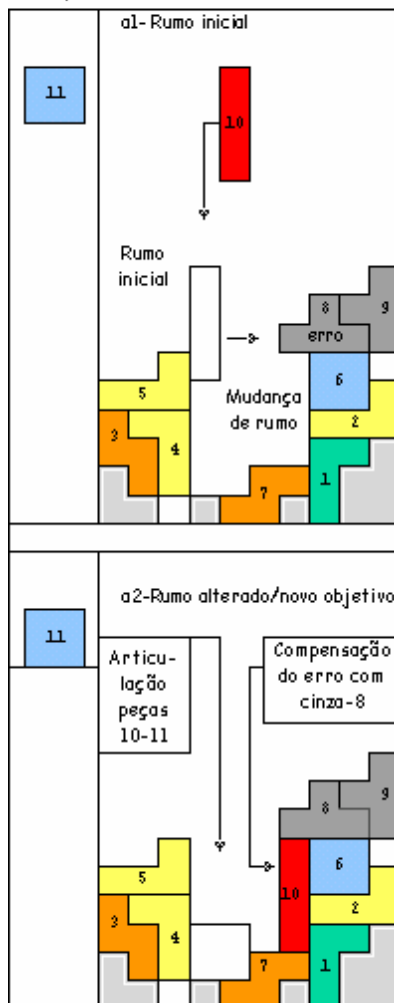
Comparativamente, os encaixes com as peças dentadas cinza, rosa e laranja, ainda traziam dificuldades, superadas mais lentamente, da sessão-2 à sessão-4: ainda rotações desordenadas, tateios empíricos e menos antecipações, mais encaixes parciais ou justaposições. Quanto à peça cinza, seu encaixe horizontal predominou na sessão-1, mas com indícios de alteração desta tendência em seus jogos finais. Na sessão-2, apesar de encaixes nas quatro posições, ainda prevaleceu o posicionamento horizontal. Na sessão-3, além de efetivo rompimento desta tendência, a utilização vertical da peça cinza tornou-se a mais frequente, o que perdurou nas demais sessões. Ao uso flexível desta peça nas suas várias posições, aliaram-se encaixes progressivamente mais bem articulados, condição já bastante presente na sessão-4.

3.1.5.2. Modelo mental do objetivo e modelo mental do como fazer

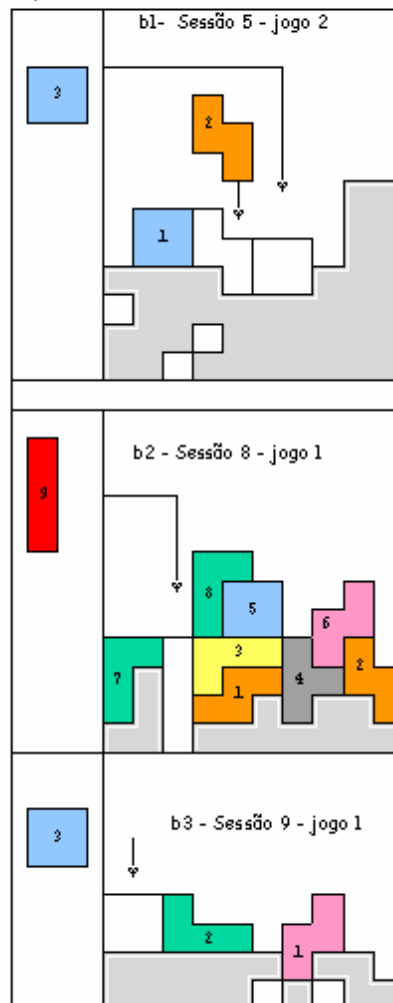
A **diferenciação** de **possíveis** em termos de utilização das peças em suas diferentes posições (**co-possíveis concretos**), supõe a constituição de **representações** como o estabelecimento de **interdependências**, mas no âmbito restrito da relação peça-espaco. Esta coordenação não só podia ocorrer, como inúmeras vezes ocorreu, de forma isolada, descontextualizada da composição em andamento, configurando, então, situações de erro e/ou de resultados menos bem sucedidos. Por outro lado, em conexão ao uso mais flexível das peças em diferentes posições, a criação de **interdependências** entre peça ativa – peça seguinte – totalidade foi se tornando mais rotineira, condição atestada por encaixes sequenciados bem sucedidos, por uma quantidade maior de linhas unitárias finalizadas, como pela evolução de S1 para composições mais complexas. A Figura 17 apresenta exemplos, de diferentes sessões, nos quais se destaca o refinamento tanto da criação de interdependências, como do processo representacional subjacente.

Figura 17. Sujeito 1– sessões 2-9: refinamento da **articulação peça atual – seguinte – totalidade**

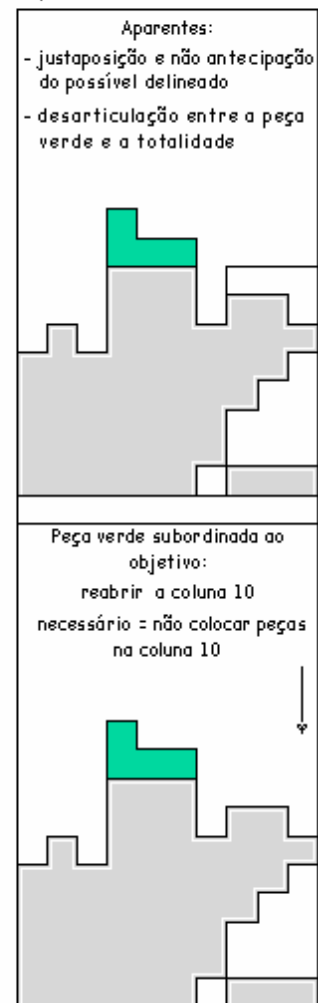
(a) Sessão 4 - jogo 1: ação pré-corretiva, melhor articulação peça atual-próxima e compensação do erro com a cinza-8



(b) Possíveis abstratos: colocação de peça, no transcurso de um jogo, com abertura para encaixes acima e nas duas laterais



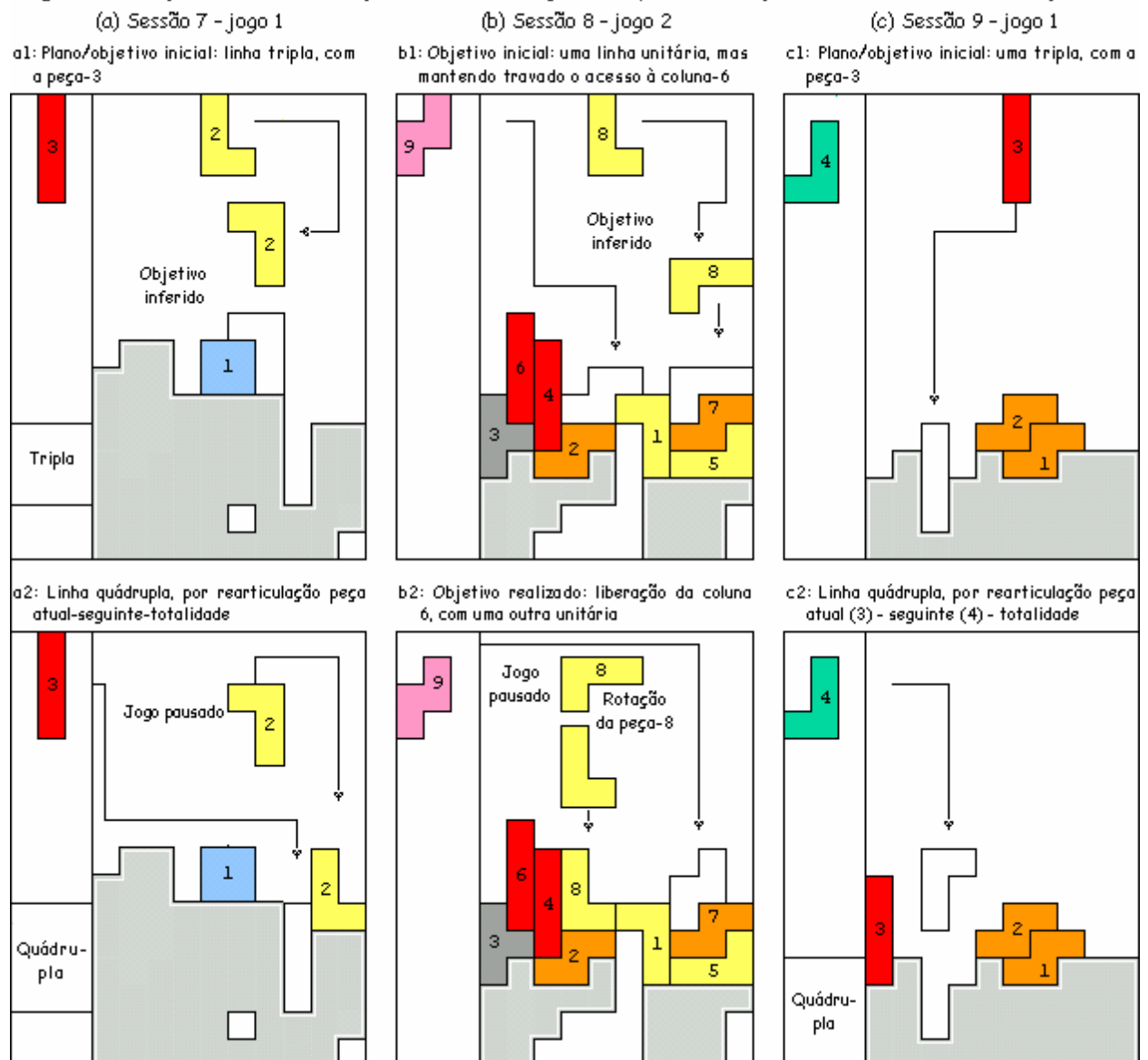
(c) Sessão 9 - jogo 1: realização de desvio, como estratégia para ir mais longe



Área sombreada: construção em andamento, na qual se insere o fragmento sob análise (recurso usado em figuras subsequentes).

Na Figura 17 (a), a **antecipação** de um **objetivo maior** — compensar um erro — resultou, também, em melhor articulação peça atual-próxima e maior integração da construção. A alteração de rumo implicou **avaliação** da situação, com **pré-correção** em relação a um possível menos satisfatório. Na Figura 17 (b), as peças destacadas, além de articuladas com a seguinte, admitiam encaixes em seus três lados. Neste tipo de conduta, frequente a partir da sessão-5, a **antecipação** não se referia à próxima peça (observável disponível), mas a **possíveis hipotéticos, abstratos**. Realizado durante um jogo, este procedimento configurou avanço em relação a seu uso anterior, no início de um jogo. O setor 17(c), ilustra articulações subordinadas a um **plano** — reabertura da coluna 10 — que supõe **inferências** (se→então), representações mais elaboradas: reabrir a coluna-10 implicava completar e, então, eliminar a linha que estava travando seu acesso (sub-objetivo); então, o **exigível** era não sobrepor peças na coluna 10. Desta forma, a colocação da peça verde atendeu o **necessário** para o objetivo pretendido.

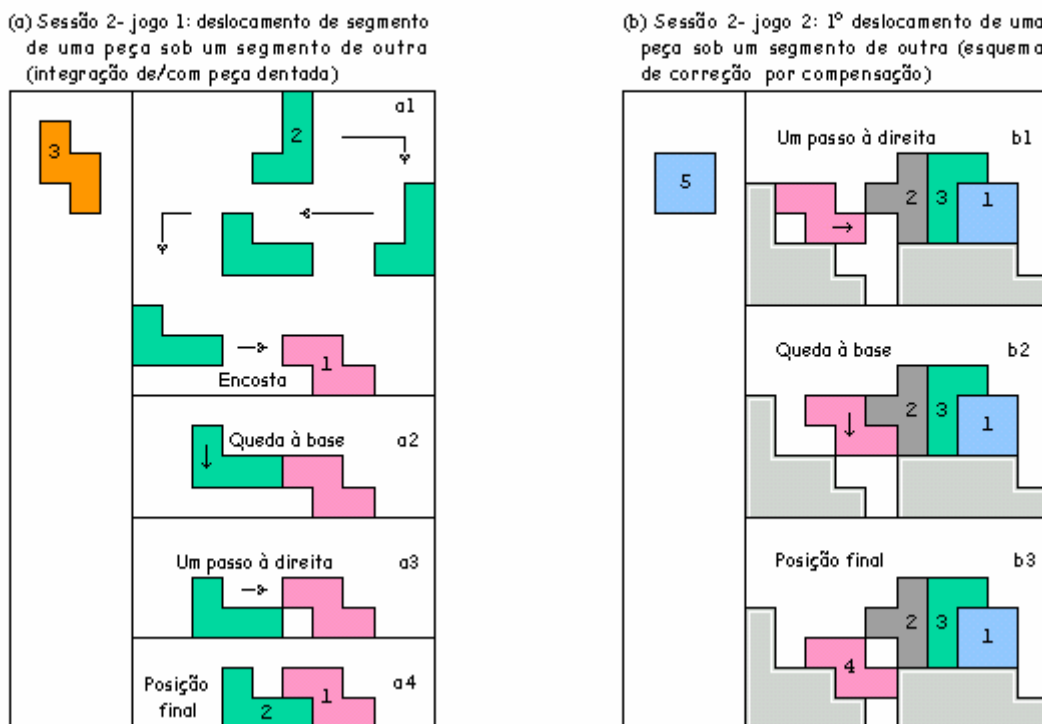
Figura 18. Sujeito 1: **condutas pré-corretivas**, guiadas pela **avaliação** de **resultados antecipados**



Nos exemplos dados, sobressai a **avaliação** como um componente inerente ao processo resolutivo do **Tetris** e que, em formas cada vez mais elaboradas, se traduziu de três modos. O primeiro abarcou **antecipações** orientadoras da criação de interdependências, tais como as acima ilustradas. O segundo, já ilustrado na Figura 17 (a), vinculou-se a **antecipações pré-corretivas**, com mudanças de rumo durante o deslocamento da peça ativa. Tais mudanças podiam refletir uma reorientação em termos de objetivo ou apenas uma correção do **como fazer** em relação a um objetivo mantido. De modo complementar, a Figura 18 retrata outros exemplos de **antecipações pré-corretivas**.

A terceira ocorrência da **avaliação** vinculou-se a **retroações**, estas sim com um caráter propriamente corretivo. Mas, sendo inviável qualquer alteração depois de fixada uma peça, as correções assumiram a forma de **procedimentos compensatórios**. Estes se alicerçaram na **superação** das **falsas impossibilidades de deslocamento**, já apontadas: a) deslocamento de um segmento de peça sob um segmento de outra; b) de uma peça toda, sob um segmento de outra; c) de uma peça toda, sob outra. A Figura 19 retrata a emergência dos dois primeiros esquemas e a Figura 20, a do terceiro.

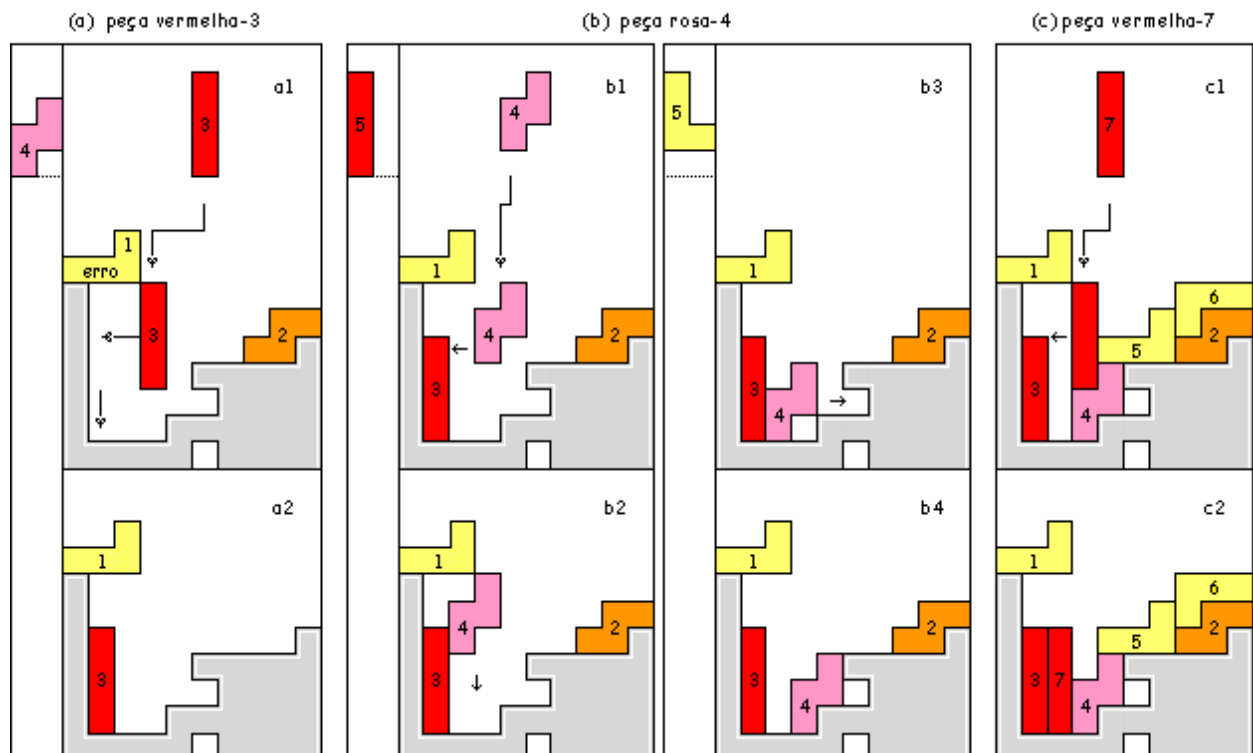
Figura 19. Constituição, pelo Sujeito 1, de dois **novos esquemas: deslocamento de um segmento de peça sob um segmento de outra; deslocamento de uma peça sob um segmento de outra**



O deslocamento de um segmento de peça sob um segmento de outra (Figura 19-a), surgiu por diferenciação do deslocar uma peça no exato momento do seu toque na construção, ocorrido pela primeira vez no jogo-5/sessão-1. Esta diferenciação em um esquema procedural mais complexo, já que exige precisão de movimentos, deu-se de forma pronta e segura, logo ao início da sessão-2, e, já no seu jogo-2, originou a movimentação de uma peça sob um segmento de outra (Figura 19-b).

Estes dois esquemas consolidaram-se na própria sessão-2 e deles derivou o deslocamento de uma peça sob outra, no jogo-3/sessão-3. A Figura 20 mostra o aparecimento deste quarto esquema de movimentação de peças, processado em três momentos de um mesmo fragmento de construção.

Figura 20. Sujeito 1– jogo 3–sessão 3: constituição do **esquema** de **deslocamento** de uma **peça sob outra**



Nestes três esquemas, formados nas sessões 2-3, há uma diferença funcional: o primeiro constituiu uma estratégia adaptativa às características das peças dentadas, isto é, um **procedimento integrador de/com peça dentada**; os '**deslocamentos sob**' configuraram **procedimentos compensatórios** de encaixes incorretos que haviam gerado áreas vazadas. Estes recursos firmaram-se da sessão-3 em diante e, daí para frente, foram utilizados muitas vezes.

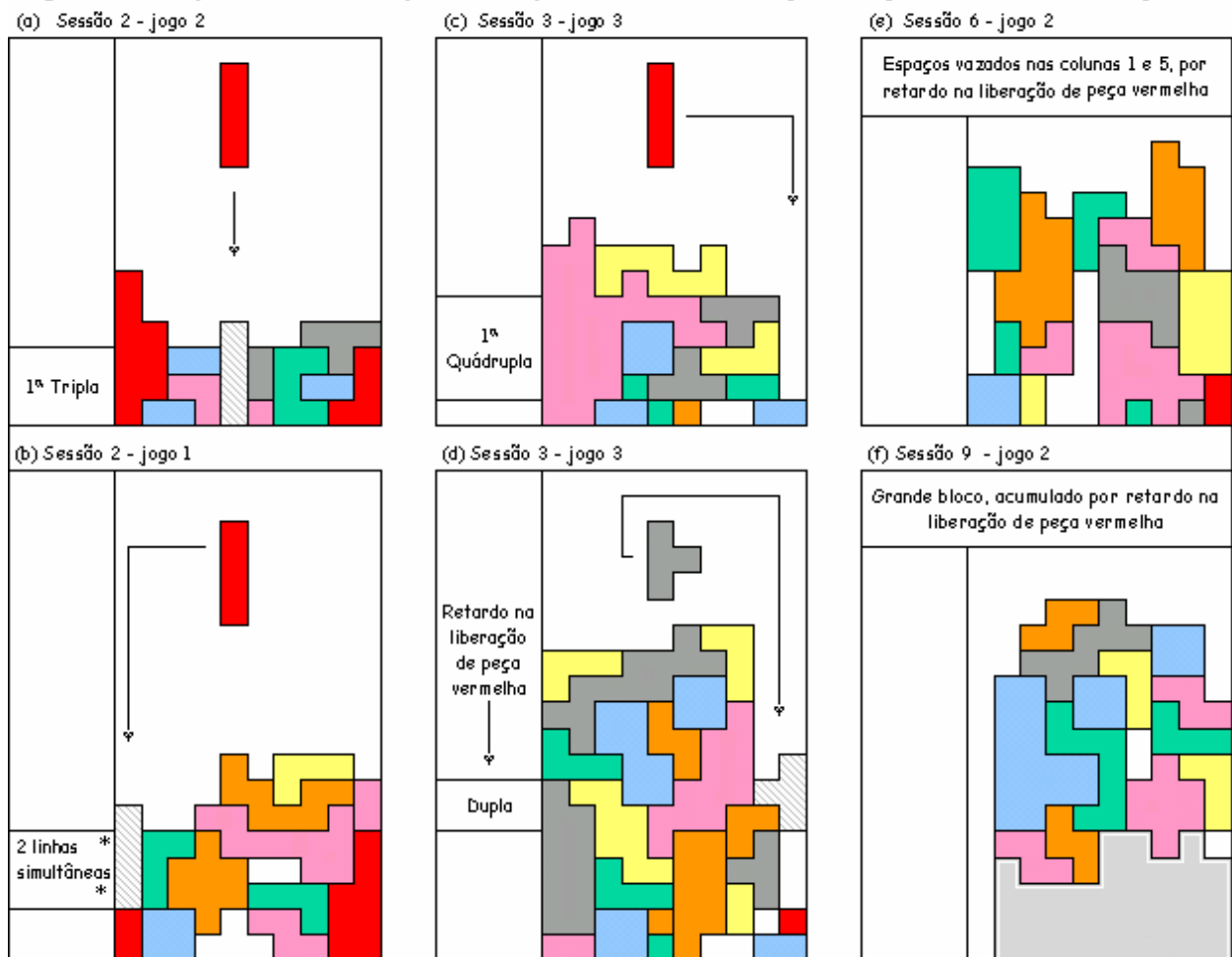
Estes **esquemas procedurais pré-corretivos e compensatórios** e seus resultados refletiram clara redução na centração em peças isoladas, bem como a sustentação subjacente de um processo, predominantemente mental, de manipulação simbólica, com representações, antecipações e inferências bastante móveis. Nem por isto S1 deixou de se apoiar em recursos anteriormente usados, como pausar o jogo e, mesmo que poucas vezes, gestos. O que se tornou mais raro foi a aproximação da figura em relação à composição, para seu confronto com a superfície da mesma.

Sob o ângulo de um **modelo mental de objetivo**, a sessão-2 marcou a consolidação da formação de linhas unitárias e o avanço de S1 nas construções compostas.

O domínio das linhas duplas, iniciadas na sessão-1/jogo-4, deu-se ao longo da sessão-2 e, em especial nas sessões 3-4, o total de linhas, resultante de composições duplas, muitas vezes se aproximou do total de unitárias produzidas. As construções triplas (primeira, construída na sessão-2/ jogo-2) e as quádruplas (primeira, na sessão-3/ jogo-4) também foram ganhando fluência, embora sua presença, mais marcante nas sessões 3-4, e depois na sessão-8, não tenha atingido o grau com que produzidas as duplas.

Tanto quanto sua concretização, destacaram-se os encaminhamentos de S1 para construções complexas, pois sua efetivação dependeu não só do grau de controle e coordenação que conseguiu impor em cada momento, mas da liberação, ou não, de peças vermelhas, cruciais na finalização das composições maiores. A Figura 21 ilustra situações bem sucedidas e situações não finalizadas, das quais (d), (e) e (f) são prototípicas. Estes três casos refletem a não liberação de peça vermelha, até o ponto em que, na perspectiva de S1, se tornou insustentável assumir riscos maiores.

Figura 21. Sujeito 1: **construções compostas**, com formação de grandes blocos integrados



Do ponto de vista resolutivo, tais blocos incompletos são tão significativos quanto as composições complexas finalizadas. Ambos revelam amplas interdependências, não redutíveis à mera soma de linhas unitárias ou de segmentos delas. Estas montagens

supõem mudança na representação mental do objetivo a atingir, a passagem de um **modelo diretriz** de linha unitária, para um **modelo mental** configurado por duas, três ou quatro linhas. Se, à primeira vista, a representação do objetivo poderia ser suposta como simples redesenho mental de um retângulo mais alto, o **como fazer** linhas compostas exige **mais interdependências simultâneas**, conforme se trate de compor uma dupla, uma tripla ou uma quádrupla. Mesmo a **representação** do **objetivo** não se reduz a um desenho mental estático, pois supõe uma dinâmica maior de decomposições e sínteses mentais, de antecipações, avaliações e ações compensatórias, bem como a possibilidade de, no curso de uma jogada reorientá-la para um novo objetivo, só então antevisto. Portanto, esta dinâmica é implicativa de uma mobilidade ainda maior das representações, enquanto instrumento básico de orientação das ações.

Desta forma, os blocos completos como os incompletos, mas com grandes segmentos bem articulados, atestaram progresso de S1 em relação aos pontos acima, conclusão corroborada pela sequência de consecução das composições: unitárias, duplas, triplas e quádruplas. Mas, a passagem do **modelo mental** de um **objetivo unitário** para outros **mais complexos** não significou substituição de cada um pelo seguinte mais elaborado. De fato, o processo/produto de S1, ao longo das sessões, revelou um fluir de um modelo a outro dentro de cada jogo, com composições dos vários tipos, ainda que sempre em proporção inversa ao grau de dificuldades/exigências.

Além do **modelo mental** de **objetivo**, modificou-se, também, o **modelo mental** do **como fazer**. Na primeira autoavaliação, S1 expressou a necessidade de manter a construção baixa, de não deixá-la subir, do que derivou uma afirmada conveniência de colocação horizontal das peças mais altas. Tais pressupostos foram ampliados na segunda autoavaliação (antes de iniciar a 4ª sessão):

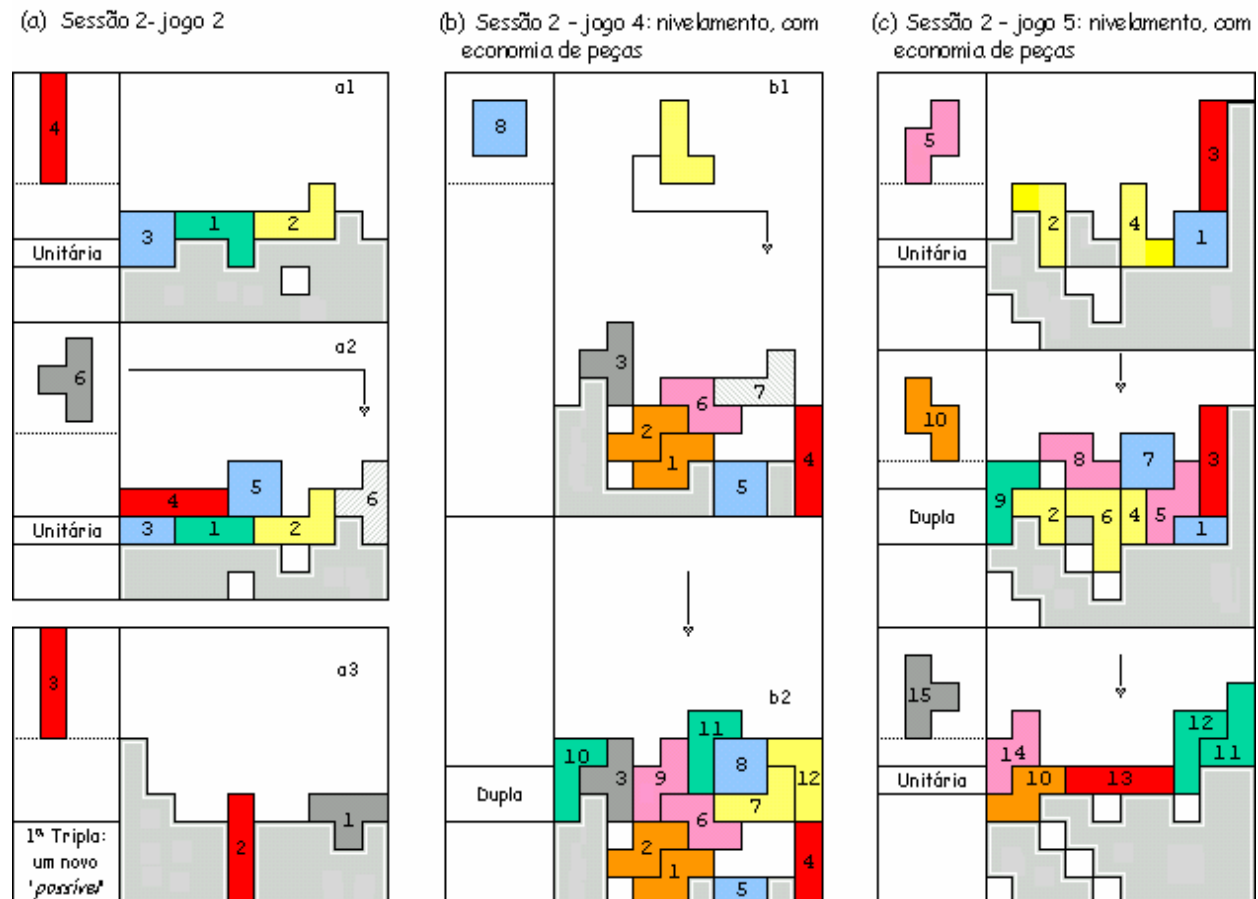
- a) *"é preciso tentar deixar o mais plano possível em cima, porque aí, o que vier fica mais fácil de encaixar";* b) *"quando você se concentra em uma linha só, é mais fácil se perder (não conseguir deixar a superfície plana) ... é mais fácil tentar fazer várias linhas, porque quando aparece aquela comprida tem como ajeitar tudo"* (manter a formação plana).

Tais considerações sugeriram um **modelo** do **como fazer**, subjacente às ações de S1 até, pelo menos, a sessão-3: a suposta necessidade de montagens com superfície plana, ou seja, de **construções** com **configuração retangular**. Por outro lado, a transição de S1 para construções compostas surgiu, de início, mais como procedimento estratégico do que como um desafio maior ou um novo objetivo a ser vencido.

No que toca à **configuração retangular das construções** como **modelo** do **como fazer**, ficou evidente sua convergência com uma aparência plana das montagens, com os esquemas de **economia** de **peças/nivelamento** da **superfície** e **posicionamento horizontal** da peça cinza, identificados na sessão-1. Estes esquemas, bem presentes

na sessão-2 e mesmo na sessão-3, já mostraram declínio ao final da própria sessão-2, apesar da posterior verbalização de S1 sobre a necessidade de construção plana. A Figura 22 mostra fragmentos de jogos, prototípicos dos dois citados esquemas e do subjacente *modelo retangular* do *como fazer*. Esta configuração retangular, evidente em 22 (a), salienta-se nas outras duas partes da figura, que retratam, diretamente, a economia de peças/ nivelamento da superfície, após um encaixe incorreto.

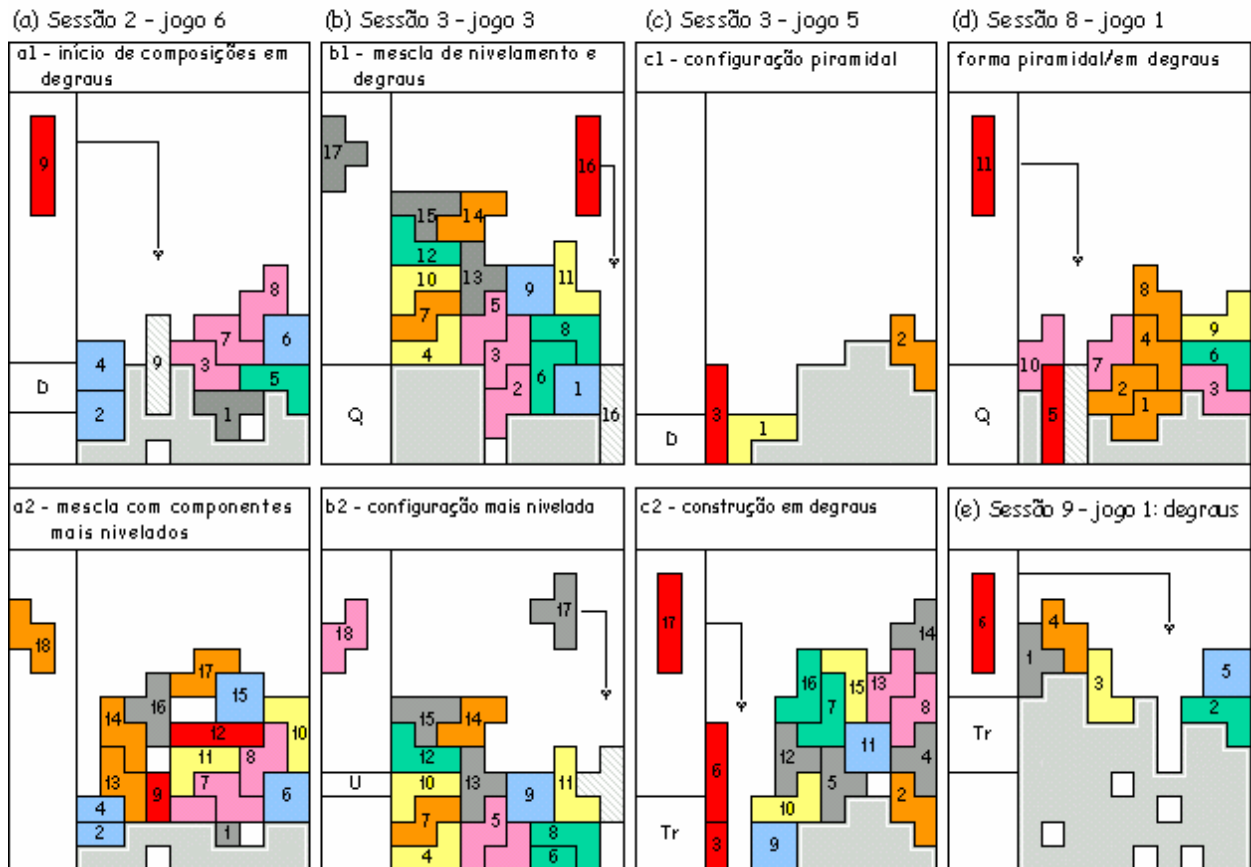
Figura 22. Primeiro modelo do como fazer: configuração retangular da construção por meio do nivelamento da sua superfície e economia de peças



À medida que S1 avançou nas construções compostas, as montagens foram ganhando uma *configuração piramidal* ou *em degraus* que sinalizou alteração no *modelo mental* do *como fazer* (vide exemplos, na Figura 23). Estas denominações surgiram na própria fala de S1, durante a terceira autoavaliação (entre as sessões 8-9):

“Tem duas colocações que desconsidero totalmente: que ... (o jogador) devia se preocupar com a horizontalidade ... (o que isto quer dizer?) ... formar uma linha só... e que tinha que manter (a construção) ... o mais retinho possível. Isto não é bom ... é bom deixar de forma que, qualquer pecinha que cair, você vai conseguir encaixar ... quando muitas estão com altura de dois quadradinhos (mesma altura) ... fica difícil encaixar as que vêm ... seria formar tipo uma pirâmide ... uma escadinha, que tenha espaço para todo tipo de ocupação, nos dois lados. E a pecinha T é a melhor de todas, a mais fácil de encaixar, porque ela vira (possibilidade de, com rotações, encaixá-la em diferentes espaços)”.

Figura 23. Sujeito 1: **segundo modelo** do **como fazer**. **construções piramidais e em degraus**



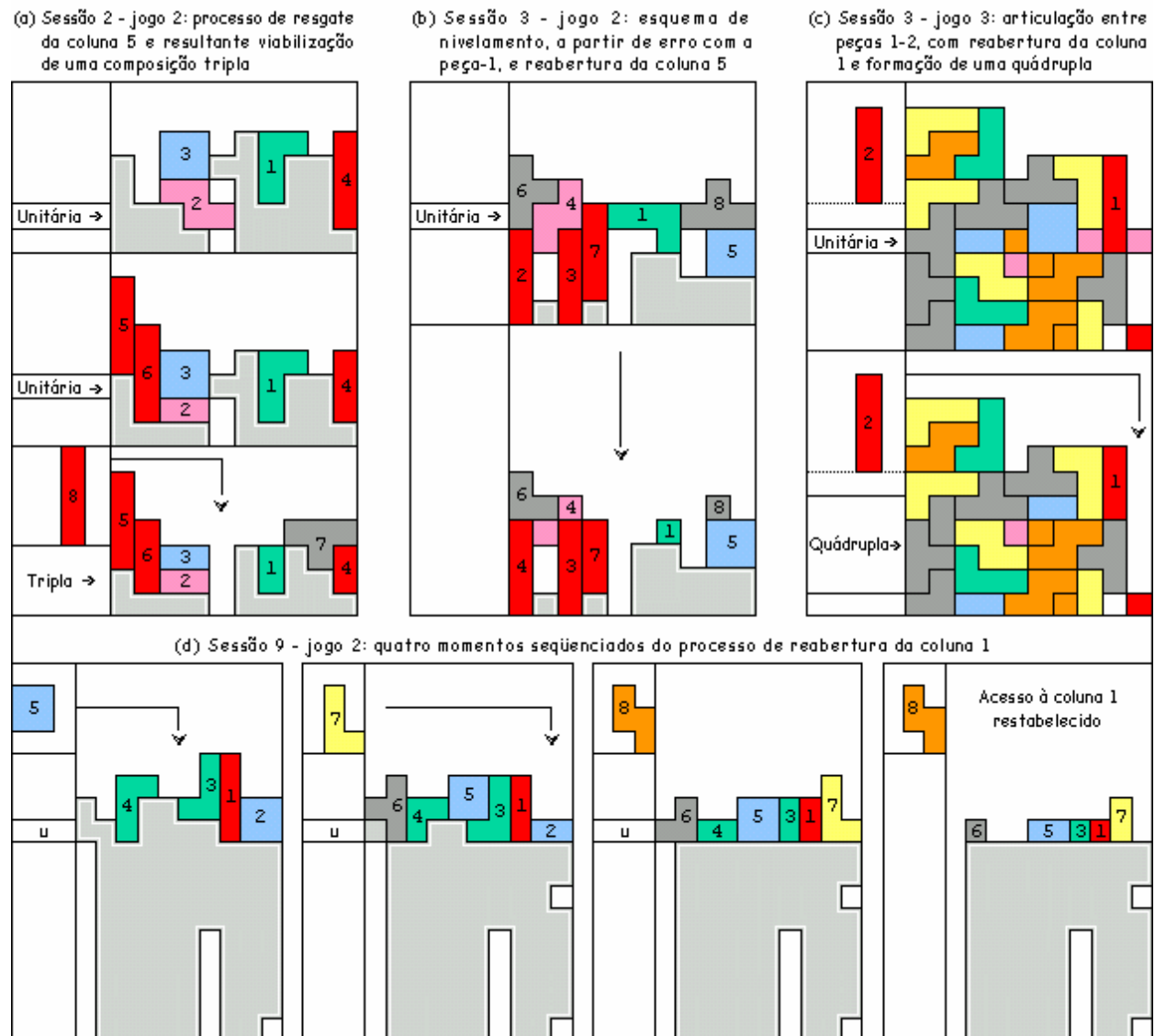
Novamente, as alterações observadas no processo construtivo e seus produtos convergiram com a nova concepção. O uso espontâneo dos termos **horizontalidade**, construção **retinha** (plana) versus **pirâmide** e **escada**, já interessante por sua precisão descritiva, traduziu **compreensão** do jogo e de suas exigências, bem como sintonia entre esta **compreensão** e o **fazer**. As considerações de S1 sobre a peça cinza, lado a lado com a evolução no seu modo de utilização (de encaixe predominantemente horizontal, para utilização flexível em todas posições e suprimindo variados espaços) atestaram a inserção destes julgamentos como partes de um entendimento do jogo como um todo, a caminho do **fechamento** em um **conhecimento sistêmico**.

As sessões iniciais apontaram uma superposição entre **modelo** de **objetivo** e **modelo** do **como fazer**. Da sessão-3 em diante, processo resolutivo–produto–discurso de S1 revelaram uma diferenciação entre tais modelos, entre os meios e os fins. Para atingir o **objetivo**, seja uma ou mais linhas simultâneas, o **exigível** era uma **composição retangular** — condição **necessária** para sua eliminação. Porém, no âmbito do **fazer**, o melhor caminho tornou-se a realização de uma construção com superfície dentada, o que refletia um **plano** amplo, pois contemplava não só o presente e um futuro imediato, conhecido (peça seguinte), mas um futuro distante e incerto, já que previa a alocação para **quaisquer** peças (**possíveis abstratos**).

A transição de S1 para construções compostas piramidais/em degraus atestou, pois, uma crescente interação entre seu **compreender** e seu **fazer**, além de **consciência** sobre seu próprio **processo resolutivo** e o seu **saber**.

Ligado a toda esta evolução, ainda outro procedimento integrou-se à resolução do **Tetris**: o **resgate** de **construções incompletas**, com ações dirigidas ao restabelecimento do acesso à área/coluna bloqueada (vide exemplos na Figura 24).

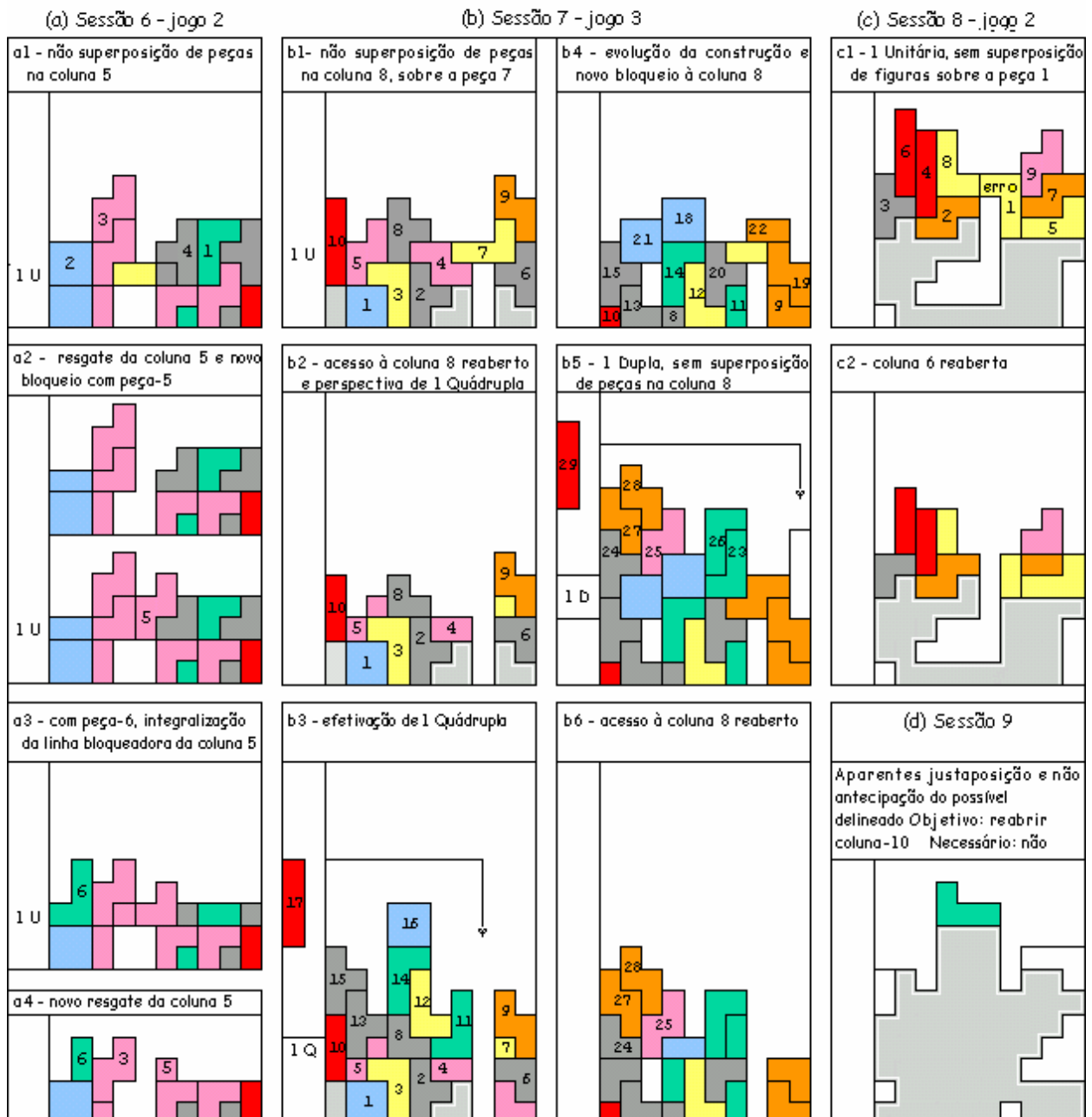
Figura 24. Sujeito 1: **resgate** de **construções incompletas bloqueadas**



Como indicador de progresso, este resgate tem um tríplice valor. Os espaços vazados ganharam um novo sentido e finalizar linha(s) alterou-se de fim, em si mesmo, para meio voltado a um fim mais amplo: finalizar linha(s) que bloqueava(m) uma dada coluna/área. Portanto, as **condutas de resgate** traduzem uma **resignificação** das montagens incompletas, com **novas implicações** para as próprias ações construtivas. Pode-se supor, então, que os esquemas de nivelamento/economia de peças diminuíram, não só por conta das construções piramidais/em degraus (outro **modelo** do **como fazer**), mas,

também, em decorrência das condutas de resgate. Por outro lado, a resolução de S1 já abarcava vários níveis de interdependências: correspondência peça – espaço; peça atual – peça seguinte – totalidade; **presente** (peça atual – construção) – **futuro imediato** (próxima peça) – **futuro distante** (construção piramidal/ em degraus, que antevia a possibilidade de **quaisquer peças**). Com os procedimentos de resgate, incluiu-se mais um outro nível: **presente – futuro – passado** (retomada de áreas incompletas). Desta forma, a resolução de S1 ganhou em abrangência, na medida em que passou a contemplar, simultaneamente, **o que ocorria** na área do jogo, **o que estava por vir** e **o que já fora**, o que permite afirmar que S1 atingiu uma **compreensão sistêmica** do *Tetris*.

Figura 25. Sujeito 1: **encaixe seletivo de peças** como **procedimento estratégico** no **resgate** de colunas/áreas bloqueadas



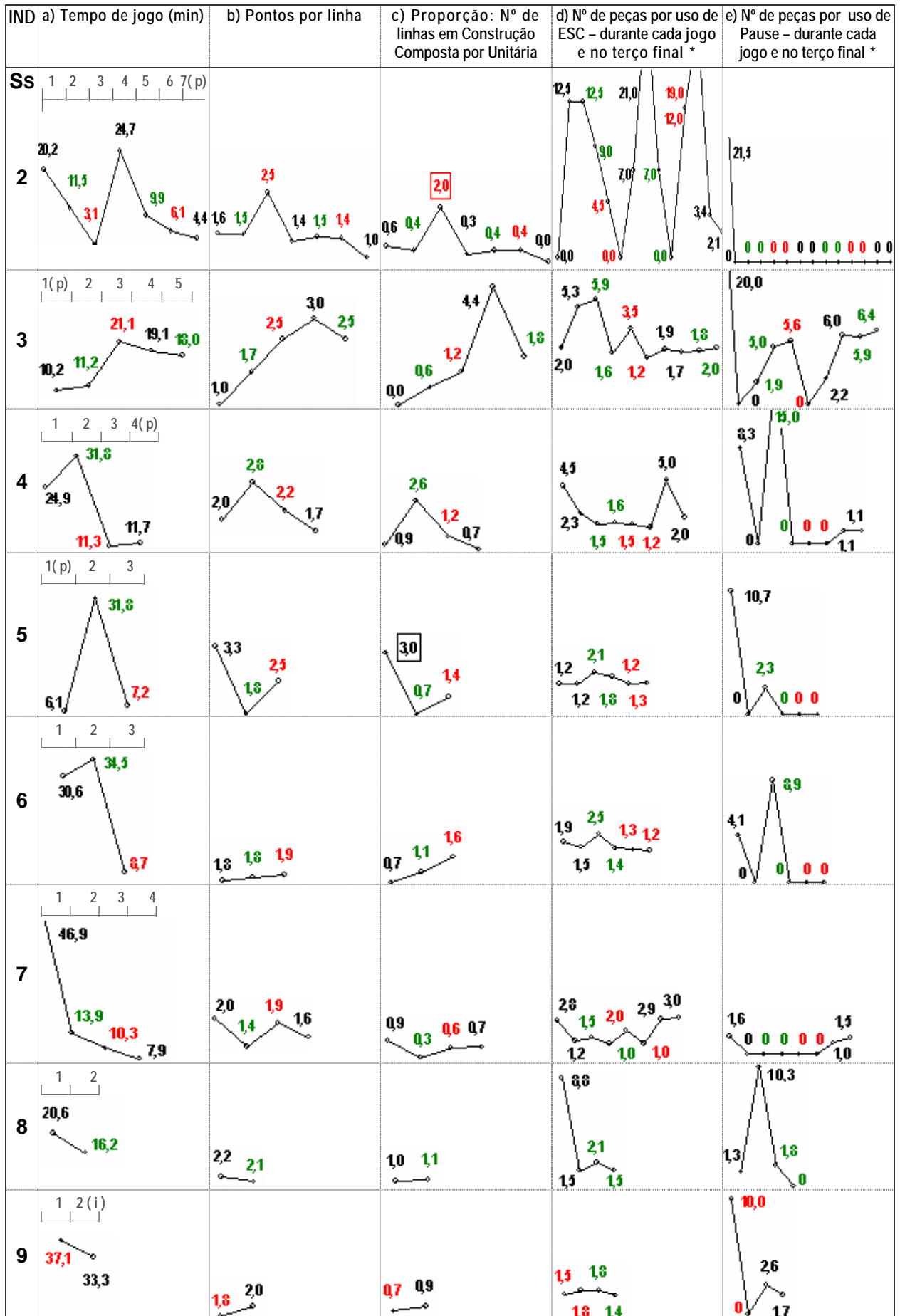
Como uma decorrência desta perspectiva amplificada de resolução e da conseqüente necessidade de maior planificação temporal das ações, as condutas construtivas passaram a refletir um **processo avaliativo** mais intenso, traduzido em uma realização seletiva de encaixes que buscava conciliar o avanço da construção com a recuperação de uma montagem bloqueada. Este **procedimento seletivo de encaixes** consistia em não depositar peças sobre a(s) coluna (s) cujo propósito era reabrir. A Figura 25 arrola exemplos desta conduta estratégica, os quais deixam patente uma ponderação já feita: reabrir uma ou mais colunas, implicava completar/eliminar a(s) linha(s) que estava(ão) travando seu acesso (sub-objetivo); por sua vez, isto significava não fazer ou minimizar a sobreposição de peças em tal (ais) coluna(s). Desta forma, o procedimento seletivo de encaixes supõe um encadeamento de **inferências** e **deduções**, implicativo, por sua vez, de **representações**, **planificação** e **interdependências** mais **elaboradas**.

Resta considerar a utilização da tecla Esc e da tecla 2, como procedimentos que contribuíram no gradativo domínio do Tetris. Uma retomada e realização cada vez mais frequente de **pausas** no jogo (tecla Esc) vinculou-se a um controle do fator velocidade crescente dos jogos de uma partida, enquanto, por meio da tecla 2 (queda rápida da peça), S1 tornou possível a imposição de maior rapidez a seus jogos.

Esta velocidade crescente dos jogos de uma partida, representou uma fonte de erros no transcurso de um jogo e, mais especialmente, no final de cada um. Em relação à primeira condição, S1 mostrou claros avanços, da sessão-2 à sessão-9, como pode ser verificado por meio da Gráfico 19, adiante. Para cada sessão, esta Tabela retrata cinco dimensões do processo resolutivo: a) duração dos jogos; b) pontos por linha (valor 1,00, quando construídas apenas linhas unitárias; valor > 1,00 quando elaboradas construções compostas); c) a proporção de linhas, constituídas dentro de construções compostas, para cada linha unitária — se, em certo momento, a produção foi de 10 linhas simples, mais uma dupla e uma tripla (outras 5 linhas), esta relação seria de 0,5 linha em construção composta para cada unitária; d) proporção entre o número médio de peças manipuladas e cada pausa no jogo (utilização da tecla Esc). e) Proporção entre o número médio de peças manipuladas e cada utilização da tecla 2. Em cada jogo, o Gráfico 19 apresenta os informes destas duas proporções, para o transcurso do jogo (média de amostras de tempo, dentro dos dois terços iniciais) e para seu terço final. A fim de destacar a velocidade diferenciada entre os jogos de uma partida, os dados foram apresentados em preto, verde e vermelho, respectivamente, para jogo-1, jogo-2 e jogo-3.

No geral, sobressaíram na sessão-2: a) queda na duração dos jogos com sua maior rapidez, mas produção estável (cerca de 1,5 pontos por linha; 0,4 linha dentro de uma construção composta para cada unitária); b) em relação à sessão-1, mais pausas,

Gráfico 19. Indicadores de desempenho de S1 nos jogos das sessões 2 a 9



p: jogo parcial i: jogo incompleto dados em **preto**: 1º jogo de uma partida (+ lento) **verde**: 2º jogo (+ rápido)
vermelho: 3º jogo (bem + rápido) **2,0** e **3,0**: valores absolutos; produzidas apenas 1 Dupla e 1 Tripla.

embora menos frequentes nos jogos mais rápidos, com grande salto no jogo-7 (lento; primeiro de uma 3ª partida): em seu transcurso, média de uma pausa a cada 3,4 peças e no seu final, a cada 2,1 peças. Assim sendo, a sessão-2 já revelou maior ajustamento à velocidade crescente dos jogos, além da consolidação das pausas como procedimento que permitiu um controle gradativo desta velocidade maior.

Na sessão-3, a rapidez dos jogos deixou de ser redutora da produção, além do que, S1 passou a impor mais velocidade à queda das peças: a) a duração dos dois primeiros jogos foi praticamente a mesma e dobrou no jogo-3 (bem mais rápido), cujo nível quase se manteve nos dois últimos; b) no geral, a pontuação por linha cresceu e, de construções apenas unitárias (jogo-1), S1 evoluiu até 4,4 linhas em construção composta, para cada unitária elaborada (jogo-4); c) oscilantes no início, as pausas estabilizaram-se no final, em torno de uma a cada duas peças manipuladas; d) mesmo com variações, S1 passou a jogar mais rápido (uso da tecla 2, para cada 2 a 6 peças).

Nas sessões seguintes, evidenciou-se uma regularidade: do jogo-1 para o jogo-2 (mais rápido), a duração cresceu ou manteve-se mais ou menos equivalente, decaindo no jogo-3 (bem mais rápido). Duas situações fizeram exceção: a) a sessão-7, cujo jogo-2 foi bem mais curto do que o jogo-1, provavelmente por conta da própria duração maior deste (47 minutos; o mais longo dos 31 jogos realizados); b) a duração do jogo-1/sessão-9 (terceiro de uma partida), além de não ter caído em relação aos dois anteriores mais lentos (integrantes da sessão-8), foi a segunda mais longa. Em termos gerais, a não ser para os finais de jogos (ponto abordado na descrição de **erros**) e o terceiro de cada partida, os dados evidenciaram maior domínio de S1 quanto à rapidez crescente imposta pelo Tetris. Tal domínio derivou de uma estabilização do pausar o jogo (quase a cada peça, nas duas sessões finais), à qual se filiou a própria rapidez maior da resolução (vide Gráfico 19-d e 19-e).

Sob o ângulo das construções, as sessões 3-4 foram mais produtivas (mais pontos por linha, atestando montagens mais complexas — triplas e quádruplas), mas, nas seguintes, mantiveram-se as construções compostas, e em nível relativamente regular. Este padrão de produção menos elevado pode refletir a interação de vários fatores: um efeito cumulativo de seis sessões em três dias seguidos aliado a 8 horas diárias de trabalho; o jogar compulsório (compromisso com o estudo), bem como uma possível perda do caráter de novidade do **Tetris**. No todo, cabe rever a sessão-8: em seus dois jogos, para cada linha unitária, S1 produziu uma linha vinculada a uma construção composta (vide Gráfico 19-c). Desta forma, confirmou-se uma conclusão da análise quantitativa: apenas em termos absolutos decaiu o desempenho na sessão-8; tratou-se de queda aparente, pois as produções compostas até superaram aquelas ocorridas na sessão-7 e sessão-9.

O duplo controle da velocidade — imposta pelo Tetris e aquela imposta por S1 — e a abrangência das interdependências gradativamente criadas entre eventos presentes, previstos e passados mostraram que S1 atingiu um **domínio sistêmico** do Tetris, traduzido por uma vinculação indissociável entre o seu **fazer** e a sua **compreensão** do jogo. Os próprios avanços majorantes no processo resolutivo evidenciaram esta compreensão. Esta conclusão fica reforçada pelas **alterações conceituais**, pelas mudanças nos **esquemas presentativos** sobre o jogo, expressas por S1 ao longo das auto-avaliações. Destas, cabe considerar uma última ponderação de S1, pois traduziu sua compreensão quanto à impossibilidade de construções com mais de quatro linhas simultâneas: *"ainda não entendi como é possível fazer mais do que quatro linhas ..."* (segunda auto-avaliação). Esta questão refletiu uma descoberta, derivada do desenrolar do jogo, pois suas instruções gerais contemplam todas as possibilidades de montagens e pontuações. O sistema **Tetris-Emlith** pode ser jogado com peças maiores (5, 6 ou mais elementos) e são estas que viabilizam composições com mais linhas simultâneas. Com as peças jogadas, realizações maiores são impossíveis, pois, ao se completarem quatro linhas simultâneas, estas desaparecem e não há como acumular mais de quatro. Este raciocínio foi explicitado por S1 na última auto-avaliação.

Na perspectiva da solução do **Tetris**, estas análises de S1, ao lado de seus outros enunciados sobre os **objetivos** e o **como fazer**, representam mais um indicador significativo de que, indo além de um **conhecimento procedural**, S1 atingiu o plano das **razões** subjacentes ao funcionamento do jogo, bem como um **plano metacognitivo**, uma vez que suas reflexões extrapolaram o âmbito do jogo, para abarcar seus próprios conhecimentos do **Tetris**.

3.1.6. Sujeito 1: erros no processo resolutivo do Tetris

No conjunto das nove sessões, mesmo com o progressivo domínio do Tetris, ocorreram erros e em todos jogos. A redução da atenção em vinculação com cansaço constituíram fontes de erros, presentes após jogos mais longos, com tempo acumulado superior a 1 hora, e intensificados no contexto de jogos mais velozes. Com o maior controle deste fator, sua interferência reduziu-se, mas continuou ativa nos 3^{os} jogos de cada partida (os mais rápidos) e, nos finais de jogo. Especialmente nesta última condição, reapareciam ações descontroladas. Muitas vezes, o desafio voltava a restringir-se à busca de soluções locais, ao encaixe de cada peça, daí resultando justaposições mescladas a fragmentos de construção articulada. Outro gênero de erro, associado à utilização da tecla 2 (queda rápida da peça) adveio de direcionamentos verticais incorretos, em termos de coluna onde depositar a peça.

No todo, os erros sintetizaram-se em seis categorias: 1) Nível da correspondência peça–espaço: representações/antecipações não apropriadas ou ausentes. 2) Nível da peça: direcionamento incorreto quanto à coluna, tipicamente associado ao uso da tecla 2. 3) Nível interpeças: desarticulação peça atual–seguinte–totalidade, com resultados menos bem sucedidos, mas muitas vezes corrigidos a posteriori através de procedimentos compensatórios. Estas duas últimas categorias vincularam-se mais à desatenção e possíveis cansaço. 4) Justaposição de peças: embora também resultantes de desarticulação peça atual–seguinte–totalidade, merecem destaque por sua vinculação aos finais de jogo e, em menor grau, ao jogo-3 de cada partida (mais rápido). 5) Condutas planificadas ou pré-corretivas, devidamente apoiadas em antecipações apropriadas, mas não finalizadas a contento em função da rapidez maior do jogo. 6) Nível do planejamento: concentração em um objetivo como obstáculo para a antecipação e a consecução de um objetivo maior, com o que muitas composições triplas e quádruplas foram perdidas em vista da realização de duplas, ou mesmo de unitárias. Esta categoria de erro ocorreu tanto no início como no transcurso de jogos e, portanto, sob condições mais e menos favoráveis, em termos de atenção. Aparentemente, a própria concentração em um dado objetivo se antepunha à antecipação de possibilidades mais elaboradas. Tal condição, detectada já na sessão-1, manteve-se ao longo de todos os demais jogos.

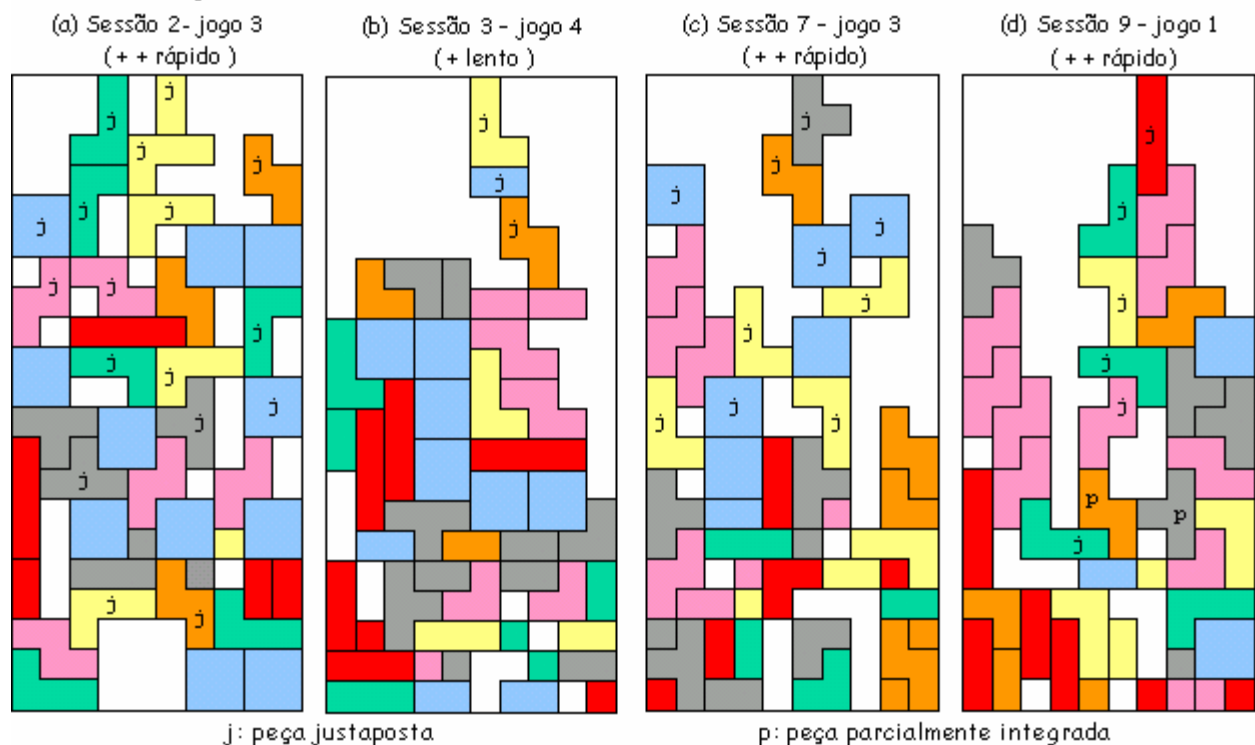
A sessão-1 e mesmo o início da sessão-2 marcaram-se por erros de correspondência peça–espaço, por desarticulação peça atual–peça seguinte–totalidade, por justaposições e pela concentração em um dado objetivo. Os erros de direcionamento e por não finalização de condutas planificadas ou pré-corretivas foram surgindo com o maior domínio do jogo, ressaltando-se a manutenção das outras categorias. Assim sendo, o progresso resolutivo não eliminou qualquer dos tipos de erro e, mesmo nas últimas sessões, todos eles estiveram presentes.

Entretanto, o significado dos erros mudou conforme o domínio progressivo do Tetris. Assim, na sessão-1 e início da sessão-2, os erros podem ser vistos como decorrência da falta de conhecimentos procedurais e de compreensão do jogo, o que permite classificá-los, segundo os critérios piagetianos, como erros de nível-I, dos quais as justaposições e a configuração sincrética das construções constituem o exemplo mais emblemático. Nas sessões mais iniciais, erros percebidos assim que executados certos encaixes (ex: falhas de correspondência ou desarticulação entre peças), provavelmente propulsores tanto da melhoria das representações e antecipações de possibilidades, como das condutas pré-corretivas e compensatórias, enquadraram-se como erros de nível-II (soluções mais empíricas, ações exploratórias, mais retroações do que inferências e antecipações). Finalmente, a gradativa superação de falsas impossibilidades e a

constituição dos procedimentos pré-corretivos e compensatórios, a separação entre *modelo do objetivo* e *modelo do como fazer* e o resgate das construções incompletas dão novo sentido aos erros ainda que, enquanto produtos, assumissem a mesma forma. Passaram a situar-se, pois, como próprios de um nível-III de resolução, sustentado por consistente compreensão do jogo e domínio em sua resolução. Mesmo as justaposições, sempre presentes ao final de cada jogo, deixaram de denotar o conhecimento genérico, difuso, de que dispunha S1 ao início do procedimento, para exprimir uma condição (rapidez) irrelevante sob o ponto de vista do *fazer e compreender*.

A Figura 26 ilustra alguns finais de jogos. Em 26 (a) (sessão 2/ jogo 3), a quantidade de peças justapostas e a dispersão dos espaços vazados traduzem o domínio ainda insuficiente do jogo, aliado à sua rapidez. Já na sessão 3 (26-b), o progresso resolutivo se revela no grande bloco central bem articulado, a velocidade menor deste jogo tendo interferido só bem ao final, com poucas peças justapostas. Em (c) e (d) tem-se jogos tão rápidos quanto em (a), mas em sessões mais avançadas: comparativamente, os finais destes dois últimos jogos apresentaram menor número de peças justapostas; em suas partes inferiores, espaços vazados decorreram, não de uma desarticulação nas construções, mas da não liberação de peças vermelhas pelo sistema *Tetris*.

Figura 26. Sujeito 1: finais de jogo ilustrando a presença de *elementos justapostos*, com significados diferenciados



Para encerrar esta etapa descritivo-analítica das mudanças qualitativas na resolução do *Tetris*, por S1, o Quadro 6 sintetiza as microgêneses que caracterizaram seu processo evolutivo.

Quadro 6. Sujeito 1: síntese das microgêneses no processo evolutivo da resolução do *Tetris*

CONHECIMENTOS INICIAIS: DIFUSOS		ESTADO FINAL ATINGIDO
PRESENTATIVOS – CONCEITOS: objetivo (linha completa); como fazer (deslocar, girar, encaixar); PROCEDURAIS – ESQUEMAS: deslocamento, rotação e encaixe de peças		
POSSÍVEIS CONCRETIZADOS: CONSTITUIÇÃO e DIFERENCIAÇÃO de PROCEDIMENTOS, RESULTADOS		
FASE INICIAL (A)	ESTADO ATINGIDO (B)	
PRIMEIROS MODELOS DIRETRIZES Objetivo: Retângulo – linha completa Como Fazer: Construções retangulares – planas	DIFERENCIAÇÃO entre MODELOS DIRETRIZES de Objetivo: Linhas unitárias e compostas (diferentes retângulos) Como Fazer: Pirâmides – degraus	
Nível das Peças – Unidades de Construção	Nível das Peças – Unidades de Construção	
1-A. <u>Possíveis</u> integrados com peças nas diferentes posições: co-possíveis concretos. Implicou: a. <u>Representação</u> : das peças em diferentes posições, de espaços e da correspondência posições-espaços. b. <u>Constituição</u> : diferenciação de um esquema de ação, suporte do processo representacional da correspondência peça-espaço, com a seguinte evolução: b1. Aproximação peça-espaço (confronto de observáveis); b2. Aproximação peça-espaço + pausa no jogo; b3. Pausa + confrontação e manipulação simbólica (representações gestuais e/ou mentais); b4. Representação mental apenas (evidência: maior fluência nos diferentes encaixes).	1-B. <u>Peças posicionadas</u> com <u>abertura</u> para <u>encaixes</u> de <u>quaisquer outras</u> : co-possíveis quaisquer, abstratos. a. <u>Início de jogo</u> : 1ª peça centralizada na base. b. <u>No transcurso do jogo</u> : peça com espaço à direita e esquerda.	
Nível de um Modelo Mental do Objetivo	Nível de um Modelo Mental do Objetivo	
2-A. <u>Interdependências</u> entre peça atual – seguinte – construção – objetivo, com um plano subjacente: a. <u>Antecipações</u> a1. Encaixes consistentes entre peça atual–seguinte: formação de segmentos de linha e linha unitária. a2. Redução da centração em peças isoladas. b. <u>Avaliação de resultados previstos</u> : constituição de procedimentos pré-corretivos, com reorientação da ação. c. <u>Fluência crescente</u> na concretização de encaixes.	2-B. <u>Consolidação</u> das <u>condutas planejadas</u> e <u>pré-corretivas</u> : a. <u>Construções bem sucedidas</u> a1. Realização crescente de pausas: controle da velocidade do jogo. a2. Uso crescente da tecla 2: jogo mais veloz, por decisão própria. b. <u>Avanço nas construções compostas</u> : consolidação de interdependências mais complexas mais simultaneidades exigíveis.	
3-A. <u>Objetivo predominante</u> : formação de linha unitária, com seu domínio crescente.	3-B. <u>Objetivo</u> : Linhas duplas, triplas e quádruplas, além das unitárias.	
Nível de um Modelo Mental do Como Fazer	Nível de um Modelo Mental do Como Fazer	
4-A. <u>Como fazer</u> : <u>construções retangulares – planas</u> . Dá origem a: a. <u>Certeza subjetiva</u> : construções incompletas tratadas como irrecuperáveis. b. <u>Esquemas de nivelamento</u> e <u>economia de peças</u> . c. <u>Falsas impossibilidades</u> de <u>deslocamento</u> de: c1. Uma peça, quando já tocada a superfície. c2. Um segmento de peça, sob um segmento de outra. c3. Uma peça, sob um segmento de outra. c4. Uma peça toda, sob outra.	4-B. <u>Construções piramidais</u> e/ou <u>em degraus</u> . a. <u>Superação das falsas impossibilidades</u> de <u>deslocamento</u> , dando origem a <u>procedimentos compensatórios</u> . b. <u>Resignificação das áreas incompletas</u> , com <u>procedimento</u> de <u>resgate</u> das mesmas. b1. Esquema de não sobreposição de peças na coluna/ área a resgatar. b2. Completar uma linha: de fim, em si mesmo, torna-se meio para o resgate de uma área	
		DOMÍNIO do TETRIS ↓ FECHAMENTO, INTEGRAÇÃO em um SISTEMA de CONHECIMENTO e de RESOLUÇÃO com 1. CONSTITUIÇÃO de INTERDEPENDÊNCIAS entre eventos do presente futuro imediato futuro distante passado imediato passado distante 2. VINCULAÇÃO entre COMPREENSÃO, RAZÕES + FAZER, PROCEDIMENTOS 3. ERROS: POSSÍVEIS dentro do SISTEMA EVITÁVEIS por meio de PLANEJAMENTO RESGATÁVEIS por meio de AÇÕES COMPENSATÓRIAS

3.2. Sujeito 2: marcos evolutivos no processo de resolução do *Tetris*

Na perspectiva de uma síntese, foram focalizadas as principais mudanças no processo resolutivo do Sujeito 2. A análise quantitativa, sumarizada nos Gráficos 7 a 12 já apresentados, identificou dois padrões no desempenho de S2: a) até a sessão-4, grande número de jogos de curta duração, com progresso lento da produção; b) brusca melhoria a partir da sessão-5. Esta mudança vinculou-se às mini-intervenções já descritas, efetuadas na terceira autoavaliação e na parte final da sessão-4. O processo resolutivo de S2 foi, então, caracterizado global e longitudinalmente para as sessões 1 a 4, com inclusão das alterações ocorridas no conjunto das sessões 5 a 9. Simultaneamente, tal caracterização contemplou as categorias descritivas que emergiram dos dados do Sujeito 1 — nível das *peças* e dos *modelos mentais* do *objetivo* e do *como fazer*.

3.2.1. Possíveis com as peças nas diferentes posições e estabelecimento de correspondências peça-espço

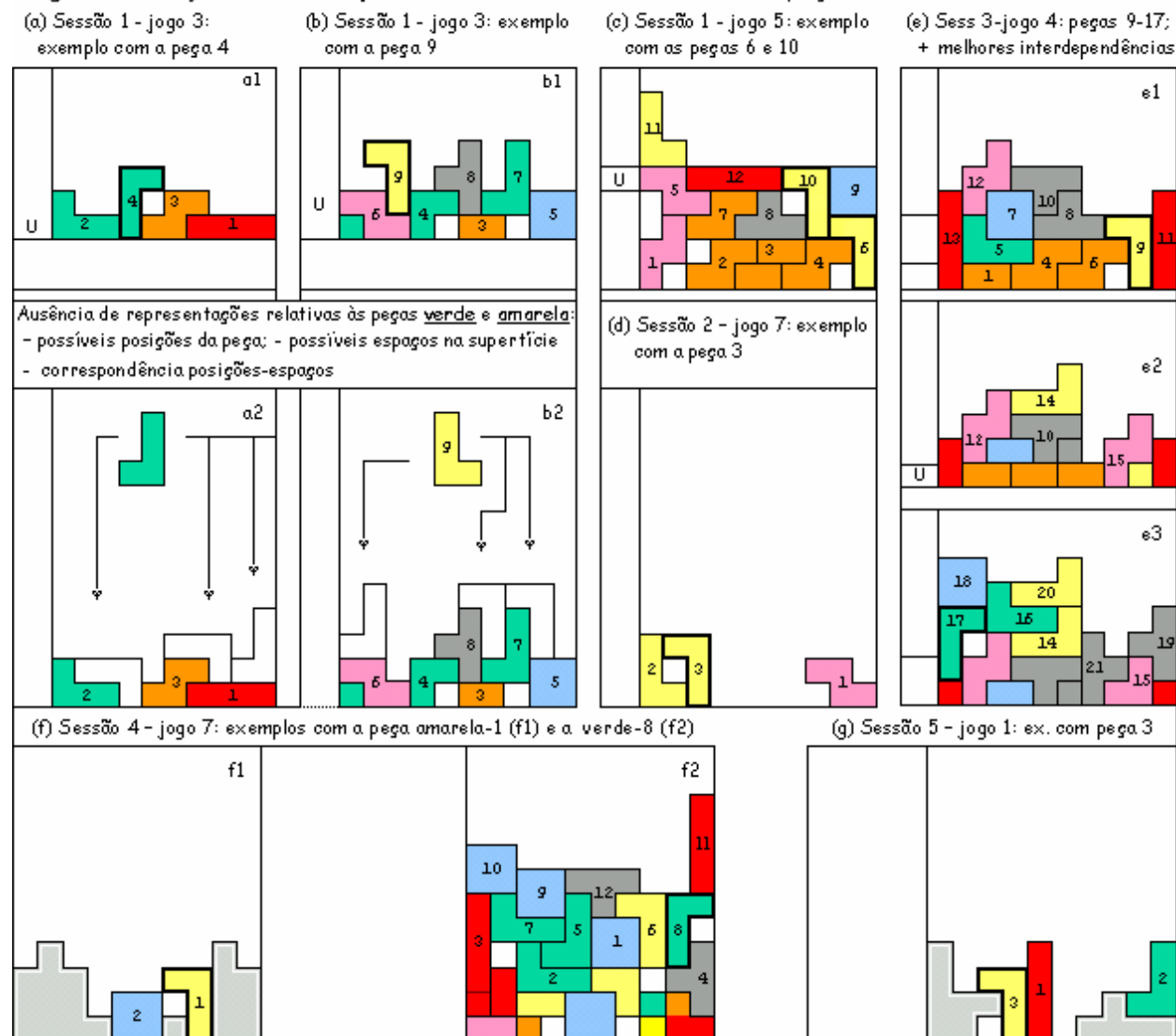
Nas quatro sessões iniciais, a resolução de S2 marcou-se por ausência de pausas nos jogos (uma só, até o jogo-7 da sessão-4) e por encaixes rápidos. Até o meio da sessão-2, S2 imprimia mais velocidade valendo-se da tecla 2 (no jogo-1 e parte inicial do jogo-2 de cada partida; não, em suas partes mais finais e no jogo-3). Erros na direção da peça levaram à *substituição* desta estratégia pelo uso da tecla 8, com a qual S2 fazia deslocamentos mais rápidos, mas sob seu controle. Desta forma, além da velocidade crescente imposta pelo próprio *Tetris*, S2 introduziu outro fator de aceleração. Esta conduta e a não realização de pausas ganham um duplo significado: mais do que uma *falsa necessidade* de atuar no ritmo do jogo, S2 procedia como que guiado por uma *necessidade subjetiva* de ser rápido. Revelou-se, pois, um estilo tenso de execução, impressão esta corroborada por auto-referências neste sentido, nas auto-avaliações.

Ao final da sessão-4, após as intervenções, S2 passou a fazer pausas e, em pouco tempo, a cada uma ou duas peças, o que prevaleceu até a sessão-9. Além disso, manteve o uso da tecla 8, integrado no seguinte *procedimento*: pausa (logo após o ingresso da peça) + análise (estabelecimento da correspondência peça-espço) + direcionamento da peça + deslocamento veloz (tecla 8).

No transcurso das quatro sessões iniciais, a necessidade de agir rápido não permitia tempo para análise, o que prejudicou a constituição de representações sobre: a) as diferentes posições das peças; b) os espaços onde encaixar, especialmente quando não demarcados pela própria superfície; c) a correspondência entre posições e espaços

mentalmente visualizados (representações de 2ª ordem). Neste período, a única conduta observável, filiada ao processo representacional foi uma esporádica aproximação peça-superfície, mas sem a evolução verificada na resolução do Sujeito1. Desta forma, explica-se o lento progresso na criação de **possíveis** com as peças nas diferentes posições (**co-possíveis concretos**) e, ainda assim, mesclado a possíveis inapropriados: **erros** de encaixe, na forma de **justaposições** ou derivados da formação e consolidação de um **esquema obstrutivo** – caso este ilustrado na Figura 27.

Figura 27. Sujeito 2: um **esquema familiar obstrutivo** com as peças verde e amarela



A constituição deste **esquema obstrutivo**, em especial com as peças verde e amarela, mas também com as dentadas (cinza, roxa, laranja) já foi referido na análise quantitativa: aproveitamento de um elemento da figura para completar um espaço, mas, às custas da geração de outro espaço que ficava inacessível ou com difícil acesso. Bastante frequente nas quatro primeiras sessões e aliado à ausência de pausas, este procedimento dificultou o processo representacional das correspondências peças-espaços, inclusive pela falta de tempo para **tomada** de **consciência** dos **erros** gerados (espaços vazados).

Pode ter favorecido a centração em linhas unitárias como dificultado a construção de linhas compostas e das próprias linhas simples, já que, para assegurar uma linha, S2 comprometia outra. Provavelmente, esta ausência de pausas restringia seu acesso aos **observáveis** fornecidos pela dinâmica do jogo, momento a momento, com prejuízos para o processo de representações, antecipações e planejamento das jogadas, com um conseqüente retardo no domínio do jogo.

Com a realização posterior de pausas (final da sessão-4 até a sessão-9) este esquema obstrutivo foi sendo eliminado e emergiram condutas anteriormente observadas com o primeiro sujeito: a) aproximação peça-superfície + pausa (pouco frequente); b) pausa + representações gestuais de rotações (bastante frequente); c) pausas, sem outras condutas observáveis e, assim, sugestivas de análise apoiada em representações apenas mentais.

Tais condutas permitiram deduzir avanços no processo representacional, em vista da progressiva melhoria na resolução: encaixes bem integrados com as peças em suas diferentes posições, redução na centração em peças isoladas, interdependências peça atual-seguinte-totalidade, ampliação das linhas duplas (presentes já na sessão-2 e, em maior número, na seguinte) e das triplas (sessão-5 em diante). Ainda assim, a passagem brusca da condição **nenhuma pausa** para **pausa a quase toda peça**, aliada a representações gestuais mais ou menos frequentes, sugeriu a possibilidade de uma resolução dependente de um certo tateio empírico, de um **confronto de observáveis**, embora a peça e a superfície da construção não fossem aproximados, na maioria das situações. Em muitos momentos, ocorria pausa e análise sem gestualizações e, em outros tantos, o posicionamento adequado ocorria de pronto. Ainda assim, remanesce a perspectiva de que a nova estratégia, suscitada pela intervenção feita, não tenha assegurado uma mobilidade maior na **representação mental** das correspondências.

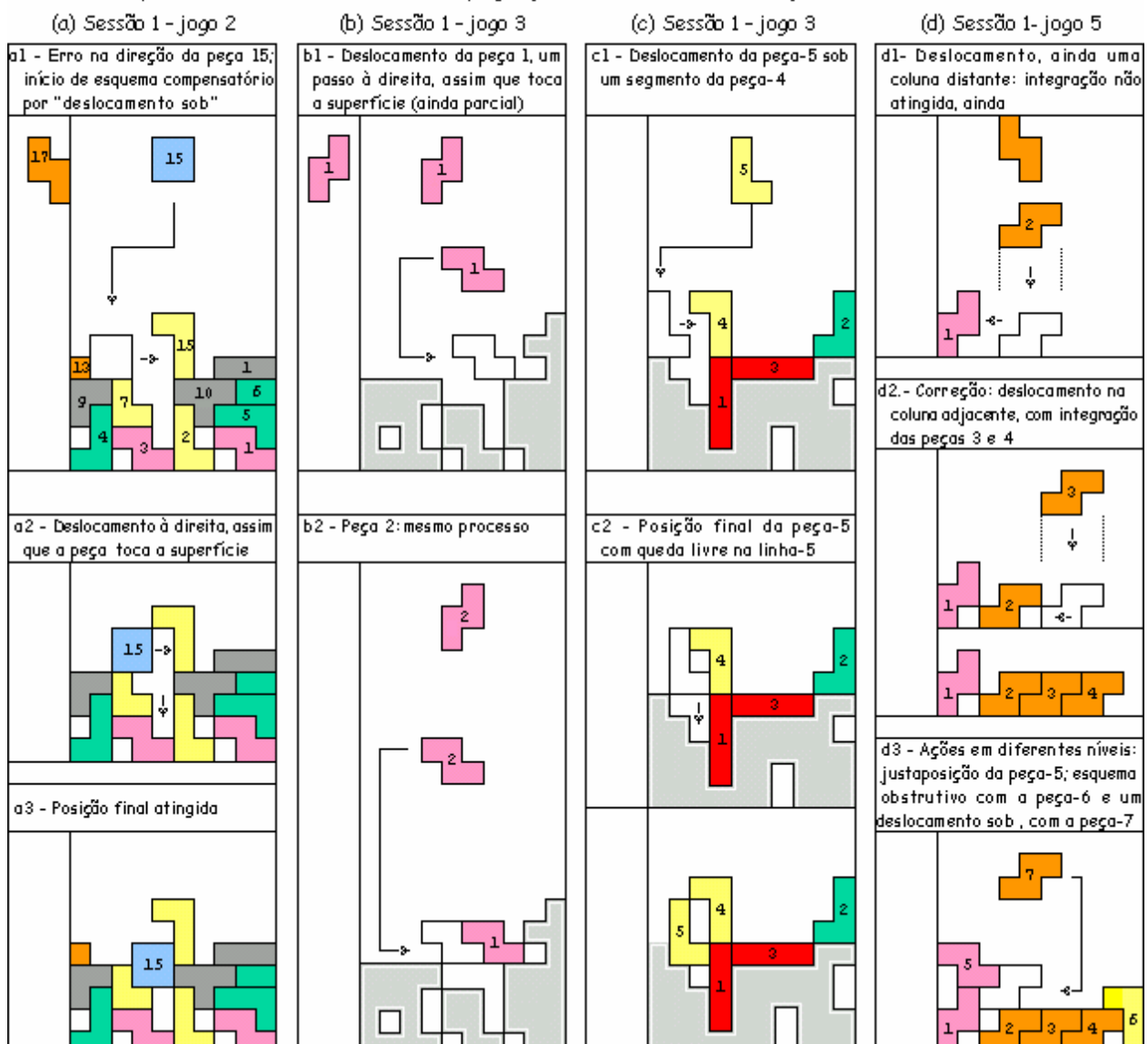
3.2.2. Sujeito 2: *modelo mental do objetivo e modelo mental do como fazer*

Na sessão-1, o **objetivo** norteador das ações consistiu na composição de unitárias (apenas duas duplas em nove jogos), mas, como pode revisto na Tabela 4 e no Gráfico 12, as sessões 2-3 já abarcaram a formação de duplas, cuja produção máxima se deu na sessão-6 (duas unitárias para cada dupla; nas sessões seguintes, cerca de quatro unitárias para cada dupla). Mesmo em pequena proporção, as triplas estiveram mais presentes a partir da sessão-5, enquanto apenas duas quádruplas foram compostas ao longo do procedimento todo. Além desta progressão das construções compostas, a transição para objetivos mais complexos também ficou atestada pelas explicitações de S2 na segunda autoavaliação e reiteradas na última: na sessão-1, só

conseguiu pensar em uma linha de cada vez, mas, nas duas sessões seguintes, a compreensão de que, muitas vezes, não havia como encaixar certas peças na linha em formação, conduziu às construções compostas (“... *para não perder as peças que não cabem, vai-se montando outra*”). Tal como ocorrido com S1, também com S2 a passagem para um objetivo mais elaborado surgiu, primeiro, como um procedimento estratégico para, depois, configurar-se como outra ordem de desafio, orientadora do desdobramento das ações (resignificação de ações, com novas implicações).

Além dos avanços nas **representações** e nos **possíveis** com as peças, o papel norteador do(s) objetivo(s) exprimiu-se em três condutas básicas, já constatadas com S1: a) **avaliação** de resultados antecipados; b) **ações pré-corretivas**, com reorientação de uma jogada; c) **procedimentos compensatórios**, corretivos de espaços vazados, por meio dos esquemas de ‘**deslocamento sob**’ (de um segmento/uma peça toda sob parte de outra/sob outra peça), cuja constituição está retratada na Figura 28.

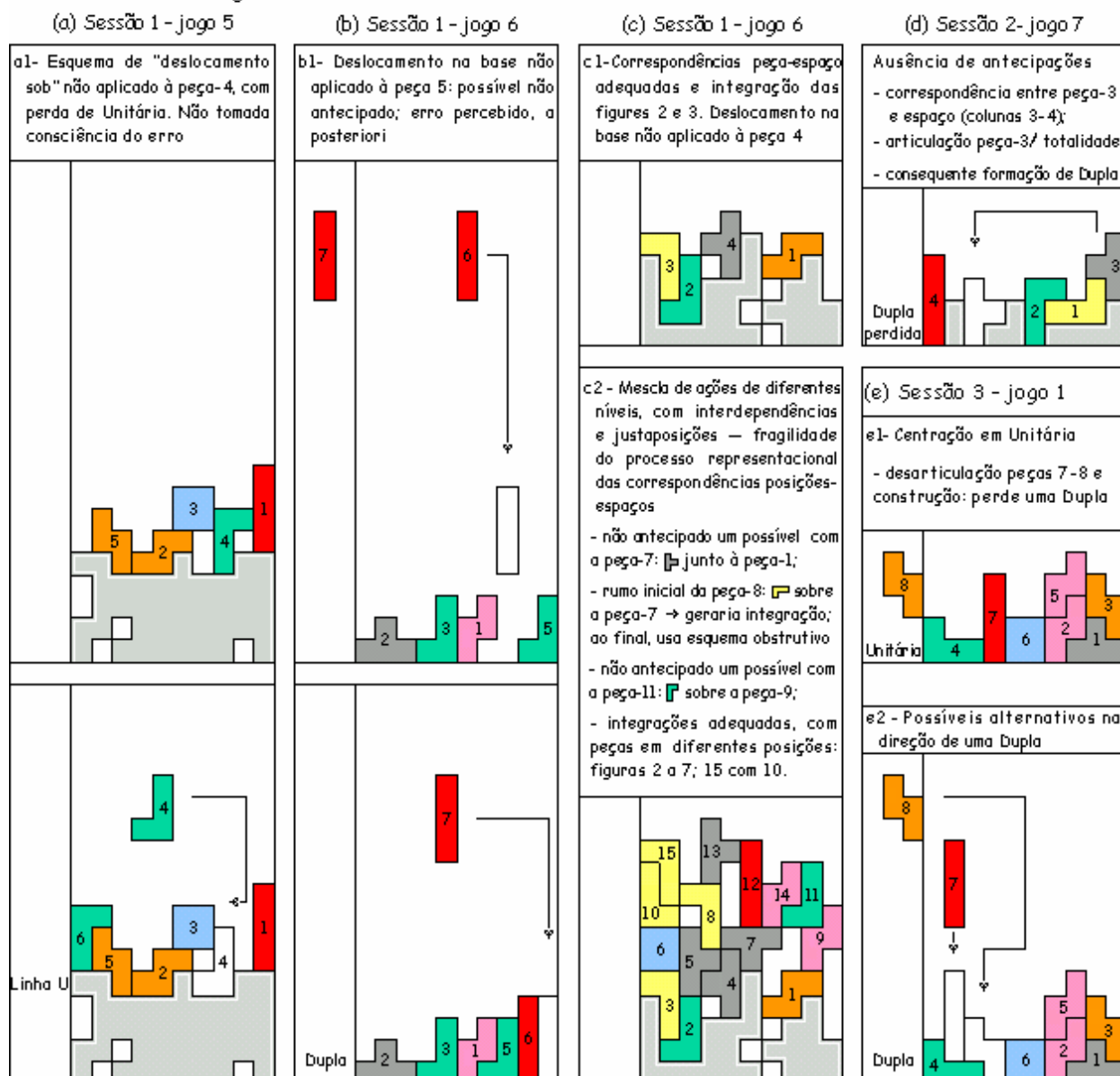
Figura 28. Sujeito 2: processo de **diferenciação** do **procedimento compensatório** de espaços, por **deslocamento lateral** da peça **quando toca a construção** + **‘deslocamento sob’**



As sucessivas ações de S2 em busca de melhores integrações permitiram inferir sua **tomada de consciência** quanto aos resultados parciais inicialmente atingidos (vide Figura 28-a, b e c), bem como seus deliberados esforços para a **superação** destes resultados, cuja ocorrência (Figura 28-d) foi acompanhada de interjeição expressiva de descoberta e compreensão (“ah!”). Destaca-se, ainda, a precocidade com que S2 formou estes **procedimentos compensatórios**: sua construção por S1 se deu ao longo das sessões 2-3 e só a partir da superação de **falsas impossibilidades** de ‘**deslocamento sob**’; para S2, não se configuraram estas falsas impossibilidades e a consecução dos **procedimentos compensatórios** ocorreu já na sessão-1, entre seus jogos 2-5.

Apesar disso, a constituição destas estratégias corretivas discrepou da sua utilização, pois, ao longo das quatro primeiras sessões, nem sempre foram aplicadas

Figura 29. Sujeito 2: Instabilidade das representações e antecipações, resultando em planos de ação ainda frágeis



quando necessárias. Permaneceram como que **justapostas** aos demais procedimentos resolutivos — não pausar o jogo, acelerar o deslocamento de peças, esquema obstrutivo — e, até mesmo, impedidos por estes últimos. Faltava uma **tomada** de **consciência** da **contradição** entre o esquema obstrutivo e os corretivos, condição para uma **integração** de estratégias em direção a seu **fechamento** em um **sistema de resolução**. Refletindo este caráter ainda fragmentado dos esquemas procedurais, muitas vezes, em um mesmo segmento de jogo se mesclaram encaminhamentos de diferentes níveis e, portanto, com resultados tanto bem como mal sucedidos. Esta desarticulação de procedimentos evidenciou, nestas sessões 1-4, uma fragilidade das antecipações e do planejamento, uma descoordenação entre **possíveis** constituídos e o **necessário**, provavelmente, decorrentes do estilo acelerado de execução.

O quadro (d) da Figura 28 é prototípico destas inconsistências: o mesmo fragmento de jogo incluiu finalização do '**deslocamento sob**', uma **justaposição** (peça-5, inicialmente conduzida em pé e na direção de encaixe junto à peça-2) e o **esquema obstrutivo**, aplicado à peça-6. A Figura 29 mostra outros exemplos nas duas sessões iniciais, mas que se repetiram em outras, embora em menor grau. Uma superação mais efetiva destas contradições se deu da sessão-5 em diante, o que ficou evidenciado pelos jogos mais longos e a maior produção de linhas unitárias, duplas e, mesmo, triplas (vide Tabela 4 e Gráfico 12).

No que diz respeito a um **modelo mental** do **como fazer**, as referências de S2, ao longo das auto-avaliações mantiveram-se genéricas, ao mesmo tempo em que explicitaram a presença de um trabalho mental (antecipação e planejamento) orientando a execução : “ *é preciso começar encaixando direitinho as primeiras peças... e não se apressar (contradição com seu efetivo **fazer**) ... é preciso prestar atenção na próxima peça ... vendo seu formato, é preciso prever, planejar e deixar vago um lugar, colocando a que está em jogo no melhor espaço (pensando, também, na seguinte).* Paralelamente, S2 expressou uma **necessidade subjetiva** de que a montagem não se elevasse demais: “*vou montando o máximo de linhas, deixando preparado para completar quando aparecer a peça que estou precisando; tenho um limite de espera ... vou desenhando as linhas, desde que não atinjam certa altura ... quando percebo que não vem a peça que estou querendo, aí tenho que completar uma ou duas, para sair (isto é, liberar espaço) ... quando fica espaço muito pequeno lá em cima, as peças começam a cair muito rápido e me desespero*”.

Se o plano das explicações não evidenciou modelos claros do **como fazer**, no âmbito do **fazer**, nas sessões iniciais as montagens assumiram **formas** mais **planas** e **retangulares**,. Com a progressão para construções compostas, foram ganhando **contornos** mais **piramidais** e mesmo em **degraus**. Apesar da presença, entre os dois

sujeitos, de configurações até semelhantes e na mesma sequência evolutiva, destacou-se sua significação diferenciada. Para S1, tratou-se de alteração deliberada, expressiva de uma nova concepção sobre o melhor modo de planejar os encaixes, a fim de atingir objetivos mais complexos. Para S2, a alteração decorreu da própria montagem simultânea de mais de uma linha que, contingente às peças liberadas, não tinha como ser nivelada perfeitamente. Ainda assim, S2 tendia a limitar as irregularidades, movido por um determinante, aparentemente, de ordem mais emocional: a necessidade subjetiva de controlar a altura da montagem resultava em planejar novos encaixes nas áreas mais vazias (laterais, nas formações piramidais; no centro, quando em degraus). Por razão diferente da de S1, configurou-se uma **estratégia** de **nivelamento** (sessão-6 em diante) que, por competir com construções muito altas, pode explicar a presença mais restrita de triplas e de apenas duas quádruplas no conjunto das sessões.

Quanto a áreas incompletas e bloqueadas, tanto ocorreram alguns resgates como sobreposições de peças em uma região, aumentando um bloqueio já existente. Sobre a recuperação destas áreas incompletas (terceira autoavaliação), S2 afirmou-a possível, por meio de uma integralização das linhas de cima e reconheceu a possibilidade, pelo menos em tese, de planejar esta liberação: *“acho que tem jeito, mas ainda não cheguei neste nível; quando deixo um buraco muito grande ... eu não planejo ... tenho que tirar a linha de cima ... o mais rápido possível”*. Ou seja, mostrou **compreensão** ainda **difusa** sobre **o que fazer**, sem ter claro o **necessário**: a não sobreposição de peças na região bloqueada, como parte do planejamento de resgates. Esta falta de clareza pode explicar a ocorrência de encaminhamentos divergentes: a) alguns resgates; b) ações que, em algumas situações, ampliaram um bloqueio já existente; c) voltar a fechar um acesso que fora restabelecido.

3.2.3. Sujeito 2: erros no processo resolutivo do *Tetris*

As seis categorias de erro identificadas com S1, também se manifestaram na resolução de S2: 1) Nível da correspondência peça–espaço: representações/ antecipações não apropriadas ou ausentes, acrescidas de erros vinculados ao esquema obstrutivo (sessões iniciais). 2) Nível da peça: direcionamento incorreto quanto à coluna, quando do uso da tecla 2 (primeira sessão). 3) Nível interpeças: desarticulação peça atual –seguinte–totalidade, com resultados menos bem sucedidos, mas, muitas vezes corrigidos a posteriori através de procedimentos compensatórios. 4) Justaposição de peças: frequentes nos jogos da primeira sessão, no transcurso como no final dos mesmos, progressivamente reduziram-se aos finais de jogo, mesmo naqueles mais rápidos, em

função das pausas sistemáticas 5) Ações planejadas ou pré-corretivas, não finalizadas a contento, em vinculação com a rapidez maior do jogo. 6) Nível do planejamento: concentração em um objetivo como obstáculo para a antecipação e consecução de um objetivo maior. Com S2, esta categoria incluiu: a) perda de muitas composições triplas e quádruplas, em vista da realização de duplas ou unitárias; b) sobreposição de peças, incompatível com o resgate de uma área vazada.

A despeito dos erros — também presentes, ao longo de toda a resolução do primeiro sujeito — o confronto das quatro sessões iniciais de S2, com as seguintes, deixou patente o seu progresso. Sua resolução inicial marcou-se por articulações muitas vezes restritas a peças isoladas e com erros do tipo-I (justaposições e construções sincréticas), embora sempre subordinada ao objetivo de completar uma linha, pelo menos. Seguiu-se uma melhoria lenta, mas já presente da sessão-2 à sessão-4, ainda que vinculada a tateios e soluções mais empíricas, a ações exploratórias, mais a retroações do que a inferências e antecipações. Nesta etapa, mesclaram-se erros do tipo-I e erros de tipo-II. Ao longo das sessões restantes, evidenciaram-se mais antecipações e mais pré-correções, refletindo maior compreensão do jogo e procedimentos mais eficazes. Mesmo assim, suas condutas sinalizaram dois padrões: a) uma possível dependência de S2 em relação ao confronto de observáveis (muitas situações de exame peça-espaco, com representações gestuais da rotação necessária); b) encaminhamentos mais fluentes (posicionamentos prontos das peças, tradutores de representação mental de uma correspondência peça-espaco). Estes dois padrões levaram à conclusão de uma resolução ainda empírica e com erros de nível-II, mesclada com um nível-III de solução, apoiada em compreensão mais articulada do **Tetris**. Assim sendo, ao final do estudo, S2 encontrava-se em transição entre os níveis-II e III de resolução.

Pelas características do seu estilo de resolução — que resultou em avanços mais lentos, na primeira metade das sessões — e nos limites do procedimento realizado, S2 não chegou a exprimir o grau de compreensão sistêmica do **Tetris** alcançado por S1. Entretanto, é inegável sua evolução que, de interdependências iniciais restritas, atingiu uma resolução onde se coordenavam eventos do presente (peça atual e construção em andamento), com o futuro imediato (próxima peça) e, mesmo, com o passado (através das condutas compensatórias).

Na perspectiva da individualidade do processo resolutivo e do ritmo próprio de cada pessoa, para S2, o exigível seria a extensão de sua prática com o jogo estudado, como condição para averiguação de uma construção continuada de progresso, rumo a um conhecimento sistêmico do **Tetris**.

3.3. Sujeitos 1 e 2 – Etapa II da análise microgenética: resolução do *Tetris* e funcionamento cognitivo

Apoiada no referencial piagetiano, esta etapa da análise microgenética contemplou uma interpretação das condutas e procedimentos resolutivos, com vistas à elucidação de dois aspectos: a) os processos cognitivos subjacentes à evolução resolutiva e sua relação com a natureza hipotético-formal do pensamento dos sujeitos, evidenciada na pré-avaliação de **possíveis**; b) as relações destes processos cognitivos com as hipóteses da pesquisa. Para tanto, os dois sujeitos foram considerados em conjunto, de modo a destacar convergências e regularidades, mas apontando-se, também, particularidades pertinentes.

Dados tais propósitos, cabe lembrar que a análise quantitativa comprovou o progresso dos dois sujeitos no domínio do **Tetris**, evidenciado por queda no número médio de jogos por sessão associada a aumento na sua duração, na produção de linhas e pontuação, ce no avanço das construções unitárias para compostas.

Para facilitar o confronto das três hipóteses do estudo com os procedimentos resolutivos, esquemas conceituais e processos cognitivos identificados, estas hipóteses foram adiante resgatadas, já se antecipando que todas foram rejeitadas — as duas primeiras, pela presença de condutas iniciais mais elementares do que o esperado; a terceira hipótese foi rejeitada por razão inversa, isto é, em função da constituição, pelos dois sujeitos, de interdependências iniciais e globais mais complexas e abrangentes do que fora previsto. Estas hipóteses se alicerçaram em duas conjecturas. Ao se propor uma investigação com jogadores novatos, porém mais velhos, esperava-se deles, no mínimo, um pensamento operacional concreto e, por isto, ausência de condutas elementares (possíveis analógicos) e ausência de erros de Nível-I (justaposições, construções sincréticas). Por outro lado, face à total novidade do **Tetris**, julgou-se pouco razoável que, já ao início do jogo, pudessem mostrar plena compreensão e responder com uma resolução sistemática. Tais considerações levaram às hipóteses, abaixo recolocadas.

1) Ausência de possíveis e do necessário em Nível-I; desempenho inicial já caracterizado por co-possíveis concretos e co-necessidades limitadas, (Nível-II), com evolução para co-possíveis abstratos/exigíveis e co-necessidades ampliadas (Nível-III).

2) Ausência de erros em Nível-I; erros de Nível-II (ensaio-erro; erro reconhecido, mas *a posteriori*; mais retroações corretivas do que antecipações pré- corretivas) e de Nível-III (compreensão articulada do problema; erro visto como um possível dentro de um sistema de ações; progressão para antecipações e pré-correção dos erros).

3) Construções dialéticas segundo interdependências de abrangência crescente e, portanto, com planejamento de ações progressivamente mais complexo:

a) **inter-objetos**, com descoberta das relações possíveis entre as diferentes peças, resultando em composição, não necessariamente intencional, de segmentos de linha;

b) **interdependência partes-todo**: articulação entre os possíveis encaixes interpeças e o necessário em cada momento, norteadas pela intenção de compor uma linha (pelo menos) e, portanto, com consideração à construção parcial presente na base do jogo;

c) **interdependência presente – futuro próximo**: consideração também à peça seguinte, o encaixe da peça móvel atual passando a mobilizar, então, a consideração simultânea desta peça atual em relação com a base parcialmente construída, com a peça futura e com o objetivo de composição de uma linha completa, pelo menos.

Como qualquer jogo de regras, ao colocar a pessoa diante de um desafio, o **Tetris** instaura uma situação-problema, cuja solução pede a elaboração de estratégias. Aceita a proposta de participação no estudo, pode-se afirmar que tal desafio ganhou realidade para os dois sujeitos, o que foi testemunhado por seus esforços e avanços resolutivos. Sua motivação diante do **Tetris**, explicitou-se nestes esforços, bem como em auto-referências de envolvimento no jogo, o que é consistente com observações de Csikszentmihalyi (*apud* Rieber, 1996b; Jones, 1998) de que, em tarefas desafiadoras, as pessoas tendem a se sentir **carregadas pelo fluxo** da própria atividade.

No ponto de partida, ambos contavam com um corpo básico de **esquemas presentativos** e **procedurais** (Piaget, 1976/1992; 1981/ 1985, Macedo, 1993), aplicáveis à situação: a) noções de deslocar, girar e encaixar objetos, e de linha completa; b) um saber fazer rotações, deslocamentos e encaixes de objetos. Estes saberes iniciais asseguraram compreensão geral das instruções e as primeiras ações resolutivas. Aliados a explorações empíricas, permitiram **assimilação** inicial do problema e a concretização do encaixe mais simples — peça na sua posição direta de ingresso, em espaço mais ou menos demarcado pela própria superfície da construção — o que, por ações sucessivas, despidas mesmo de sustentação representacional ou inferencial, se estendeu a outras peças configurando **possíveis analógicos** (Piaget, 1976/1992, 1981/1985, 1983/1986c). Mas, já no desenrolar do primeiro jogo, surgiu a necessidade de girar figuras e delimitar espaços na superfície da construção, como condição para efetivar encaixes e, portanto, os sujeitos se viram frente à insuficiência dos seus esquemas iniciais.

Desta forma, a situação-problema inerente ao **Tetris** gerou **perturbações** e **desequilíbrio**, mobilizando o processo de **equilíbrio** e o mecanismo de **acomodação** (Piaget, 1975/1976). Ainda que as primeiras formas de lidar com as novas exigências

tenham sido ensaios e erros, pode-se localizar, aí, a origem de um processo de **diferenciação** da **compreensão** do jogo e do **como fazer**, com regulações vinculadas a **feedbacks positivos** e **negativos**, a graus variados de **tomadas de consciência** sobre os objetos e a ação, e à intervenção de **abstrações empíricas** e **reflexionantes**⁵ (Piaget, 1974/ 1978a, 1974/1978b, 1975/ 1976,1977/1995). As melhorias resultantes traduziram-se na constituição de **possíveis** subordinados ao **necessário** (Piaget, 1976/1992, 1981/1985, 1983/1986c), na criação de novas **interdependências**, dentro de uma dinâmica de **pensamento** e **construções dialéticas**, sustentada pelo duplo controle, **ascendente** — que, partindo dos observáveis e do fazer, se projeta no nível das representações e planificação da ação — e **descendente** — que, do modelo-diretriz, das representações antecipadoras e planos, se desdobra no âmbito do fazer (Inhelder *et al.*, 1992/1996; Piaget,1980/1996).

Neste percurso, manifestaram-se as três formas de equilíbrio (Piaget, 1975/ 1976; 1979/1983): a) a reguladora da interação sujeito-objetos, com assimilação destes últimos aos esquemas e acomodação dos esquemas às características dos objetos; b) equilíbrio horizontal, que controla a diferenciação e composição de novos esquemas, mas com conservação dos originais; c) equilíbrio vertical que, diante da formação de novos esquemas, regula sua integração/fechamento em uma totalidade (entender e saber jogar o **Tetris**). Estas formas de equilíbrio ocorreram dentro de um processo resolutivo que, desde o princípio, orientou-se para a construção de linha completa. Em outros termos, desde o início, detectou-se a presença subjacente de uma **idéia-diretriz** (Inhelder e Caprona, 1992/ 1996b), de um **modelo de objetivo**, com construções dialéticas subordinadas ao duplo controle, descendente e ascendente (Inhelder, *et al.*, 1992/ 1996; Piaget, 1980/ 1996). A apresentação que se segue, buscou demonstrar a presença destes processos e mecanismos.

Na interação direta sujeito-objetos, o processo de equilíbrio refletiu-se na formação dos encaixes possíveis com as peças, isto é, na interação com as figuras e suas várias formas, cores e posições; com as teclas manipuláveis; com a construção em andamento, espaços na mesma e com a peça seguinte — já se revelando, aqui, a criação de interdependências entre peça atual-seguinte-construção, subordinadas à representação de um objetivo a atingir (linha completa) (Inhelder e Caprona, 1992/1996a). Nesta interação direta com elementos empíricos do jogo, e tendo por base os achados de Piaget (1976/ 1992, 1981/1985, 1983/1986c), verificou-se que os sujeitos progrediram, de co-possíveis analógicos iniciais (encaixe direto de peças, em sua posição de ingresso)

⁵ Como já apontado, este construto recebeu diferentes traduções em português: *abstração reflexiva*, com *conversão* e *reflexão*, para seus componentes (Piaget, 1975/1976); *abstração refletora*, *reflexo* e *reflexão* (Piaget, 1979/1983); *abstração reflexiva* (Piaget, 1983/1986c) e, na obra de tradução mais recente, *abstração reflexionante*, *reflexionamento* e *reflexão* (Piaget, 1977/1995).

para co-possíveis concretos e co-necessidades limitadas (diferenciação dos possíveis encaixes, pela variação de posição de cada peça), até co-possíveis abstratos e co-necessidades articuladas (conjunto das possibilidades, gerado pelas várias posições de cada peça, combinadas entre si e com cada uma das outras; possibilidades hipotéticas, quando da apreciação, pelos sujeitos, de fragmentos de seus jogos videografados) e co-possíveis exigíveis (o necessário, em cada momento, subordinado ao contexto objetivo-peça atual-seguinte-construção em andamento). Com S1 ainda houve extensão para co-possíveis abstratos quaisquer, pela colocação não adjacente de uma peça, com espaço em seus dois lados, aberta ao encaixe de quaisquer outras, a antecipação não se limitando, aqui, à peça seguinte, observável, mas ampliada para possibilidades virtuais, indefinidas.

Com os sujeitos estudados, nenhuma evidência apontou incompreensão inicial da atividade — pelo contrário, como atestado por ações orientadas, desde o início, para a formação de linha completa. De outro lado, e ainda que mesclada a co-possíveis concretos já no início da resolução do **Tetris**, não há como negar a consecução analógica de alguns dos primeiros encaixes (Nível-I da constituição de possíveis) e nem as justaposições de peças e as construções sincréticas (erros de Nível-I), especialmente presentes nos primeiros jogos, naqueles mais rápidos e na parte mais final de cada um. Com isto, o percurso evolutivo dos dois sujeitos comportou possíveis e erros de Nível-II e Nível-III, como fora previsto, porém ao lado de formas mais elementares e não esperadas (Nível-I), o que levou à rejeição das duas primeiras hipóteses do estudo.

Estes possíveis analógicos, as justaposições e as construções sincréticas sobressaem, ainda mais, diante da pré-avaliação que evidenciou pensamento em nível hipotético-dedutivo para os dois sujeitos. Tais ocorrências discreparam em relação ao teoricamente esperado. Por outro lado, mostraram-se consistentes com a hipótese de Saada-Robert (1992/1996) de que, na resolução de problemas, o conhecimento inicial ativado pelo sujeito é sincrético — genérico e com particularidades justapostas — e precisa ser progressivamente transformado em um conhecimento preciso, sintético e unitário. No presente estudo, o longo desdobrar das formas iniciais às formas finais de resolução do **Tetris** — diferenciadas entre os dois sujeitos e, por isto mesmo, espelhando o caráter particular dos saberes ativados e os modos individualizados de utilizá-los (Inhelder e Caprona, 1992/ 1996a) — traduziu esta dupla transformação. Desta forma, hipótese de Saada-Robert, ligada à solução de problemas por crianças, pelo menos no presente caso, se estendeu a sujeitos mais velhos e com pensamento já em nível formal.

Ainda que particularizado à resolução de um jogo específico e a apenas dois sujeitos, o processo constitutivo dos diferentes encaixes e os avanços nos esquemas procedurais e na compreensão do **Tetris** indicam que um modo hipotético-dedutivo de

pensar e resolver determinadas situações não se traduz, necessariamente, em soluções imediatas deste nível diante de problemas novos. Pelas evidências obtidas, na especificidade da situação-problema do **Tetris**, os sujeitos como que reconstruíram o percurso da evolução cognitiva, com seu progresso projetado até o patamar de suas estruturas cognitivas ou tendendo a este patamar. Esta questão voltará a ser focalizada.

Retomando-se a problemática da equilibração subjacente à resolução do **Tetris**, localizou-se a ação de feedbacks positivos e negativos, os primeiros tendo fortalecido encaixes bem sucedidos e os segundos, favorecido a instauração de conflitos, com tomada de consciência de erros e modificação de esquemas (Piaget, 1975/ 1976). Para S1, a Tabela 8 (já apresentada) resumiu a progressão dos seus encaixes, ao longo da sessão-1. A ampliação de encaixes integrados, a redução de justaposições e a insatisfação de S1 com certos resultados (consciência de um erro) apoiaram a interpretação acima. Esta se estendeu a S2, com o qual salientou-se a falta de feedbacks negativos, nas quatro sessões iniciais: a ausência de pausas no seu modo de jogar, ao comprometer as atividades de análise e avaliação, desfavorecia as antecipações e a consciência de erros, tendo-se, aí, uma razão da lentificação no seu domínio do jogo.

A ação de feedbacks positivos foi localizada, inclusive, em esquemas de encaixe não adequados. Com S1, a consolidação do encaixe horizontal da peça cinza pode ser atribuída ao resultante preenchimento de quase um terço de linha (feedback positivo), seja quando tinha por objetivo formar uma linha, seja no contexto dos esquemas de nivelamento e economia de peças (isolar uma área comprometida e recompor uma base para novas construções). Por outro lado, e no início derivados mais de condutas exploratórias do que de antecipações organizadas, encaixes desta peça em outras posições resultaram em sua integração perfeita na construção em andamento (outro feedback positivo). Supôs-se, então, a descoberta (tomada de consciência) de outros possíveis encaixes para a peça cinza e um eventual conflito entre dois feedbacks positivos: a) preenchimento de boa parte de uma linha, quando na horizontal; b) preenchimento simultâneo de um segmento de duas linhas, quando na vertical. A flexibilização dos encaixes desta peça cinza, observada a partir da sessão-3, mostrou que a superação deste conflito se deu, não por substituição dos encaixes horizontais, mas por composição com as formas verticais e por sua resignificação, de única colocação adequada (falsa crença) para uma dentre outras.

Nesta perspectiva, ocorreu um fechamento (Piaget, 1975/1976; 1980/1996) dos quatro encaixes possíveis da peça cinza em um micro-sistema, derivado não só do interjogo de feedbacks, mas por abstrações empíricas (constatação de diferentes efeitos para as diferentes posições) e abstrações reflexionantes. Estas abstrações reflexionantes responderam pela reconstrução dos significados dos vários encaixes,

que, de possibilidades/ações isoladas ascenderam a esquemas de um sistema de ações com tal peça (Piaget, 1977/ 1995). Esta idéia de fechamento em micro-sistemas de encaixe se estende às demais peças, com o que, a própria constituição dos possíveis encaixes já envolveu as três formas de equilíbrio: na interação direta com objetos, na diferenciação dos vários esquemas de encaixe de cada peça e na sua integração em micro-sistemas.

Este fechamento em um micro-sistema de encaixes com a peça cinza, por resignificação de cada um, supõe interdependências entre os mesmos e, portanto, uma construção dialética (Piaget, 1980/1996). O esquema de encaixe horizontal, enquanto um modelo, uma teoria em ação (Inhelder et al., 1992/ 1996) exercia um controle descendente sobre a colocação da peça cinza. Por outro lado, a constatação de vários efeitos/ feedbacks, por diferentes posicionamentos desta peça cinza, pode ser vista como fonte de um controle ascendente. É cabível supor que a tomada de consciência destes efeitos (regulação ativa, Piaget, 1975/1976) tenha repercutido na representação, na significação das ações e dos efeitos gerados, bem como no próprio modelo (peça cinza = peça para encaixe horizontal). Como consequência destas resignificações tem-se, então, a colocação dos vários encaixes possíveis em mútua relação, o seu fechamento num micro-sistema de encaixes, com superação do encaixe horizontal enquanto esquema único, isolado. Assim, já neste recorte de eventos – formação dos encaixes possíveis – vai ficando patente a solidariedade entre equilíbrio e transformações dialéticas no plano da ação/fazer e das concepções/compreensão.

Retomando o ponto de partida das considerações acima — ação de feedbacks (Piaget, 1975/1976) na consolidação de encaixes adequados como inadequados — para S2, seu esquema obstrutivo com as peças verde e amarela, também ilustra um caso de ação imprópria. Frequente, enquanto S2 não incluiu pausas no jogo, este esquema gerava um feedback positivo ao preencher um espaço em uma linha, enquanto a falta de pausas, ao reduzir as condutas avaliativas, impedia a tomada de consciência de suas implicações negativas (geração de um espaço, comprometendo a linha seguinte). Assim, não ocorriam regulações ativas em relação a este esquema obstrutivo: resultados não apreendidos como erros, não geravam feedbacks negativos e, então, não instauravam conflitos (Piaget, 1975/ 1976). A partir das pausas no jogo, as melhorias nas correspondências peças-espaços e nos encaixes com as peças verde e amarela forneceram apoio para esta interpretação, permitindo inferir, neste novo contexto, a presença de feedback negativo, seu conflito com o feedback positivo (dois efeitos em contradição) e a resultante superação do esquema obstrutivo. Este processo de superação refletiu, também, a dinâmica dialética entre controle descendente (esquema obstrutivo atuando como instrumento de reconhecimento, de pronta assimilação das peças verde e amarela como figuras a serem

encaixadas em pé) e controle ascendente (dois resultados, dois feedbacks em conflito), com: a) análise e resignificação do esquema obstrutivo; b) sua superação e abertura para os vários encaixes possíveis destas duas peças, a concretização destes vários encaixes tendo implicado a criação de novas interdependências/novas correspondências peça-espaco; c) para cada peça, fechamento/composição de um micro-sistema de encaixes (Inhelder, *et al.*, 1992/1996; Piaget, 1980/1996).

Em termos gerais, os avanços dos dois sujeitos na compreensão do Tetris e na formação dos vários esquemas procedurais observados, podem ser atribuídos, em parte, a feedbacks positivos (êxitos fortaleceram antecipações, avaliações, pré-correções e, também, os esquemas compensatórios) e a feedbacks negativos (insucessos tendo-se refletido em modificação de condutas, como a substituição, por S2, da tecla 2 pela tecla 8, em vista de erros de direcionamento; a gradual formação dos *deslocamentos sob*, por correções no direcionamento da peça e nos movimentos laterais, com sua posterior composição nos esquemas compensatórios). Na criação destes procedimentos e na sua coordenação, como partes da resolução (totalidade), depreendeu-se a equilibração em suas três formas (Piaget, 1975/1976), bem como o processo dialético de construções melhoradas, com tomadas de consciência propiciando análise, atribuição de novas significações e novas interconexões (Inhelder, *et al.*, 1992/1996; Piaget, 1980/1996)

Na formação dos encaixes possíveis com as várias peças, ainda cabe considerar sua vinculação à constituição de representações, um componente essencial das resoluções de problemas (Inhelder *et al.*, 1992/1996). Aqui, estas representações referiram-se à correspondência espaços representados–posições representadas, o que, em si, já implicou a criação de interdependências (Piaget, 1980/1996). Com S1, sua evolução incluiu: aproximação peça-espaco (confronto de observáveis); aproximação peça-espaco + pausa; pausa + confrontação/manipulação simbólica (representações gestuais e/ou mentais); apenas representação mental (pronto encaixe, sem suporte de pausas ou gestos). Esta evolução sinalizou um caminhar de abstrações empíricas (isto é, de características dos objetos) para abstrações reflexionantes, com cada procedimento instituído tendo sido, sucessivamente, projetado e reconstruído em nível mais abstrato e elaborado (Piaget, 1977/1995). Esta dinâmica explica a progressiva transição de correspondências baseadas em suportes empíricos, para aquelas apoiadas em suportes simbólicos interiorizados (representação mental, apenas, inferida de rotações e encaixes mais prontos).

Com S2, verificou-se uma mudança radical, de jogo com nenhuma pausa para: a) pausa sistemática + gestualizações frequentes; b) paralelamente, mas em menor grau, situações de pausa + pronto encaixe, como de pronto encaixe, sem pausa. Estas condutas acompanharam-se, às vezes, da aproximação peça-espaco. Estes padrões de ação,

presentes quando da interrupção da coleta de dados, foram entendidos como indicativos de um estabelecimento de correspondências peça-espaco, ainda sob certa dependência de representações externalizadas. Mesmo assim, os procedimentos majorados de S2 traduziram abstrações reflexionantes, no mínimo, na forma de abstrações pseudo-empíricas (Piaget, 1977/1995). As pausas permitiram o exame de observáveis (peça ativa, espaços na superfície, peça seguinte), com ações efetivas (rotações e encaixes) muitas vezes dirigidas por antecipações gestuais. Mas, mesmo em tais situações, eram seguidas de inferências mentalmente coordenadas, ou seja, as ações executivas subordinavam-se a um plano (formar uma unitária, uma dupla, etc.), o que situa o modo final de resolução de S2 em um patamar mais elevado do que tateios empíricos, onde se mesclavam condutas com suporte empírico a condutas orientadas por antecipações, inferências e deduções.

Comparativamente, S1 chegou a um ponto que poderia ser tomado como horizonte de um possível progresso de S2, caso tivesse sido estendido o procedimento com este sujeito: a) encaixes mais sistematicamente apoiados em representação mental das correspondências peças-espacos; b) consciência maior destas correspondências, traduzida na tematização, no pensamento reflexivo (Piaget, 1977/ 1995) sobre as peças, com julgamentos explícitos (avaliações e inferências) sobre as mesmas, tal como a afirmação da maior versatilidade da peça cinza, ajustável à maioria dos espacos.

O progresso diferenciado dos sujeitos destacou o papel das representações no planejamento das ações executivas (Inhelder, et al., 1992/1996) e, no contexto particular do **Tetris**, o caráter necessário das representações de correspondências peça-espaco. As diferentes evidências advindas dos dois sujeitos se complementaram, corroborando a interpretação de Sims (1996) de que o domínio do **Tetris** demanda uma estocagem de representações das peças em suas diferentes posições: este estoque reduziria as exigências de processos representacionais no curso de um jogo, deixando o jogador mais livre para a realização de rotações mentais das peças (manipulação simbólica), do que resultaria, então, um maior sucesso. Uma vez que as próprias rotações mentais implicam representações, a questão fica melhor colocada em termos da formação de esquemas presentativos icônicos, não só das peças, mas também das correspondências peças-espacos representados, o que liberaria o sujeito para a manipulação simbólica das peças. Da aplicação frequente destes esquemas, pode-se inferir sua consolidação como esquemas familiares, isto é, esquemas que se tornam muito disponíveis e facilmente ativados em situações repetitivas, permitindo rápido reconhecimento e assimilação destas situações, tal que, elas próprias se tornam familiares (Boder, 1992/1996; Cellérier, apud Inhelder e Caprona, 1992/1996a). A realização crescente de encaixes mais prontos por S1 – depois, por S2, mesmo com frequente suporte de

gestos – reforça esta análise, além de indicar a mobilidade das representações num processo de solução de problemas (Blanchet, 1992/ 1996; Boder, 1992/1996; Inhelder e Caprona, 1992/1996a, 1992/ 1996b; Saada-Robert, 1992/1996).

Na constituição dessas representações, duas formas de conduta ainda pedem considerações. O esquema de aproximação peça-espaço, reforçado por pausa do jogo, ilustra ações exploratórias para “**fazer falar o objeto**”, encontradas na resolução de problemas por crianças (Inhelder e Caprona, 1992/ 1996a, p. 32), isto é, meios dos quais o sujeito se vale para descobrir os atributos e o funcionamento de objetos, para efetivar abstrações empíricas (Piaget, 1977/1995). Por outro lado, as rotações gestuais dos dois sujeitos deste estudo, traduziram a criação de **objetos para pensar** – simbolizações externalizadas, materializadas, que alicerçam a interpretação de uma situação-problema e o planejamento de ações (Inhelder e Caprona, 1992/1996a; Saada- Robert, 1992/1996). Esta construção de objetos para pensar, longe de ser privativa de crianças, é comum entre adolescentes e adultos – sujeitos, pelo menos em tese, com um pensamento abstrato - formal – na forma de desenhos e diagramas, observados na solução de problemas físicos e matemáticos (Keating & Carne, 1990; Shama & Dreyfus, 1994; Simon, apud Inhelder e Caprona, 1992/1996;), de problemas lógicos (Horak, 1990) e, mesmo, na comunicação de informes sobre uma situação-problema (Greenfield, Camaioni, et al.,1994).

A constituição de possíveis, segundo as diferentes posições das peças, foi discutida em termos de construções dialéticas, de equilibração na interação direta sujeito-objetos, como de equilibração horizontal e vertical, relativas ao micro-sistema de encaixes de cada peça. Estas duas últimas formas de equilibração revelaram-se, também, no âmbito de outros esquemas.

Consistente com os achados genebrinos, embora estes digam respeito a crianças (Boder, 1992/ 1996; Inhelder, 1992/1996; Inhelder e Caprona, 1992/1996a; 1992/ 1996b), entre os esquemas procedurais observados no presente estudo, alguns atuaram como fontes de novas descobertas, de abertura para possibilidades mais complexas; outros, como obstáculos temporários para o progresso no domínio do Tetris. Com S1, o esquema de pausar o jogo, instituído bem cedo (jogo-1/sessão-1), ilustra este papel heurístico, pois deu abertura ao esquema de análise/antecipações. Combinados, ambos sustentaram a formação de outros esquemas procedurais e presentativos mais complexos: diferenciação da representação das correspondências peça-espaço, criação de interdependências peça atual-seguinte-construção, esquemas pré-corretivos e os compensatórios, estes últimos apoiados, também, nas modalidades sequenciadas de deslocamento sob. Com S2, exceto os esquemas compensatórios, constituídos já na sessão-1, os demais se organizaram ou avançaram, só depois de instituído o esquema de pausar, o que reforça seu papel heurístico e valor na compreensão

da situação-problema, no planejamento da ação e no saber fazer. Destaca-se, ainda, que, por coordenação dos vários esquemas acima, por novas interdependências, S1 chegou aos esquemas de resgate de áreas bloqueadas e à substituição dos esquemas de nivelamento e economia de peças.

A construção destes vários procedimentos apoiou-se, tanto em combinação como em diferenciação de esquemas (Piaget, 1976/1992). Com S2, constatou-se um caso particular de substituição: o deslocamento rápido da peça, uma marca do seu fazer, apoiou-se, inicialmente, na utilização da tecla 2; erros de direcionamento suscitaram sua troca pela tecla 8 com a qual imprimia mais velocidade à queda de uma peça, mas mantendo esta aceleração sob seu controle. A constituição destes procedimentos que favoreceram avanços no domínio do jogo, atestou a equilibração horizontal interesquemas e, também, a equilibração vertical, no sentido da sua integração em uma totalidade (resolução do Tetris), embora em grau, ainda, restrito.

Este equilíbrio vertical incipiente resultou de esquemas que geraram obstáculos temporários (Boder, 1992/ 1996; Inhelder, 1992/ 1996; Inhelder e Caprona, 1992/1996a; 1992/1996b). Antes da sua análise, já vale atentar para seu significado: a presença simultânea de esquemas mediadores de avanços e de outros que representaram fatores de retardo, mostrou a não homogeneidade dos progressos e as contradições, como partes da solução de problemas. Ela espelhou a natureza dialética do processo de compreensão -resolução de uma situação problema, cujo percurso comporta condutas em diferentes patamares, com resultante desequilíbrio no plano da integração dos esquemas numa totalidade coerente (Inhelder, et al., 1992/1996; Piaget, 1980/1996). No caso do Tetris, esta instabilidade evoluiu para maior equilíbrio, para um sistema resolutivo com maior coerência interna, na medida em que os esquemas-obstáculo foram sendo superados e dando abertura para procedimentos mais elaborados e interdependentes.

Com S1, um desses esquemas-obstáculo foi a falsa impossibilidade de **deslocamento sob**, de cuja superação dependeu a formação dos procedimentos compensatórios/corretivos. Um outro, a falsa necessidade de construções planas, retangulares (primeiro modelo do como fazer), que resultou nos esquemas de posicionamento horizontal da peça cinza, nivelamento da construção e economia de peças. Nos dois casos, em seu início, trataram-se de esquemas presentativos, de concepções sobre o fazer, com reflexos na ação, mais amplos no segundo caso. Neste, a superação vinculou-se à geração de superfícies irregulares, no contexto da construção de linhas triplas e quádruplas. Tais formações, a princípio não intencionais, suscitaram: a) descoberta de uma arquitetura favorecedora de encaixes bem-sucedidos (constatação de efeitos, feedback positivo, controle ascendente); b) conflito entre constatações e o modelo do como fazer (construção retangular, que imprimia um controle descendente

sobre o fazer); c) tomada de consciência, inferência da sua implicação como estratégia mais geral de construção (avaliação do modelo retangular de montagens); d) resignificação (transformação das representações) dos esquemas conceituais e executivos, com descarte dos procedimentos de nivelamento e economia de peças, o que suscitou, depois, a diferenciação das estratégias de resgate de áreas incompletas bloqueadas. (Inhelder, et al., 1992/1996; Piaget, 1974/1978a, 1974/1978b, 1980/1996).

Destas reelaborações, resultaram consequências articuladas: a) generalização dedutiva, quanto às construções piramidais e em degraus como um sistema coerente de execução, no qual os vários procedimentos resolutivos se tornaram interdependentes; b) separação entre meios (fazer) e fins (objetivo), traduzida na diferenciação entre modelo do fazer (piramidal) e modelo do objetivo (construção retangular); c) uma compreensão ampliada do Tetris. (Inhelder, et al., 1992/1996).

Com S1, toda esta evolução foi favorecida pelas pausas frequentes, com as quais, desde o início, preservava-se condições de análise — uma análise que se projetava, não só em planos de ação, antecipação de resultados e avaliação daqueles obtidos, mas, também, sobre suas próprias concepções sobre o jogo e como resolvê-lo. Com isto, seu processo resolutivo permeou-se de constantes tomadas de consciência, com a progressão identificada por Piaget (1974/1978a, 1974/1978b): da periferia do jogo e do como fazer, para seu centro, com cada nível reconstruído e ampliado pela dinâmica da equilíbrio/ abstrações reflexionantes, até a condição final atingida por S1, na qual compreensão e resolução se integraram em um sistema. Falar de tomadas de consciência como suporte nuclear dos avanços observados, é falar da mobilidade de representações (objetivos, antecipações e hipóteses, planos e avaliações) que se formaram e se alteraram; que, tendo adquirido novas significações, geraram novas interdependências e novas implicações para as teorias em ação e o fazer. Enfim, é falar da solidariedade entre equilíbrio e a dialética das construções conceituais e executivas (Inhelder, et al., 1992/1996; Piaget, 1975/1976, 1980/1996).

Com S2, um esquema familiar que configurou obstáculo para avanços foi o esquema obstrutivo, já discutido. Outro obstáculo adveio da necessidade subjetiva de execução rápida, com o que, sua noção (esquema presentativo) sobre o papel da tecla Esc., apesar de clara (“... *serve para a gente pensar* ...”), não se integrou ao fazer, ficou justaposta. Para este sujeito, a presença, lado a lado, de esquemas facilitadores e impeditivos de progresso mostrou-se mais contundente. Como já visto, dos esquemas de **deslocamentos sob**, embora precocemente elaborados, já na sessão-1, não resultaram benefícios imediatos ao processo resolutivo, pois ficaram justapostos ao esquema obstrutivo, enquanto persistiu a não realização de pausas (parte final da sessão-4). Esta ausência de pausas dificultou a tomada de consciência, não só de erros, mas das

próprias implicações, tanto do esquema obstrutivo, como dos **deslocamentos sob**. A criação destes últimos não levou a uma resignificação do esquema obstrutivo com seu efeito negativo. Tais **deslocamentos sob** permaneceram como que periféricos, sem se integrarem, de fato, em procedimentos compensatórios – compensar o que, se, por exemplo, cada espaço resultante da aplicação do esquema obstrutivo não era apreendido como erro? O conflito e contradição entre estes esquemas não foram apreendidos como tais – melhor dizendo, não existiam para S2, com o que, se manteve seu modo geral de resolução, até o final da sessão-4 (Piaget, 1975/1976, 1980/1996).

Em termos de elaborações dialéticas, conceituais e procedurais, revelou-se, aqui, um desequilíbrio entre os controles ascendente e descendente (Inhelder, et al., 1992/ 1996; Piaget, 1980/1996), com predomínio do último: a centração em duas idéias — rapidez e formação de uma linha (depois, duplas), sem consideração aos custos — bloqueava as avaliações (representações) e comprometia o processo de resignificação, daí resultando interdependências frágeis entre esquemas conceituais e procedurais.

Nas quatro sessões iniciais de S2 identificou-se equilibração em processo, na interação direta de S2 com objetos, mas desequilíbrio na diferenciação de esquemas procedurais e conceituais e, portanto, também na integração destes esquemas em um todo harmônico. Estas considerações repousaram na constatação de avanços de S2 na ampliação dos possíveis com as peças em várias posições e nas interdependências peça atual—seguinte—construção, com aumento na produção de linhas unitárias e, mesmo, de duplas. Por outro lado, só a partir do esquema de pausar o jogo ocorreu supressão do esquema obstrutivo, maior harmonização das pausas com antecipações e planos, com os procedimentos pré-corretivos e compensatórios. Tais melhorias podem ser vistas como decorrentes de uma dinâmica maior de equilibração na diferenciação de esquemas e na sua integração num todo (compreensão e resolução do Tetris). Em termos solidários, podem ser vistas como resultado: a) de reconstruções e articulações vinculadas a abstrações reflexionantes, pelo menos, pseudo-empíricas; b) da ação mais equilibrada dos controles ascendente e descendente, repercutindo nas representações e, com isto, levando à resignificação de ações e efeitos, e à ampliação de interdependências.

Os progressos de S1 traduziram regulações mais ativas, mais conscientes (Piaget, 1975/1976), do que resultou um conhecimento mais explícito sobre o jogo (presentativo e procedural), que se traduziu por um caminhar par a par do como fazer e das reflexões sobre o quê e o porquê fazer. Por seu lado, o patamar final de S2 refletiu uma mescla de regulações ativas e regulações mais automáticas, estas derivadas de ajustes mais sustentados pelo exame do empírico do que por plena tomada de consciência sobre o fazer. De algum modo, o fazer chegou mais à frente e o conhecimento do jogo e de como melhor resolvê-lo restou mais implícito do que explícito. Esta condição foi

apreendida do avanço de S2 nas construções compostas: ao início, suas construções ganharam conformações piramidais, irregulares, mas não por ação planejada. Tratou-se mais de uma decorrência: no próprio dizer de S2 (auto-avaliações), era impossível encaixar todas as peças que apareciam em um dado segmento em construção; para não perdê-las, ia encaixando dos lados. Com S1, este mesmo gênero de vivência foi alvo de reconstrução que culminou, não só em um novo modelo de resolução, mas em consciência do mesmo e das suas vantagens. Das irregularidades iniciais, S2 caminhou para uma espécie de nivelamento da construção, não por conta de uma concepção explícita de um modelo retangular do como fazer, mas determinado pela necessidade subjetiva de não deixar a construção elevar-se demais. Ao tender a desfazer tais irregularidades, pelo menos aparentemente, elas não se constituíram objeto de análise e, com isto, S2 não chegou a resignificações sobre as mesmas, não chegou a concebê-las como favorecedoras de novos encaixes. Embora presentes no plano do fazer, as configurações piramidais e em degraus não foram objeto das explicações de S2 (auto-avaliações), concluindo-se que permaneceram periféricas no âmbito da compreensão, sem que S2 tivesse tomado plena consciência das mesmas e da sua significação para o próprio processo resolutivo.

Os avanços dos sujeitos na criação de possíveis — concepções sobre o jogo e o como fazer, procedimentos resolutivos e resultados — foram atribuídos às três formas de equilíbrio, com seu interjogo de feedbacks, abstrações empíricas e reflexionantes, e tomadas de consciência (Piaget, 1974/ 1978a, 1974/1978b, 1975/1976, 1976/1992, 1977/1995, 1981/1985, 1983/1986c). Solidariamente, também, à dinâmica de construções dialéticas — conceituais e procedurais — com seus controles ascendente e descendente respondendo pela constituição de interdependências cada vez mais abrangentes e, por isto, mais complexas, já que implicaram a coordenação de mais simultaneidades (Inhelder et al., 1992/1996; Piaget, 1980/1996).

Como ocorreu em relação à constituição dos possíveis, as hipóteses relativas à criação de interdependências não se confirmaram, no seu todo. Logo ao um início da resolução dos dois sujeitos, foi detectada a presença subjacente de um modelo de objetivo/controlado descendente, pois ambos buscavam concretizar uma linha completa. A constituição dos encaixes possíveis, segundo as diferentes posições das peças, não foi tratada como problema a ser dominado primeiro, para, só depois, tratar da formação de linhas completas. Não ocorreram interdependências inter-objetos, isoladamente, e só depois entre partes-todo, como previam as hipóteses 3-a e 3-b. Desde o princípio, a constituição de encaixes (interdependências no nível de objetos) foi-se desenvolvendo em conexão com a composição de uma linha, subordinada a um objetivo orientador, a uma idéia-diretriz (interdependências partes-todo). Já ao início do contato com o *Tetris*

configurou-se a coordenação de simultaneidades em um duplo sentido: estabelecer correspondência peça-espaco (tornar possível o encaixe de peças determinadas), mas buscando atender o necessário para avançar na composição de uma linha. Isto significou a criação de interdependências peça-espaco-construção em andamento, com o controle descendente do modelo-diretriz delineando o necessário e orientando o fazer. Além disto, este controle descendente logo se estendeu para interdependências peça atual-seguinte-construção em processo, entre presente-futuro próximo, como previsto pela hipótese 3-c. Desta forma, como formuladas, estas três hipóteses (3a, 3b, 3c) foram rejeitadas.

Mas, nesta perspectiva, como se explicam as justaposições no transcurso dos primeiros jogos, nos finais destes e nos jogos mais rápidos, sugestivas de centração em elementos isolados e que resultaram em construções sincréticas? Aqui, cabe separar um objetivo pretendido, cuja representação era assegurada por uma compreensão genérica da situação-problema, de resultados obtidos por limitações do saber-fazer. Esta defasagem entre o pretendido e o como concretizá-lo permite sugerir um desequilíbrio entre os controles descendente e ascendente. Neste sentido, as justaposições podem ser vistas, mais como decorrência de obstáculos maiores colocados pela situação (exigência de rotação das peças, de composições peça-espaco-construção-objetivo, maior velocidade do jogo), do que de centrações em elementos isolados, per si (resolver só o encaixe da peça atual). Centrações em partes isoladas refletiram uma impossibilidade circunstancial de consideração simultânea ao todo, um não saber-fazer, mas não uma etapa prévia dentro do processo de resolução do **Tetris**.

Além das construções iniciais com mais articulações do que o previsto, também ocorreram interdependências globais mais abrangentes: previu-se coordenação apenas entre presente (peça atual-construção) e futuro imediato (peça seguinte). A resolução de S2 abarcou interdependências entre o presente, o futuro imediato (peça seguinte) e o passado próximo (por meio dos esquemas corretivos, compensatórios). Com S1, foram mais amplas, ainda, pois incluíram um futuro indefinido (encaixes com abertura para quaisquer peças) e um passado mais remoto (resgate de áreas bloqueadas).

Desta forma, em sua evolução constitutiva, a resolução do **Tetris** incluiu possíveis e erros mais elementares do que o previsto para dois sujeitos com pensamento hipotético-dedutivo. Por outro lado, e também contrariando o esperado, seu processo de criação de interdependências já se iniciou articulando simultaneidades em nível mais complexo e, no seu desdobramento, os dois sujeitos atingiram uma abrangência mais ampla, ainda que diferenciadas.

Para Piaget (1980/1996), o caráter dialético do pensamento e das construções cognitivas restringe-se às situações com alterações estruturais. No seu dizer, os sistemas

cognitivos já construídos/equilibrados originam inferências discursivas que não afetam, não transformam as estruturas que possibilitam tais deduções e, por isto, os pensamentos e elaborações não teriam este caráter dialético. Como os dois sujeitos estudados, no ponto de partida, revelaram um pensamento hipotético-formal, sua evolução se explicaria, então, como fruto de deduções e inferências, viabilizadas por pensamentos e operações formais. Certamente, hipóteses, inferências e deduções permearam o processo resolutivo do **Tetris**. Mas, considerando a evolução de S1 que resultou na integração da resolução e da compreensão em um sistema coerente sobre o **Tetris**, três ordens de questões levam a ponderações diferentes das piagetianas.

Em primeiro lugar, sobressai a abrangência crescente das interdependências constituídas por S1, com perfeita consistência entre o fazer e o compreender, este expresso não só nas construções, mas nas explicações de S1. Esta consistência culminou em clara diferenciação entre os modelos de objetivo (formações retangulares) e de resolução (composições piramidais e em degraus), mas com seu fechamento em um sistema. Dada a diferença das condutas conceituais e procedurais, ao início e final do estudo, fica difícil negar a natureza dialética do processo evolutivo de S1, das novidades e dos modos de pensar nele envolvidos. Isto porque, no percurso de S1, destacou-se um ir e voltar constante, com cada avanço procedural repercutindo no plano da compreensão e do conhecimento explícito sobre o jogo. Reciprocamente, modificações presentativas eram projetadas no plano executivo — neste sentido, o paralelismo evolutivo entre os modelos de objetivo e de resolução constitui um forte indicativo do movimento ascendente-descendente, próprio aos processos cognitivos dialéticos. Como terceiro aspecto, as modificações observadas foram gestadas, só surgiram no processo de efetiva resolução. Não só parece pouco razoável supor um processo de compreensão-resolução — tanto de S1, como de S2, cada um a seu modo — que pudesse ter evoluído com base apenas em deduções e soluções mentais, como tal suposição não se sustenta: os modos iniciais de fazer-compreender se modificaram num contexto de solução de problema e não fora dele.

As estruturas formais de pensamento podem ser tomadas como viabilizadoras dos avanços ocorridos, como “... *as condições de um progresso possível.*” (Inhelder e Caprona, 1992/ 1996a, p. 20). Nesta perspectiva, os avanços dos dois sujeitos e como se processaram conduzem à conclusão de toda uma constituição de possíveis, cada vez mais subordinada ao necessário, e que se apoiou em um pensamento dialético e na construção dialética do compreender-fazer. Porém, reportando-se à solução de problemas por crianças, estes autores também falam das estruturas como formando “... *o conjunto dos possíveis de partida, que permitem o desenvolvimento de procedimentos*” (Inhelder e Caprona, 1992/ 1996a, p.20), o que remete, de volta, a dois pontos que parecem se chocar com o pensamento hipotético-dedutivo dos dois sujeitos: a) a sua produção de

possíveis analógicos, justaposições e construções sincréticas; b) o patamar final de S2, caracterizado por um conhecimento implícito que assegurou um fazer final avançado, mas sem atingir, plenamente, o âmbito das razões, dos porquês.

Alguns estudos nacionais pesquisaram o raciocínio lógico de universitários (criação de possíveis em relação com o necessário), ao resolverem o jogo Senha de 9 e de 16 sinais. (Ortega, Segatto, Nunes e Salezi, 1995; Ortega e Queiróz, 1997; Queiróz, 1995). No global, todos sujeitos revelaram compreensão do jogo em nível operatório formal (Nível-III), embora com diferenças de desempenho, segundo o curso frequentado. A despeito de todos possuírem as estruturas cognitivas exigidas para a compreensão do sistema Senha, alguns não dominaram os procedimentos exigidos para a solução (Ortega e Queiroz, 1997). As discussões (Ortega, Segatto, Nunes e Salezi, 1995) reportaram-se às três possíveis significações do erro, segundo Davis e Espósito (1990). Para a presente análise, interessa resgatar a primeira delas que abrange as suposições: a) o sujeito já dispõe, não só da estrutura cognitiva, mas dos esquemas e do saber fazer necessários à solução de um problema, mas selecionou procedimentos impróprios; b) neste caso, o erro é considerado não-construtivo; a situação não envolveria construção de conhecimento, mas simples emprego ou aprimoramento de saberes já construídos.

Nestes estudos, chama atenção que todos sujeitos tenham exibido compreensão do jogo em nível hipotético-dedutivo. Há referências a alguns sujeitos com condutas intermediárias (Nível-II), antes de atingirem o Nível-III (Queiróz, 1995), mas não a condutas elementares como as encontradas na resolução do Tetris. Esta condição pode ser, em parte, atribuída a diferenças metodológicas: a) não houve prévia avaliação do nível de pensamento dos sujeitos, como no presente estudo; b) a avaliação apoiou-se, diretamente, na resolução das partidas, explicações e julgamentos dos jogadores, os dois últimos colhidos apenas nas sessões finais, após uma prática em várias outras anteriores; c) nesta avaliação, foram desconsideradas duas a quatro sessões iniciais, de adaptação ao jogo, enquanto no presente estudo, as análises incluíram a condição inicial de total desconhecimento do **Tetris**. Por conta desta desconsideração, ficou descartada a oportunidade de averiguar como sujeitos, com um presumido pensamento hipotético-dedutivo, abordam um problema novo. Outro possível determinante das divergências de resultados advém da diferença estrutural dos jogos, já que o **Tetris** comporta um dinamismo visual e o fator velocidade, ausentes no Senha.

Quanto às considerações de Davis e Espósito (1990) também há ressalvas. Dizer que um sujeito já dispõe de esquemas e do saber fazer necessários, mas errou pela escolha de procedimentos inadequados, de fato, não esclarece esta ocorrência. Além disto, esta suposição se antepõe à “**transformação pragmática**” do conhecimento categorial geral em conhecimento específico, salientada por pesquisadores genebrinos

como inerente à resolução de problemas (Inhelder e Caprona, 1992/ 1996a, p. 35). Nesta perspectiva e contrariando a explicação de Davis e Espósito (1990), os dados aqui obtidos apontam que, no início da resolução de um problema novo, mesmo sujeitos com pensamento formal não dispõem do saber fazer necessário, sendo difícil assumir que a solução resulte de simples emprego ou aprimoramento de conhecimentos prévios — isto é, de transferência direta, sem acomodações e ajustes às particularidades do problema. Os dados obtidos indicaram um saber fazer/compreender que foi fruto de uma construção contextualizada, que se constituiu dentro da resolução e em função dela.

Como já assinalado, a simplificação de um problema, por meio de diagramas ou desenhos, é uma estratégia comum a adolescentes (Horak, 1990; Shama & Dreyfus, 1994) e adultos. Com estes últimos, Simon (apud Inhelder e Caprona, 1992/1996a, p.36) verificou que sujeitos experientes, ou não, resolviam problemas matemáticos ou físicos apoiados em representações pictóricas. Sobre esta dinâmica, Inhelder e Caprona (1992/ 1996b) analisam que, recorrer a modelos — seja a criança, seja o adulto — é um meio de fixar, descrever para si mesmo relações importantes, mentalmente ou em um suporte externo, com o objetivo de ver aquilo que procura e, então, pensar sobre o problema. A expressão **ver** exprime a função facilitadora da imagem: representar a simultaneidade de eventos do problema, favorecendo a antecipação e evocação de percepções, bem como comunicar configurações perceptivas, cuja descrição verbal é complicada.

Para Piaget (1947/1977a), o raciocínio formal, hipotético-dedutivo consiste em operar mentalmente sobre proposições verbais, sobre signos, o que significa operações de segunda ordem, sem relação obrigatória com a realidade e a ação motora. Operando mentalmente sobre signos, o raciocínio formal implica manipulação simbólica, enquanto no raciocínio concreto as operações mentais são desencadeadas a partir da ação, da manipulação de objetos. Entretanto, as estratégias de simplificação de um problema, por meios figurativos, mostram que a preferência, mesmo de adultos, não é pelos caminhos formais de solução. Estruturas hipotético-dedutivas de pensamento não implicam focar um problema apenas em termos proposicionais e o fato de, comumente, adolescentes e adultos materializarem um problema sugere a busca de uma formatação que permita sua abordagem em termos de raciocínio mais concreto, de operações de primeira ordem — eventualmente, como passo prévio até a composição de uma solução formal.

Neste quadro, as condutas elementares constatadas na resolução do Tetris, deixam de soar como discrepâncias, se for legítimo entendê-las como parte deste tipo de percurso prévio. Esta possibilidade encontra certo apoio na literatura internacional sobre jogos computadorizados: mudança de uma centração inicial na idéia de não perder o jogo, para a busca de sua compreensão; evolução dos processos heurísticos, caminhando do ensaio-erro para diagramação do problema, comparação e análise de dados, busca de

um padrão, antecipação e explicação das várias possibilidades (Horak, 1990); progressão na capacidade de gerar hipóteses, avaliá-las e saber rejeitá-las (Johnson, 1987).

Outros estudos atribuem o domínio de um jogo computadorizado a um processo de descoberta indutiva, significando que é só praticando-o, agindo e fazendo observações, que o jogador vai elaborando hipóteses e testando-as, desenvolvendo estratégias e, aos poucos, chegando à formulação das regras que governam o jogo (Greenfield, 1984/1988; Mandinach, 1984). Apesar de certo paralelismo com a dinâmica das construções dialéticas e com aspectos do percurso evolutivo encontrado no **Tetris**, falta a estas explicações considerar os processos dedutivos envolvidos na solução de problemas. Na perspectiva de uma síntese, pode-se pensar a resolução de problemas como implicando um movimento entre induções e deduções, o que é outro modo de reafirmar o duplo controle ascendente (indução)–descendente (dedução).

Quanto ao segundo ponto levantado — resolução do **Tetris** tendo resultado, no caso de S2, em um conhecimento implícito sobre o jogo — foi constatado entre adolescentes, incapazes de justificar parte de suas conclusões e generalizações sobre um quebra-cabeça solucionado (Horak, 1990). Também, entre universitários que dominaram atividades semelhantes a jogos de computador (controle da velocidade e aceleração de uma bola), sem conseguir transformar este saber experiencial em conhecimento explícito dos princípios físicos envolvidos (Rieber, 1996a; Rieber, Smith, Al-Ghafry, Strickland, Chu & Spahi, 1996). Ainda, foram identificados efeitos negativos de grande motivação por um jogo sobre o conhecimento explícito do mesmo (Rieber & Noah, 1997). Completam este quadro evidências sobre resolução de problemas, por universitários, com supremacia de soluções icônicas mais intuitivas, em detrimento de soluções mais sistematizadas e apoiadas na escrita (Greenfield, Camaioni et al., 1990; Keating & Carne, 1990;). Tais evidências apontam outra faceta das representações figurativas: se fornecem suporte à solução de problemas ao gerarem **objetos que ajudam a pensar** (Inhelder, et al., 1992/1996), seu eventual predomínio em relação à representação verbal pode significar um conhecimento implícito sem que o sujeito atinja o plano de uma compreensão consciente e mais geral, pode indicar um desequilíbrio entre processos indutivos e dedutivos.

Todo este conjunto de evidências e o percurso evolutivo dos nossos dois sujeitos, na resolução do **Tetris**, colocam desafios para novos estudos. Em especial, instigam a pesquisa com mais sujeitos já em nível de pensamento hipotético-dedutivo, em vista da significação teórica da relação entre estruturas cognitivas e resolução de problemas, entre conhecimento categorial formal e especificidade do conhecimento, pois se trata de questão que continua pedindo melhor compreensão.

CONCLUSÕES

Os resultados quantitativos e qualitativos obtidos propiciaram informes nas direções objetivadas pelo estudo e comprovaram destacado progresso dos dois sujeitos no domínio do **Tetris**. Além disso, permitiram identificar a **equilíbrio** e a dinâmica de **construções dialéticas** e de **pensamento dialético** como processos subjacentes aos **possíveis** constituídos, isto é, aos **procedimentos resolutivos, esquemas conceituais** e soluções atingidas. Apesar disso, no seu todo, foram rejeitadas as hipóteses sobre a evolução microgenética destes procedimentos, esquemas e soluções. De um lado, pela presença de **possíveis** iniciais e de **erros** mais elementares do que o esperado para sujeitos com pensamento hipotético-dedutivo. Por outro lado e numa direção inversa, em função de **interdependências**, iniciais como globais, com abrangência e complexidade maiores do que o previsto.

Antes de considerar as implicações deste estudo, cabe ressaltar alguns aspectos metodológicos. Em estudos microgenéticos, a questão da validade e precisão das descrições e interpretações feitas encontra uma resposta na condução de uma “**argumentação competitiva**” (Schoenfeld, *apud* Meira, 1994, p. 63). Este procedimento exige que outros estudiosos tenham acesso aos vídeos para discutir com o pesquisador primário as possíveis interpretações dos eventos. O objetivo é elucidar como e por que surgiram e evoluíram as ações do sujeito (gestuais, comunicativas, e cognitivas) no transcurso da resolução de um problema. Este cuidado é sugestivo de que uma pesquisa microgenética deveria ser conduzida em equipe, condição esta comum nos estudos genebrinos (Inhelder, *et al.*, 1992/ 1996; Piaget, 1881/1985; 1983/1986c). O contexto da realização do presente estudo – uma tese – limitou este procedimento e, por si só, referenda prosseguimento de pesquisas sobre o Tetris.

No tocante à precisão das descrições em situações como a deste estudo, que exijam apresentação de dados em forma pictórica, torna-se essencial o auxílio de tecnologias informatizadas. Embora apoiada em meios computadorizados, a transcrição de eventos prototípicos das resoluções do **Tetris**, na forma de desenhos, foi totalmente artesanal. Maior precisão e economia de esforços demandam o emprego de recursos computacionais de digitalização de imagem que permitam a reprodução direta de trechos selecionados, assim como softwares de gerenciamento de vídeos que assegurem um processo mais ágil na localização e seleção de fragmentos videografados.

Também vale atentar para a conveniência de horário uniforme na condução do procedimento, pois, pelas condições de trabalho dos sujeitos, as atividades foram matutinas para um deles e vespertinas, para o outro — neste último caso, após quatro horas de trabalho. Em termos do pesquisador, também vale a consideração, uma vez

que as atividades vespertinas sempre ocorreram após três horas de observações e registros no período matutino, com possibilidade de interferência, não nas sessões de jogo, mas nas situações de auto-avaliação, por eventuais explorações mais restritas.

Em relação às hipóteses do estudo, sua rejeição sugere a necessidade de outro cuidado do pesquisador, além de domínio do jogo selecionado como instrumento. É recomendável que também observe sua resolução por jogadores experientes, de modo a reunir uma base de dados ampla que dê sustentação a previsões acuradas.

Sob o ângulo das implicações teóricas, ao lado das considerações já feitas acerca da relação entre o pensamento formal dos sujeitos estudados e a sua construção de conhecimentos sobre o jogo, cabem outras ponderações. Dado o dinamismo do **Tetris** que gera múltiplas dificuldades para o jogador em seus primeiros contatos com o jogo, os **possíveis analógicos** iniciais, as **justaposições** e as **produções sincréticas** identificados refletem apenas particularidades dos sujeitos estudados? Ou constituem uma regularidade, um passo inerente à resolução do **Tetris** por jogadores novatos e que independe do seu raciocínio, seja ele concreto ou formal? Se confirmada esta regularidade, ela significaria a possibilidade de defasagens no plano do pensamento formal, tal como ocorrem na construção do raciocínio concreto relativo às conservações de substância, peso e volume de objetos (Piaget 1947/1977a)?

Esta problemática conduz a outras, ligadas ou não à relação entre nível de pensamento e nível da resolução. Sujeitos experientes em outros jogos de computador iniciam o **Tetris** em nível mais avançado de **possíveis** do que aqueles inexperientes em tais jogos? Esta experiência poderia significar habilidade já formada para coordenar “*varáveis dinâmicas interagentes*” (Greenfield 1984/1988, p.97), o que poderia facilitar o início da resolução do **Tetris**. De outro lado, esclarecimentos sobre um jogo contribuem mais para o seu domínio do que treinos na precisão e rapidez de movimento (Baba, 1986; Prislín, Jordan, Worchel, Semmer & Shebilske, 1996). Assim sendo, quais seriam os efeitos de prévias observações do **Tetris** sendo jogado, no desempenho de novatos quando em efetiva resolução? Esta experiência observacional teria caráter vicariante, favorecendo uma constituição de possíveis já mais avançados e uma ausência de erros elementares, desde o início? Ainda, seria relevante averiguar os possíveis efeitos do nível instrucional, do tipo de instrução universitária e do tipo de ocupação profissional. Também, se existem relações entre modos de resolução do **Tetris** e **estilos cognitivos** holísticos ou analíticos, mais ou menos dependentes do campo. Ou ainda, possíveis relações com diferentes padrões emocionais de reação a situações e desafios novos.

Como o estudo contemplou sujeitos com pensamento formal, esta condição remete à pesquisa de eventuais benefícios do **Tetris** no próprio desenvolvimento do

pensamento lógico e sobre sua possível extensão ao campo da aprendizagem escolar. A relevância psicoeducacional desta questão ganha corpo, em vista de diferentes aspectos: a) efeitos positivos do **Tetris** em sujeitos sob atendimento psicopedagógico (Oliveira e Fischer, 1996); b) a existência do **Tetris** na forma de mini-jogo, o que, em comparação a microcomputadores, poderia representar menores custos para equipar uma sala de aula em quantidade adequada; c) evidências nacionais das contribuições de jogos de regras tradicionais na promoção do pensamento operacional, raciocínio lógico e habilidades matemáticas, (por ex: Brenelli, 1993, 1997; Macedo, 1995; Macedo e Barone, 1997; Souza, Passos e Escorel, 1999) e internacionais (Kamii & DeClark, 1985/1988; Kamii & Devries, 1980/1991; Kamii & Joseph, 1989/1992); d) benefícios de jogos computadorizados na promoção de atenção visual difusa (Greenfield, De Winstanley, Kilpatrick & Haye, 1996); de habilidades espaciais entre sujeitos que as apresentavam em grau reduzido (Subrahmanyam & Greenfield, 1994); de habilidades de solução de problemas, planejamento, antecipações e estratégias (Doolittle, 1995; Johnson, 1987; Horak, 1990; Mandinach, 1984; de habilidades indutivas (Camaioni, Ercolani, Perruchini & Greenfield, 1990; Greenfield, 1984/ 1988; Greenfield, Camaioni, Ercolani, Weiss, Lauber & Perruchini, 1994). Ao lado destas evidências externas, vale ressaltar a localização de uma única pesquisa nacional que identificou efeitos positivos da prática de um jogo computadorizado de ação sobre o raciocínio indutivo e o rendimento escolar de crianças com dificuldades de aprendizagem (Lüders, 1998).

A atratividade dos jogos eletrônicos sobre crianças e adolescentes coloca-os em posição privilegiada como possíveis mediadores na promoção de dimensões cognitivas. Esta condição e as evidências acima legitimam pesquisas sobre eventuais benefícios do **Tetris** no desenvolvimento cognitivo e na aprendizagem escolar.

Os avanços do segundo sujeito estudado, após as problematizações da pesquisadora, mostram-se consistentes com os benefícios de intervenções que geram **conflitos cognitivos** no processo resolução de jogos: exploração das estratégias e respostas do sujeito, conjugadas a contra-argumentações, na linha do método clínico piagetiano. Tais efeitos foram observados tanto no contexto de jogos tradicionais (Barreto, 1996; Brenelli, 1993; Ortega, Rossetti *et. al*, 1993), como em atividades assemelhadas a jogos computadorizados (controlar a velocidade e aceleração de uma bolinha na tela), nas quais um conhecimento implícito de princípios físicos envolvidos na atividade avançou para um conhecimento explícito (Rieber & Noah, 1997).

Também é pertinente levar em conta a abordagem da **avaliação assistida** que inclui avaliação inicial da solução de problemas pelo sujeito; instrução temporária ajustada ao sujeito (intervenção de curto prazo), para examinar seus potenciais cognitivos; verificação quanto à manutenção de ganhos e de transferência. Há evidências de benefícios

deste procedimento nos processos resolutivos de crianças, além de oferecerem indicadores para o ajustamento de ações educacionais ou terapêuticas às necessidades de cada sujeito. (Linhares, 1998; Santa Maria e Linhares, 1998; Escolano e Linhares, 1998; Ferrioli e Linhares, 1999; Gera e Linhares, 1999). Esta forma difere da intervenção de base piagetiana que não comporta ensino direto, mas visa desencadear conflitos cognitivos. Ainda assim, cabe um paralelo, pois ambas salientam a importância de ações adaptadas a cada sujeito. Dentro desta perspectiva comum, os progressos do segundo sujeito estudado deixam patente a importância de intervenções em momentos críticos, isto é, antes que se cristalizem certos esquemas de ação, de modo a ampliar as chances de progressos desenvolvimentais ou em uma aprendizagem. Em nosso estudo, ainda que o sujeito tenha dado outros rumos às suas condutas resolutivas, procede indagar se os benefícios não teriam sido maiores, caso a intervenção tivesse ocorrido mais cedo.

A problemática estudada toca diretamente à Psicologia Escolar ao oferecer elementos que podem contribuir para a compreensão da interface entre funcionamento cognitivo e jogo computadorizado, ainda hoje concebido por muitos como mobilizador apenas de atenção, memória e habilidades motoras. Por não ter contemplado crianças e adolescentes, o estudo poderia ser visto como limitado e tendo pouco a oferecer para a compreensão dos processos cognitivos na idade escolar. Mas, a constatação de um desdobrar da resolução na direção de formas mais abstratas de **compreensão** e do **saber fazer**, exatamente entre sujeitos mais velhos, parece promissora. Neste sentido, o estudo traz uma perspectiva de aplicabilidade junto a crianças e adolescentes, seja tomando o **Tetris** como auxiliar na avaliação cognitiva, seja investigando, no contexto de pesquisa em ação, a sua potencialidade como recurso no processo escolar de ensino-aprendizagem.

Complementarmente, o estudo pode significar um convite aos profissionais da Psicologia em geral e da Psicologia Escolar, em especial, para um repensar sobre as tecnologias informatizadas. Apesar da difusão dos microcomputadores e da internet junto à classe média brasileira, subsistem posturas de esquivas e resistência a tais tecnologias. Se aos psicólogos escolares interessa atuar junto ao professor, enquanto o mediador direto da relação ensino-aprendizagem escolar, então lhes compete abertura para esta realidade informatizada e que é, certamente, irreversível. O reconhecimento desta realidade e das transformações que opera nos modos de perceber e de pensar (Greenfield, 1984/1988; Lévy, 1998a, 1998b; Sancho, 1998), bem como nos modos de ensinar e aprender (Pfromm Netto, 1998) é condição para a continuidade do compromisso com a elaboração do conhecimento científico e do compromisso em contribuir com o campo educacional, em prol da promoção do desenvolvimento humano.

Ao final deste estudo, as questões por ele suscitadas são ilustrativas da acepção piagetiana da dinâmica do saber: cada novo conhecimento abre-se a novas problematizações, a novas possibilidades e necessidades, numa espiral sem fim que atesta a inexistência do conhecimento com um estado final, absoluto e imutável.

“... os possíveis estão em constante devenir ... um possível torna-se “um possível” quando atinge o nível do atualizável ... Cada possível é pois o resultado de um acontecimento que produziu uma “abertura” sobre si mesmo ... e sua atualização dá lugar... a novas “aberturas” para outras possibilidades, e assim sucessivamente.”
(Piaget, 1976/1992, p. 52).

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

- Abreu, A. R. (1996). O jogo de regra no contexto escolar: Uma análise na perspectiva construtivista. Em *Cadernos da ANPEPP. Resumos de Teses, Dissertações e outras Publicações no Brasil-1995*, 4: 279.
- Abreu, R. de A. dos S. (1990). *Uma avaliação sobre o uso da linguagem LOGO no processo de construção de noções topológicas*. Dissertação de Mestrado. PUC-RJ, Rio de Janeiro, RJ.
- Aebli, H. (1978). *Didática psicológica. Aplicação à didática da psicologia de Jean Piaget*. Trad. de J. T. D'Olim Marote. São Paulo: Nacional, 3ª ed. (Orig.: 1951).
- Allen, W. & Rose, M. (1969). *Take the money and run*. California, USA: Cinematography Lester Shorr.
- Almeida, M. J. de (1994). *Imagens e sons. A nova cultura oral*. São Paulo: Cortez.
- Alves, R. M. (1997). *A interdependência na descoberta das regras de um jogo: uma análise piagetiana*. Dissertação de Mestrado. UFES, Vitória, ES.
- An, Y-N. M. (1995). The effect of a modified pinball video game on time-on-task and successful hitting percentage in adolescents with moderate to severe mental retardation. (PH.D. Degree). *Dissertation Abstracts International*, 56/12-a: 4698. Abstract from DIALOG File: Dissertation Abstracts Online, Item AADAA - 19612144.
- Assis, F. R. P. e Matos, M. A. (1996). Efeito da história passada no seguimento de instruções sob diferentes esquemas de reforçamento. Em *48ª Reunião Anual da SBPC. Resumos. Comunicações*, 2, São Paulo: SBPC/ PUC-SP, 673.
- Baba, D. M. (1986). Determinants of video game performance. (PH.D. Degree). *Dissertation Abstracts International*, 47/05-B: 2202. Abstract from DIALOG File: Dissertation Abstracts Online, Item order nº: not available.
- Barbosa, A. J. G. (1997). *O software educativo em questão: Seleção e uso*. Dissertação de Mestrado. PUCCAMP, Campinas, SP.
- Barreto, M. de L. M. (1996). Interação social e desenvolvimento cognitivo: Um estudo com crianças pré-operatórias em jogos de regras. Em *IV Simpósio Internacional de Epistemologia Genética/ XIII Encontro Nacional de Professores do PROEPRE. Resumos*. Águas de Lindóia, SP: Lab. de Psicologia Genética-UNICAMP/ Laboratório de Epistemologia Genética-USP, 298 -299.
- Belloni, M. L. (1995). Escola versus televisão: Uma questão de linguagem. *Educação & Sociedade*, 16 (52): 571-583.
- Benjamin, W. (1984). *Reflexões: a criança, o brinquedo, a educação*. Trad. de M. V. Mazzari. São Paulo: Summus (Orig.: 1969)
- Bernstein, B. (1981). Estrutura social, linguagem e aprendizagem. Trad. M. H. S. Patto. Em M. H. S. Patto, (Org). *Introdução à psicologia escolar*. São Paulo: T.A. Queiroz, 129-151. (Orig.: 1961).
- Biegen, E. R. E. (1985). The effects of video game usage, family press for achievement, and school-related activities on school outcomes. *Dissertation Abstracts International*, 46/07A: 1872. Abstract from DIALOG File: Dissertation Abstracts Online, Item AAD85 -15609.
- Blanchet, A. (1996). Unidades de procedimentos, causais e teleonômicas, no estudo dos processos cognitivos. Em B. Inhelder, G. Cellérier, et al. (1996). *O desenrolar das descobertas da criança: um estudo sobre as microgêneses cognitivas*. Trad. E. Gruman. Porto Alegre: Artes Médicas, reimpressão revisada, 80-106. (Orig.: 1992).

- Bomtempo, E. (1993). Contribuições da pesquisa sobre jogos e brinquedos no Brasil. Em *Cadernos da ANPEPP. Mapeamento da pesquisa em Psicologia no Brasil*, 2: 83-89.
- Bomtempo, E. (1997). A brincadeira de faz-de-conta: lugar do simbolismo, da representação e do imaginário. Em T. M. Kishimoto (Org.). *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação*. São Paulo: Cortez, 2ª ed., 57-71.
- Bonamigo, E. M. de R. e Kude, V. M. M. (1991). Brincar: Brincadeira ou coisa séria? *Veritas*, 36 (143): 367-389.
- Borges, P. R. T. (1988). Qualidade de *software* educacional: Critérios para validação de treinamentos multimídia utilizados em educação à distância. *Tecnologia Educacional*, 26 (140):11-17.
- Bougnoux, D. (1993). Émile ou De l'éducation. In *Sciences de l'information et de la communication*. Larousse, Poitiers, 46-49.
- Branco, A. U. (1998). Metodologia na pesquisa co-constructivista e abordagem microgenética para estudos dos processos de comunicação. Em *VII Simpósio de Pesquisa e Intercâmbio Científico. Anais*. Gramado, RS : ANPPEP, p. 7.
- Brasil, L. A. S., Lima, L. de O. e Lima, A. E. de O. (1977). *Aplicações da teoria de Piaget ao ensino da Matemática*. Rio de Janeiro: Forense.
- Brenelli, R. P. (1986). *Observáveis e coordenações em um jogo de regras: Influência do nível operatório e interação social*. Dissertação de Mestrado. UNICAMP, Campinas, SP.
- Brenelli, R. P. (1988). O jogo "Quips": Uma proposta psicopedagógica. Em *I Congresso Brasileiro de Psicopedagogia/III Encontro de Psicopedagogos. Anais*. São Paulo: ABPp, 56-57.
- Brenelli, R. P. (1993). *Intervenção pedagógica via jogos, QUILLES e CILADA, para favorecer a construção de estruturas operatórias e noções aritméticas em crianças com dificuldades de aprendizagem*. Tese de Doutorado, UNICAMP, Campinas, SP.
- Brenelli, R. P. (1994). A influência de atividades com os jogos Quilles e Cilada no desempenho operatório e na compreensão de noções aritméticas em crianças com dificuldades de aprendizagem. *Pro-Posições*, 5(1/13): 21-36.
- Brenelli, R. P. (1996a). *O jogo como espaço para pensar: A construção de noções lógicas e aritméticas*. Campinas, SP: Papyrus.
- Brenelli, R. P. (1996b). O raciocínio abdução no jogo de regras. Em *IV Simpósio Internacional de Epistemologia Genética/ XIII Encontro Nacional de Professores do PROEPRE. Resumos*. Águas de Lindóia, SP: Laboratório de Psicologia Genética-UNICAMP/ Laboratório de Epistemologia Genética-USP, 127-136.
- Brenelli, R. P. (1997). Jogos de regra na sala de aula e construção de noções operatórias. *XXVI Congresso Interamericano de Psicologia. Resumos*. São Paulo, BRASIL: Sociedade Interamericana de Psicologia, 385.
- Breton, P. (1991). *História da informática*. Trad. E. Fernandes. São Paulo: Ed. UNESP.(Orig.: 1987).
- Brougère, G. (1987/1997c). O papel do brinquedo na impregnação cultural da criança. Em G. Brougère (Colet.). *Brinquedo e cultura*. Trad. M. A. A. de S. Dória. S. Paulo: Cortez, 2ª ed., 40-49.
- Brougère, G. (1989/1997d). Os brinquedos e a socialização da criança. Em G. Brougère (Colet.). *Brinquedo e cultura*. Trad. M. A. A. de S. Dória. São Paulo: Cortez, 2ª ed., 61-75.
- Brougère, G. (1992/1997a). O brinquedo, objeto extremo. Em G. Brougère (Colet.). *Brinquedo e cultura*. Trad. M. A. A. de S. Dória. São Paulo: Cortez, 2ª ed., 11-24.
- Brougère, G. (1997b). *Brinquedo e cultura*. Em G. Brougère (Colet.). *Prefácio*. Trad.de M. A. A. de S. Dória. São Paulo: Cortez, 2ª ed., 7-10.

- Brougère, G. (s.d./1997e). Que possibilidades têm a brincadeira.? Em G. Brougère (Colet.). *Brinquedo e cultura*. Trad. M. A. A. de S. Dória. São Paulo: Cortez, 2ª ed., 89- 107.
- Bruner, J. (1969). *Uma nova teoria da aprendizagem*.

- CDEXPERT (1996). 400 jogos para Windows, vol. 1. Em *Revista CDEXPERT*. CDEXPERT Ed e Distr. Ltda/ Sony Music Entertainment.
- Cely, E. B. (1997). Brinquedoteca: espaço lúdico de educação e lazer. Em S. M. P. dos Santos (Org.) *Brinquedoteca. O lúdico em diferentes contextos*. Petrópolis, RJ: Vozes, 3ª ed., 83-94.
- Cesarone, B. (1994). Video Games and Children. Retrieved from ERIC online database, Item ED365477 94, on the URL: http://www.ed.gov/databases/ERIC_Digests/index.html
- Cesarone, B. (1998). Video Games: Research, Ratings, Recommendations. Retrieved from ERIC online database, Item ED424038 98, on the URL: http://www.ed.gov/databases/ERIC_Digests/index.html
- Chatters, L. B. (1984). An assessment of the effects of video game practice on the visual motor perceptual skills of sixth grade children. *Dissertation Abstracts International*, 45/04-A:1037. Abstract from DIALOG File: Dissertation Abstracts Online, Item AAD84-11216.
- Clarke, B. & Schoech, D. (1994). A computer-assisted therapeutic game for adolescents: Initial development and comments. *Computers in Human Services*, 11 (1-2): 121-140. Abstract from DIALOG File: PsycINFO, Item 82-37862.
- Coll, C. (1992). As contribuições da psicologia para a educação: Teoria genética e aprendizagem escolar. Trad. de A. A. de Medeiros. Em L. B. Leite (Org.), A. A. Medeiros (Colab.). *Piaget e a Escola de Genebra*. São Paulo: Cortez, 2ª ed., 164-197 (Orig.: 1983).
- Coll, C. e Gilliéron, C. (1992). Jean Piaget: O desenvolvimento da inteligência e a construção do pensamento racional. Trad. L. B. Leite. Em L. B. Leite (Org.), A. A. Medeiros (Colab.). *Piaget e a Escola de Genebra*. São Paulo: Cortez, 2ª ed., 13-50 (Orig.: 1985).
- Costa, C. C. (1996). Aquisição experimental de possíveis otimizáveis. *Trajetos*, 3 (1/8): 25-38.
- Costa, C. E. (1997). *Resolução de problemas em Nomos V3.1: Desempenho educativo como função do grau de dificuldade das regras, de seu número de referentes, de sua posição na sequência e do número de oportunidades de educação*. Dissertação de Mestrado. USP, São Paulo, SP.
- Crochik, J. L. (1998). *O computador no ensino e a limitação da consciência*. SP: Casa do Psicólogo.
- D'ipolito, C. (1992). Projeto *HiperCon*: Explorando as bases de um ambiente de produção de software educacional para o SENAC. *Boletim Técnico SENAC*, 18 (2): 77-90.
- David, A. & Ball, M. P. (1986). The video game: A model for teacher-student collaboration. *Momentum*, 17(1): 24-26. Abstract from DIALOG File: ERIC, Item JC504142.
- Davis, C. e Espósito, Y. L. (1990). Papel e função do erro na avaliação escolar. *Cadernos de Pesquisa*, 74: 71-75.
- De Lisi, R. & Cammarano, D. M. (1996). Computer experience and gender differences in undergraduate mental rotation performance. *Computers in Human Behavior*, 12 (3): 351-361. Retrieved from ERIC online database, Item EJ531090 on the URL: http://www.ed.gov/databases/ERIC_Digests/index.html
- Deledicq, A. (1978). Comment inventer un jeu. *Science et Vie-Les jeux de reflexion*. Paris, 124: 10-17.
- Demo, P. (1998). *Questões para a teleducação*. Petrópolis, RJ: Vozes.
- Dempsey, J. V. et al. (1994). Instructional gaming: implications for instructional technology. *Annual Meeting of the Association for Educational Communications*, Nashville, TN (Paper presented). Retrieved from ERIC online database, Item ED368345 on the URL: http://www.ed.gov/databases/ERIC_Digests/index.html

- Dempsey, J. V. *et al.* (1996). Instructional applications of computer games. *Annual Meeting of the American Educational Research Association*, New York, NY (Paper presented). ERIC online database, Item ED394500 on the URL: http://www.ed.gov/databases/ERIC_Digests/index.html
- Dessen, M. A. (1995). Tecnologia de vídeo: Registro de interações sociais e cálculos de fidedignidade em estudos observacionais. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, Brasília, 11 (3): 223-227.
- Dias, M. C. M. (1997). Metáfora e pensamento: considerações sobre a importância do jogo na aquisição do conhecimento e implicações para a educação pré-escolar. Em T. M. Kishimoto (Org.). *Jogo, brinquedo, brincadeira educação*. São Paulo: Cortez, 2ª ed, 45-55.
- Domahidy-Dami, C. e Banks Leite, L. (1992). As provas operatórias no exame das funções cognitivas. Em L. B. Leite (Org.), A. A. Medeiros (Colab). *Piaget e a Escola de Genebra*. São Paulo: Cortez, 2ª ed., 111-123.
- Doolittle, J. H. (1995) Using riddles and interactive computer games to teach problem-solving skills. *Teaching of Psychology*, 22 (1): 33-36. Retrieved from ERIC online database, Item EJ507454, on the URL: http://www.ed.gov/databases/ERIC_Digests/index.html
- Dornelles, L. V. (1996). O brinquedo e o jogo na educação infantil. *Espaços da Escola*, 4 (19): 5-11.
- Escolano, A. C. M. e Linhares, M. B. M. (1998). Estratégias de busca de informação em situação de resolução de problema em crianças de primeira série de primeiro grau. Em *XVIII Reunião Anual de Psicologia. Resumos de Comunicações Científicas*. Ribeirão Preto, SP: SBP/Legis Summa, p. 162-163.
- Eivazian, A.M.B. (1995). O ensino de ciências usando simulações. *ACESSO: Revista de Educação e Informática Educacional*, 5 (11): 17-20.
- Elkind, D. (1978). *Desenvolvimento e educação da criança. Aplicação de Piaget na sala de aula*. Trad. A. Cabral. Rio de Janeiro: Zahar (Orig.: 1976).
- Emura, Y (1993). Emlith Version 3.01E. Em *400 jogos para Windows, vol.1. Revista CDEXPERT*. CDEXPERT Ed e Distr. Ltda/ Sony Music Entertainment.
- Estacio, M. A. F.G.C. (1988). *LOGO e a ativação do funcionamento cognitivo*. Dissertação de Mestrado. UERJ, Rio de Janeiro, RJ.
- Falcão, D. (1997, 23/2). MEC gasta R\$ 480 milhões com micros escolares. *Folha de São Paulo - Cotidiano*, São Paulo, p.3.
- Fatouros, C. (1995). Young children using computers: Planning appropriate learning experiences. *Australian Journal of Early Childhood* , 20 (2): 1-6. Retrieved from ERIC online database, Item EJ513990, on the URL: http://www.ed.gov/databases/ERIC_Digests/index.html
- Favaro, P. J (1983). The effects of video game on mood, physiological arousal and psychomotor performance. (PH.D. Degree). *Dissertation Abstracts International*, 45/03-B: 1012. Abstract from: DIALOG File : Dissertation Abstracts Online, Item AAD84 - 10501.
- Ferreira, A. B. de H. (1986). *Novo dicionário da língua portuguesa*. R.Janeiro: Nova Fronteira, 2ª ed.
- Ferrioli, S. H. T. e Linhares, M. B. M. (1999). Indicadores do potencial de aprendizagem através da avaliação cognitiva assistida. Em *XXIX Reunião Anual de Psicologia. Resumos de Comunicações Científicas*. Ribeirão Preto, SP: SBP/Legis Summa, p. 118-119.
- Figueiredo, E. L. (1996). *Evolução do pensamento criador em situação musical*. Tese de Doutorado. UNICAMP, Campinas, SP.
- Finlay, D. C., Chorlton, M. C. & Boulton, J. C. (1991). Motion thresholds in infants to sinusoidal gratings. *Journal of General Psychology*, 118: 263-270. Retrieved from *CDAB Online Edition*, Item 68-8, on the URL <http://www.cdab/index.html>

- Fischer, S. (1994). Identifying video game addiction in children and adolescents. *Addictive Behaviors*, 19 (5): 545-553. Abstract from DIALOG File: PsycINFO, Item 82-11910.
- Furth, H. G. & Wachs, H. (1979). *Piaget na prática escolar: A criatividade no currículo integral*. Trad. de N. Lacerda. São Paulo: Ibrasa (Orig.: 1974).
- Garrido, M. E. (1995). A evolução de possíveis em crianças surdas. *Trajetos*, 2, (5/6): 67-93.
- Gera, A. A. S. (1999). Avaliação de estratégias cognitivas de crianças com queixa de aprendizagem encaminhadas a um ambulatório de Psicologia. Em *XXIX Reunião Anual de Psicologia. Resumos de Comunicações Científicas*. Ribeirão Preto, SP: SBP/Legis Summa, p.118.
- Godoy, N. (1996,17/7). Pais, filhos & computadores. *ISTO É*, São Paulo, 1398: 100-107.
- Greenfield, P. M., Brannon, G. & Lohr, D. (1994). Two-dimensional representation of movement through three-dimensional space: The role of video game expertise. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 15 (1): 87-103. Abstract from DIALOG File: PsycINFO, Item 81-44647.
- Greenfield, P. M., Camaioni, L., Ercolani, P., Weiss, L., Lauber, B., A., & Perucchini, P. (1994). Cognitive socialization by computer games in two cultures: Inductive discovery or mastery of an iconic code? *Journal of Applied Developmental Psychology*, 15: 59-85. Abstract from *CDAB Online Edition*, Item 68-800, on the URL <http://www.cdab/index.html>
- Greenfield, P. M., De Winstanley, P., Kilpatrick, H. & Haye, D. (1996). Action video games and informal education: Effects on strategies for dividing visual attention. In P. M. Greenfield, R. R. Cocking (Ed.). *Interacting with video. Advances in applied development psychology*, vol. 11. Norwood, NJ, USA: Ablex Publishing Corp., 187-205. Abstract from DIALOG File: PsycINFO/PsycLIT 1996-3/98, Item 1996-98183-010.
- Greenfield, P.M. (1988). *O desenvolvimento do raciocínio na era da eletrônica: Os efeitos da TV, computadores e videogames*. Trad. C. Bonamine. São Paulo: Summus (Orig.: 1984).
- Guimarães, M. A. M. (1990). Uma introdução ao *software* educativo. *Boletim Téc. SENAC*, 16 (1): 83-92.
- Guimarães, M. A. M. (1996). Um paradigma para o desenvolvimento de *software* educacional. *Boletim Técnico SENAC*, 22 (2): 20-39.
- Haydu, V. B., Guilherme, R. L., Pimentel, N. S., Capovilla, F. C., Duduchi, M. e Macedo, E. C. (1997). Resolução de problemas: Efeitos do grau de dificuldade de educação de regras no período de formação do *learning set* e de um problema insolúvel. Em *XXVI Congresso Interamericano de Psicologia. Resumos*. São Paulo: Sociedade Interamericana de Psicologia, 401.
- Hoff, M. S. (1991). A compreensão do sistema numérico decimal: Estudo exploratório. Em *I Congresso Nacional de Psicologia Escolar. Programa e Resumos*. Campinas, SP: ABRAPEE-PUCCAMP, 57.
- Hoff, M. S. (1996). A matemática na escola nos anos 80-90: Críticas e tendências renovadoras. *Cadernos de Pesquisa*, 98: 72-84.
- Hoffman, K. D. (1994). Effects of playing versus witnessing video game violence on attitudes toward aggression and acceptance of violence as a means of conflict resolution. *Dissertation Abstracts International*; 56/03-A: 747. Abstract from DIALOG File: Dissertation Abstracts Online, Item AADAA-19522426.
- Hogle, J. G. (1996). Considering games as cognitive Tools: In search of effective "edutainment." *Web site: ftp://twinpinefarm.com/pub/pdf/*. Retrieved from ERIC online database, Item ED425737 on the URL: http://www.ed.gov/databases/ERIC_Digests/index.html
- Horak, V. M (1990). Students' cognitive styles and their use of problem-solving heuristics and metacognitive processes. *Annual Meeting of the National Council of Teachers of Mathematics*, Salt Lake City, UT, (Paper presented). Retrieved from ERIC online database, Item ED347069, on the URL: http://www.ed.gov/databases/ERIC_Digests/index.html

- Houser, R. & DeLoach, S. (1998). Learning from games: Seven principles of effective design. *Technical Communication: Journal of the Society for Technical Communication*, 45 (3): 319-329. Retrieved from ERIC online database, Item EJ571697 on the URL: http://www.ed.gov/databases/ERIC_Digests/index.html
- Ide, S. M. (1997). O jogo e o fracasso escolar. Em T. M. Kishimoto (Org.). *Jogo, brinquedo, brincadeira e educação*. São Paulo: Cortez, 2ª ed, 89-107.
- Inhelder, B. (1988). Prefácio. Em C. Kamii, G. DeClark. *Reinventando a aritmética: Implicações da teoria de Piaget*. Trad. de E. Curt, M. C. P. Dias, M. do C. D. Mendonça. Campinas, SP: Papirus, 2ª ed., 11-13 (Orig.: 1985).
- Inhelder, B. (1996). Preâmbulo. Em B. Inhelder, G. Cellérier *et al.* (1996). Trad. E. Gruman. *O desenrolar das descobertas da criança: Um estudo sobre as microgêneses cognitivas*. Porto Alegre: Artes Médicas, reimpressão revisada, xi-xiv, (Orig.: 1992).
- Inhelder, B. Cellérier, G., Ackermann, E., Blanchet, A., Boder, A., Caprona, D.de, Ducret, J. J. e Robert, M. S. (1996). *O desenrolar das descobertas da criança: Um estudo sobre as microgêneses cognitivas*. Trad. E. Gruman. Porto Alegre: Artes Médicas, reimpressão revisada, (Orig.: 1992).
- Inhelder, B. e Caprona, de D. (1996a). Rumo ao construtivismo psicológico: Estruturas? procedimentos? os dois “indissociáveis”. Em B. Inhelder, G. Cellérier *et al.* (1996). *O desenrolar das descobertas da criança: Um estudo sobre as microgêneses cognitivas*. Trad. E. Gruman. Porto Alegre: Artes Médicas, reimpressão revisada, 7-37 (Orig.: 1992).
- Inhelder, B. e Caprona, de D. (1996b). Um percurso de pesquisa. Em B. Inhelder, G. Cellérier *et al.* (1996). Trad. E. Gruman. *O desenrolar das descobertas da criança: Um estudo sobre as microgêneses cognitivas*. Porto Alegre: Artes Médicas, reimpressão revisada, 7-37 (Orig.: 1992).
- Inhelder, B., Ackermann-Valadão, E., Blanchet, A., Karmiloff-Smith, A., Kilcher-Hagedorn, H., Montangero, J. e Robert, M. S.(1992). Das estruturas cognitivas aos procedimentos de descoberta. Esboço de pesquisas atuais. Trad. L. B. Leite. Em L. B. Leite (Org), A. A. de Medeiros (Colab.). *Piaget e a Escola de Genebra*. São Paulo: Cortez, 2ª ed, 75-91 (Orig.: 1976).
- Jenkins, H. (2001, 14/1). A arte emergente. Em *Mais! Folha de São Paulo*, São Paulo, 4-7.
- Johnson, J. E. (1987). Do you think you might be wrong? Confirmation bias in problem solving. *Arithmetic Teacher*, 34 (9): 13-16. Retrieved from ERIC online database, Item EJ351493, on the URL: http://www.ed.gov/databases/ERIC_Digests/index.html
- Jones, M. G. (1998). Creating electronic learning environments: Games, flow, and the user interface. *National Convention of the Association for Educational Communications and Technology (AECT)*, St. Louis, MO (Paper presented). Retrieved from ERIC online database, Item ED423842 on the URL: http://www.ed.gov/databases/ERIC_Digests/index.html
- Kamii, C. (1984). *A criança e o número: Implicações educacionais da teoria de Piaget para a atuação junto a escolares de 4 a 6 anos*. Trad. R. A. de Assis. Campinas, SP: Papirus (Orig.: 1982).
- Kamii, C. e DeClark, G. (1988). *Reinventando a aritmética: Implicações da teoria de Piaget*. Trad. E. Curt, M. C. P. Dias, M. do C. D. Mendonça. Campinas, SP: Papirus, 2ª ed. (Orig.: 1985).
- Kamii, C. e DeVries, R. (1985). *O conhecimento físico na educação pré-escolar. Implicações da teoria de Piaget*. Trad. de M. C. R. Goulart. Porto Alegre: Artes Médicas (Orig.: 1978).
- Kamii, C. e DeVries, R. (1991). *Jogos em grupo na educação infantil: Implicações da teoria de Piaget*. Trad. M. C. D. Carrasqueira. São Paulo: Trajetória Cultural (Orig.: 1980).
- Kamii, C. e Joseph, L. L. (1992). *Aritmética: Novas perspectivas. Implicações da teoria de Piaget*. Trad. M. C. T. Lellis, M. Rabioglio, J. J. de Oliveira. Campinas, SP: Papirus (Orig.: 1989).

- Kamii, C. e Livingston, S. J. (1995). *Desvendando a aritmética: Implicações da teoria de Piaget*. Trad. M. Rabioglio, C. F. Ghorayeb. Campinas, SP: Papirus (Orig.: 1994).
- Keating, D. P. & Carne, L. L. (1990). Domain-general and domain-specific processes in proportional reasoning: A commentary on the Merrill-Palmer Quarterly special issue on cognitive development. *Merrill-Palmer Quarterly*, 36: 411-424. Abstract from *CDAB Online Edition*, Item 65-507, on the URL <http://www.cdab/index.html>
- Kishimoto, T. M. (1990). O brinquedo na educação. Considerações históricas. *Idéias*, 7: 39-45.
- Kishimoto, T. M. (1997a). O jogo e a educação infantil. Em T. M. Kishimoto (Org.). *Jogo, brinquedo, brincadeira e educação*. São Paulo: Cortez, 2ª ed., 13-43.
- Kishimoto, T. M. (1997b). Brinquedo e brincadeira. Usos e significações dentro de contextos culturais. Em S. M. P. dos Santos (Org.). *Brinquedoteca: O lúdico em diferentes contextos*. Petrópolis, RJ: Vozes, 3ª ed., 23-40.
- Kishimoto, T. M. (s.d.). *Piaget, Vygotski e Bruner: Paradigmas sobre o jogo*. São Paulo: Faculdade de Educação da USP (mimeo), 1-25.
- Kude, V. M. M. e Bonamigo, E. M. de R. (1991). Brincar: É isso importante para a educação? *Veritas*, 36 (144): 559-575.
- Kutnick, P. (1997). Computer-based problem-solving: The effects of group composition and social skills on a cognitive, joint action task. *Educational Research*, 39 (2): 135-147. Abstract from DIALOG File: PsycINFO / PsycLIT, 1996-3/98, Item 1997- 06662-002.
- Lang, M. K. (1984). The effects of competitive and cooperative video game play on the aggressive behavior of 6-and 7-year-old males. *Dissertation Abstracts International*, 45/09-A: 2744. Abstract from DIALOG File: Dissertation Abstracts Online, Item AAD84- 28067.
- Lebovici, S. e Diatkine, R. (1986). *Significado e função do brinquedo na criança*. Trad. de L. di Marco. Porto Alegre: Artes Médicas (Orig.: s.d.)
- Leite, D. M. (1972). Psicologia da criança: história e principais campos de estudo. Em D. M. Leite. *O desenvolvimento da criança: Leituras básicas*. São Paulo: Ed. Nacional/ EDUSP, 81-104.
- Léonhardt, J-L., (1988). Algumas considerações sobre o ensino das novas tecnologias da informação para não-especialistas. *ACESSO - Revista de Educação e Informática*, 1 (2): 31-36.
- Levacov, M. (1987). Avaliação de *software* educacional. *Tecnologia Educacional*, 16(75): 27-31.
- Levine, S. C., Huttenlocher, J., Taylor, A. & Langrock, A. (1999). Early sex differences in spatial skill. *Developmental Psychology*, 35 (4): 940-949. Abstract retrieved from URL <http://www.apa.org./journals/copyrite.html>
- Lévy. P. (1998a). *As tecnologias da inteligência. O futuro do pensamento na era da informática*. Trad. de C. I. da Costa. São Paulo: Editora 34, 6ª ed. (Orig.: 1993).
- Lévy. P. (1998b). *O que é o virtual ?* Trad. de P. Neves. São Paulo: Editora 34, 2ª ed. (Orig.: 1995).
- Lhôte, M. J.-M. (1978). Les jeux et l'Histoire. *Science et Vie-Les jeux de reflexion*. Paris, 124: 32-45.
- Liesenber, M. T. M. (1992). *Conflito cognitivo, possíveis e operatoriedade*. Dissertação de Mestrado. UNICAMP, Campinas, SP.
- Linhares, M. B. M. (1998). Avaliação assistida; uma abordagem promissora na avaliação cognitiva de crianças. Em *XXVIII Reunião Anual de Psicologia. Resumos de Comunicações Científicas*. Ribeirão Preto, SP: SBP/Legis Summa, p. 76.
- Livesey, D. J. & Intili, D. (1996). A gender difference in visual-spatial ability in four-year-old children: Effects on performance of a kinesthetic acuity task. *Journal of Experiential Child Psychology*, 63: 436-446. Abstract from *CDAB Online Edition*, Item 71-57, on the URL <http://www.cdab/index.html>

- Lopes, S. V. de A. (1998). Relações entre abstração reflexiva e conhecimento aritmético de adição e subtração em crianças do ensino fundamental. Em *Cadernos da ANPEPP. Resumos de Teses, Dissertações e outras Publicações em Psicologia no Brasil-1997*, 6: 213.
- Louro, J. R. O. (1993). *Aprendizagem cognitiva e multiplicação de procedimentos possíveis*. Dissertação de Mestrado. UNICAMP, Campinas, SP.
- Lüders, V. (1998). *Jogo informatizado em situação de intervenção: estudo de possíveis efeitos sobre a capacidade de raciocínio indutivo em crianças com dificuldades de aprendizagem*. Dissertação de Mestrado, UNICAMP, Campinas, SP.
- Luria, A. R. (1990). *Desenvolvimento cognitivo: Seus fundamentos sociais e culturais*. São Paulo: Ícone. (Orig.: 1974).
- Macedo, L. de (1980). Relações entre a ação e sua compreensão. *Psicologia*, 6 (2): 19-26.
- Macedo, L. de (1991). Torre de Hanói e construção do conhecimento. *Psicologia - USP*, 2 (1/2) : 125-129.
- Macedo, L. de (1993). Para uma psicopedagogia construtivista. Em E. S. de Alencar (Org.) *Novas contribuições da psicologia cognitiva aos processos de ensino e aprendizagem*. São Paulo: Cortez, 2ª ed., 119-140.
- Macedo, L. de (1994a). O construtivismo e sua função educacional. Em L. de Macedo (Colet.). *Ensaaios construtivistas*. São Paulo: Casa do Psicólogo, 3ª ed., 13-26 (Orig.: 1992).
- Macedo, L. de (1994b). Os processos de equilíbrio majorante. Em L. de Macedo (Colet.). *Ensaaios construtivistas*. São Paulo: Casa do Psicólogo, 3ª ed., 145-151 (Orig.: 1979).
- Macedo, L. de (1994c). Para uma aplicação pedagógica da obra de Piaget. Em L. de Macedo (Colet.). *Ensaaios construtivistas*. São Paulo: Casa do Psicólogo, 3ª ed., 45-53 (Orig.: 1987).
- Macedo, L. de (1994d). As estruturas da inteligência, segundo Piaget: ritmos, regulações e operações. Em L. de Macedo (Colet.). *Ensaaios construtivistas*. São Paulo: Casa do Psicólogo, 3ª ed., 153-161 (Orig.: 1981).
- Macedo, L. de (1994e). Método clínico de Piaget e avaliação escolar. Em L. de Macedo (Colet.). *Ensaaios construtivistas*. São Paulo: Casa do Psicólogo, 3ªed, 103-114 (Orig.: 1992).
- Macedo, L. de (1994f). Para uma visão construtivista do erro no contexto escolar. Em L. de Macedo (Colet.). *Ensaaios construtivistas*. São Paulo: Casa do Psicólogo, 3ªed., 63-79 (Orig.: 1989).
- Macedo, L. de (1995). Os jogos e sua importância na escola. *Cadernos de Pesquisa*, 93: 5-10.
- Macedo, L. de (1996). Apresentação. Em J. Piaget (1980/1996). *As formas elementares da dialética*. Trad. F. M. Luiz. São Paulo: Casa do Psicólogo, 7-10.
- Macedo, L. de e Barone, K. C. (1997). Oficina de psicopedagogia: O jogo como instrumento para o desenvolvimento cognitivo da criança. Em *XXVI Congresso Interamericano de Psicologia. Resumos*. São Paulo: Sociedade Interamericana de Psicologia, 383-384.
- Macedo, L. de, Abreu, A. R. e Romeo, M. A. (1988). O jogo da Senha em um contexto psicopedagógico. Em *I Congresso Brasileiro de Psicopedagogia/ III Encontro de Psicopedagogos*. São Paulo: ABPp, 58-59.
- Madeira, M. J. P. e Erwig, L. R. P. (1998). Modelos interativos de categorização difusa multidimensional: Testagem de instrumentos e construção de *software*. Em *Cadernos da ANPEPP. Resumos de Teses, Dissertações e outras Publicações em Psicologia no Brasil - 1996*, 5: 22.
- Madeira, M. J. P., Penha, A. S., Gerosa, M. J. C. e Hickmann, J. L. (1997). Construção de *software* aplicativo para construção de instrumento de pesquisa de categorização difusa em psicologia cognitiva. Em *XXVI Congresso Interamericano de Psicologia. Resumos*. São Paulo: Sociedade Interamericana de Psicologia, 401.

- Mandinach, E. B. (1984). Clarifying the "A" in CAI for learners of different abilities. Assessing the cognitive consequences of computer environments for learning (ACCCEL). *Annual Meeting of the American Educational Research Association*, New Orleans, LA (Paper presented). Retrieved from ERIC online database, ED250177, URL: http://www.ed.gov/databases/ERIC_Digests/index.html
- Mantoan, M. T. E. (1987). *Educação de deficientes mentais: O itinerário de uma experiência*. Dissertação de Mestrado, UNICAMP, Campinas, SP.
- Mantoan, M. T. E. (1996). A educação de deficientes mentais na perspectiva piagetiana. Em *IV Simpósio Internacional de Epistemologia Genética/ XIII Encontro Nacional de Professores do PROEPRE. Resumos*. Águas de Lindóia, SP: Laboratório de Psicologia Genética-UNICAMP/ Laboratório de Epistemologia Genética-USP, 120 -126.
- Mantovani de Assis, O. (1976). *A solicitação do meio e a construção das estruturas lógicas elementares na criança*. Tese de Doutorado. UNICAMP, Campinas, SP.
- Mantovani de Assis, O. (1996). PROEPRE: Um programa educacional fundamentado na teoria de Jean Piaget. *IV Simpósio Internacional de Epistemologia Genética/ XIII Encontro Nacional de Professores do PROEPRE. Resumos*. Águas de Lindóia, SP: Laboratório de Psicologia Genética-UNICAMP/ Laboratório de Epistemologia Genética-USP, 269 -270.
- Maraschin, C. (1986). *Processos cognitivos envolvidos na atividade de crianças de 4 a 6 anos com o linguagem LOGO de programação*. Dissertação de Mestrado. UFRGS, Porto Alegre, RS.
- Marchelli, P. S. (1990). *LOGO e a gênese das estruturas elementares da programação do computador*. Dissertação de Mestrado, USP, São Paulo, SP.
- Marchelli, P. S. (1996). *Geometria LOGO e a regulação das estruturas operatórias*. Tese de Doutorado. USP, São Paulo, SP.
- Margalit, M. *et al.* (1987). The facilitation of information processing in learning disabled children using computer games. *Educational Psychology*, 7 (1):47-54. Retrieved from ERIC online database, Item EJ353175, on the URL: http://www.ed.gov/databases/ERIC_Digests/index.html
- Martinelli, S. de C. (1992). *Possível exigível: aprendizagem e extensão*. Dissertação de Mestrado, UNICAMP, Campinas, SP.
- Mattos, M. I. L., Flores-Mendoza, C. E., Delia, R. e Bacala, M. I. (1995). Desempenho intelectual no teste *Raven* e resolução de um jogo computadorizado: estudo comparativo. Em *III Congresso Interno do Instituto de Psicologia -USP. Resumos*. São Paulo: USP, 107.
- Mattos, M. I. L., Takahashi, L., Caldeira, A. C., Domingos, C., Maduano, H. e Frisher, R. (1993). Estilo de resolução de problemas e hábito de jogar videogame. Em *II Congresso Interno do Instituto de Psicologia -USP. Resumos*. São Paulo: USP, 4.
- Mattos, M. L., Aranha, M. A. R. C. e Nogueira Jr., T. B. (1997). Um estudo exploratório dos padrões de reação a situações de frustração e agressão em adolescentes que jogam ou não videogame. Em *XXVI Congresso Interamericano de Psicologia. Resumos*. São Paulo: Sociedade Interamericana de Psicologia, 384.
- McClurg, P. A. (1992). Investigating the development of spatial cognition in problem-solving microworlds. *Journal of Computing in Childhood Education*, 3 (2): 111-126. Retrieved from ERIC online database, Item EJ449029, on the URL: http://www.ed.gov/databases/ERIC_Digests/index.html
- Meira, L. (1994). Análise microgenética e videografia: Ferramentas de pesquisa em Psicologia Cognitiva. *Temas em Psicologia*, 3: 59-71.
- Meira, R. L. de L. (1987). *Geometrias em ação na programação em LOGO*. Dissertação de Mestrado. UFPE, Recife, PE.
- Melhoramentos (1999). *Michaelis. Moderno Dicionário da Língua Portuguesa*. Em URL <http://www.uol.com.br/bibliot/dicionar/>.

- Millar, S. (1969). *The psychology of play*. Middlesex: Penguin Books Inc., 2nd. ed.
- Miskulin, R. S. (1994). *Concepções teórico-metodológicas baseadas em LOGO e em resolução de problemas para processo ensino-aprendizagem da geometria*. Dissertação de Mestrado, UNICAMP, Campinas, SP.
- Mitchell, W. G., Chavez, J. M., Baker, S. A., Guzman, B. L. *et al.* (1990). Reaction time, impulsivity, and attention in hyperactive children and controls: A video game technique. *Journal of Child Neurology*, 5 (3): 195-204. Abstract from DIALOG File PsycINFO, Item 78-01841.
- Mola, L. G. C. (1997). *Jogos de computador e indústria cultural: Relações entre realidade e fantasia em um brincar mediado pela tecnologia*. Dissertação de Mestrado. USP, São Paulo, SP.
- Moraes, M. C. (1993). Informática educativa no Brasil: Um pouco de história... *Em Aberto*, 12 (57): 17-26.
- Morenza, L. M., Torres, M. R., Biscav, R., Garcia, M., Galán, L. & Alvarez Amador, A. (1987a). Video jogo computadorizado diseñado para la evaluación del aprendizaje: I. Aplicación a niños com dificultades y sin dificultades em el aprendizaje: resultados preliminares. *Estudios Avanzados em Neurociencias*: 1-18. Abstract from DIALOG File LILACS/CD-ROM, Item CDR25/60491.
- Morenza, L. M., Torres, M. R., Biscav, R., Garcia, M., Galán, L. & Alvarez Amador, A. (1987b). Video jogo computadorizado diseñado para la evaluación del aprendizaje: II. Comparación com los resultados obtenidos em la aplicaión del WISC a niños com dificultades y sin dificultades em el aprendizaje. *Estudios Avanzados em Neurociencias*: 19-28. Abstract from DIALOG File LILACS/CD-ROM, Item CDR25/60494.
- Moura, M. O. de (1990). O jogo na educação matemática. *Idéias*, 7: 62-67.
- Mrech, L. M. (1997). A criança e o computador. Novas formas de pensar. Em S. M. P. dos Santos (Org.) *Brinquedoteca: O lúdico em diferentes contextos*. Petrópolis, RJ: Vozes, 3ª ed, 62-80.
- Nogueira, C. , Vargas, N. e Nathan A. (2000, 4/12). Como os brasileiros usam a *internet*. *VEJA, Vida Digital*. S. Paulo: Ed. Abril, 33 (52): 72-77.
- Nogueira, I. (1987). LOGO: Cognição e personalidade. *Arquivos Brasileiros de Psicologia*, 39 (4): 71-75.
- Numomura, E. (1998,14/10). Computador. O sucesso da rede. *VEJA*, S. Paulo: Ed. Abril, 31(41/ 1568): 77-78.
- Okagaki, L. & Frensch, P. A. (1994). Effects of video game playing on measures of spatial performance: Gender effects in late adolescence. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 15 (1): 33-58. Abstract from DIALOG File: PsycINFO, Item 81-44678.
- Oliveira, M. K. de (1993). *Vygotsky. Aprendizado e desenvolvimento, um processo histórico*. São Paulo: Scipione,
- Oliveira, V. B. de e Fischer, M. C. (1996). A microinformática como instrumento da construção simbólica. Em V. B. de Oliveira (Org.). *Informática em Psicopedagogia*. São Paulo: Ed. SENAC São Paulo, 147-164.
- Orsini, P. (1978). Des jeux et des hommes. *Science et Vie -Les jeux de reflexion*, 124: 4-9.
- Ortega, A. C. (1998). Análise dos principais estudos realizados no Brasil sobre jogos de regras em um contexto construtivista. Em *XXVIII Reunião Anual de Psicologia. Resumos de Comunicações Científicas*. Ribeirão Preto, SP: SBP/ Legis Summa, 113.
- Ortega, A. C., Nunes, A. L., Salezi, A. e Segatto, A. C. V. (1994). O possível e o necessário no jogo da Senha de escolares da 5ª à 8ª série do 1º grau. Em *46ª Reunião Anual da SBPC . Resumos*. Espírito Santo, 879.

- Ortega, A. C.; Alves, R. M. e Rossetti, C. B.(1995). Raciocínio lógico e jogo de regras: Contextos construtivista e não-construtivista. *Arquivos Brasileiros de Psicologia*, 47 (3): 105-112.
- Ortega, A.C.; Alves, R. M. e Rossetti, C. B.(1992). O possível e o necessário no jogo de senha de escolares da pré-escola à 4ª série do primeiro grau. Em *XXII Reunião Anual de Psicologia. Resumos de Comunicações Científicas*. Ribeirão Preto, SP: SBP, 103.
- Ortega, A. C., Rossetti, C B., Alves, R.M., Cavalcante, C. M. B., Santos, C. C. dos, Santos, F. C. dos, Archanjo, R. V. L. e Loureiro, T. de J. L. (1993). O raciocínio da criança no jogo de regras: Avaliação e intervenção psicopedagógica. Em *45ª Reunião Anual da SBPC. Resumos*. Pernambuco, 855.
- Ortega, A. C., Segatto, A. C. V. Nunes, A. L. e Salezi, A. (1995). *O possível e o necessário no jogo da Senha de universitários*. Relatório de pesquisa. Vitória: UFES/PRPPG/CEG/DPSD.
- Ortega, A. C. E Queiroz, S. S. de (1997). O possível e o necessário no jogo da Senha de universitários. Em *49ª Reunião Anual da SBPC. Resumos*. Minas Gerais, D.9-058.
- Oyen, A. S. & Bebko, J. M. (1996). The effects of computer video games and lesson context on children's mnemonic strategies. *Journal of experimental Child Psychology*, 62 (2): 173-189. Abstract from DIALOG File: PsycINFO/PsycLIT 1996-3/98, Item 1997-01771-002.
- Pavanello, R. M. (1996). Formação de possibilidades cognitivas em noções geométricas. Em *Cadernos da ANPEPP. Resumos de Teses, Dissertações e Outras Publicações em Psicologia no Brasil - 1995*, 4: 122.
- Pepin, M. & Dorval, M. (1986). Effect of playing video game on adults' and adolescents' spatial visualization. *Annual Meeting of the American Educational Research Association*, San Francisco, CA (Paper presented). Abstract from DIALOG File ERIC, Item ED273266, IR012275.
- Pereira, M. C. S. e Santos, R. A. C. (1990-1991). Buscando a relação brincar/aprender. *Psicologia e Sociedade*, 6 (9): 200-206.
- Pereira, R. C. B. (1995). *Conflito cognitivo, formação de possíveis e construção operatória*. Dissertação de Mestrado. UNICAMP, Campinas, SP.
- Pfromm Netto, S. (1998). *Telas que ensinam. Mídia e aprendizagem: Do cinema ao computador*. Campinas, SP: Alínea.
- Piaget, J. (1967). *Seis estudos de psicologia*. Trad. M. A. M. D'Amorim, P. S. L. Silva. Rio de Janeiro: Forense (Orig.: 1964).
- Piaget, J. (1972). Os estádios de desenvolvimento intelectual da criança e do adolescente. Trad. D. M. Leite. Em D. M. Leite (Org.). *O desenvolvimento da criança. Leituras básicas*. São Paulo: Ed. Nacional/ EDUSP: 198-208 (Orig.: 1956).
- Piaget, J. (1973a). *Biologia e conhecimento*. Trad. F. Guimarães. Petrópolis, RJ: Vozes (Orig: 1967).
- Piaget, J. (1973b). *Problemas de psicologia genética*. Trad. C. E. A. Di Piero. Rio de Janeiro: Forense. (Orig.: 1972).
- Piaget, J. (1974). *A construção do real na criança*. Trad. A. Cabral. Rio de Janeiro: Zahar, 2ª ed. (Orig.: 1937).
- Piaget, J. (1975a) *O nascimento da inteligência na criança*. Trad. A. Cabral. Rio de Janeiro: Zahar, 2ª ed. (Orig.: 1936).
- Piaget, J. (1975b). *A formação do símbolo na criança. Imitação, jogo e sonho, imagem e representação*. Trad. A. Cabral, C. M. Oiticica. Rio de Janeiro: Zahar, 2ª ed. (Orig.: 1946).
- Piaget, J. (1975c). *A psicologia*. Trad. M. J. Seixas. Lisboa: Bertrand, 3ª ed. (Orig.: 1970).

- Piaget, J. (1976). *A equilibração das estruturas cognitivas. Problema central do desenvolvimento*. Trad. M. M. dos S. Penna. Rio de Janeiro: Zahar (Orig.: 1975).
- Piaget, J. (1977a). *Psicologia da inteligência*. Trad. de N. C. Caixeiro. Rio de Janeiro: Zahar (Orig.: 1947).
- Piaget, J. (1977b). *O julgamento moral na criança*. Trad. de E. Lenardon. São Paulo: Mestre Jou (Orig.: 1932).
- Piaget, J. (1978a). *A tomada de consciência*. Trad. E. B. de Souza. São Paulo: Melhoramentos/EDUSP (Orig.: 1974).
- Piaget, J. (1978b). *Fazer e compreender*. Trad. C. L. de P. Leite. SP: Melhoramentos/EDUSP (Orig.: 1974).
- Piaget, J. (1983). Psicogênese dos conhecimentos e seu significado epistemológico. Em M. Piattelli-Palmarini, (Org.). *Teorias da linguagem, teorias da aprendizagem. O debate entre Jean Piaget & Noam Chomsky*. Trad. A. Cabral. São Paulo: Cultrix / EDUSP, 39-49 (Orig.: 1979).
- Piaget, J. (1985). *O possível e o necessário, 1: Evolução dos possíveis na criança*. Trad. B. M. de Albuquerque. Porto Alegre: Artes Médicas (Orig.: 1981).
- Piaget, J. (1986a). La iniciación matemática. As matemáticas modernas y la psicología del niño. Em J. Piaget, G. Choquet, J. Dieudonné, R. Thom y otros. *La enseñanza de las matemáticas modernas*. Madrid: Alianza Editorial, 3ª ed., 182-186 (Orig.: 1966).
- Piaget, J. (1986b). Observaciones sobre la educación matemática. Em J. Piaget, G. Choquet, J. Dieudonné, R. Thom y otros. *La enseñanza de las matemáticas modernas*. Madrid: Alianza Editorial, 3ª ed., 219-227 (Orig.: 1973).
- Piaget, J. (1986c). *O possível e o necessário, 2: Evolução dos necessários na criança*. Trad. B. M. de Albuquerque. Porto Alegre: Artes Médicas (Orig.: 1983).
- Piaget, J. (1991). Prefácio. Em C. Kamii e R. DeVries. *Jogos em grupo na educação infantil: Implicações da teoria de Piaget*. Trad. M. C. D. Carrasqueira. São Paulo: Trajetória Cultural, IX-X (Orig.: 1980).
- Piaget, J. (1995). *Abstração reflexionante: Relações lógico-aritméticas e ordem das relações espaciais*. Trad. F. Becker, P. B. G. da Silva. Porto Alegre: Artes Médicas (Orig.: 1977).
- Piaget, J. (1996). *As formas elementares da dialética*. Trad. F. M. Luiz. São Paulo: Casa do Psicólogo (Orig.: 1980).
- Piaget, J. e Inhelder, B. (1975). *O desenvolvimento das quantidades físicas na criança*. Trad. de C. M. Oiticica. Rio de Janeiro: Zahar, 2ª ed. (Orig.: 1946)
- Piaget, J. e Inhelder, B. (1976). *Psicologia da criança*. Trad. de C. M. Oiticica. Rio de Janeiro: Difel, 4ª ed. (Orig.: 1966).
- Piaget, J. e Szeminska, A. (1975). *A gênese do número na criança*. Trad. C. M. Oiticica. Rio de Janeiro: Zahar, 2ª ed (Orig: 1941).
- Piaget, J. (1992). O possível, o impossível e o necessário. As pesquisas em andamento ou projetadas no Centro Internacional de Epistemologia Genética. Trad. L. B. Leite, A. A. de Medeiros. Em L. B. Leite (Org.), A. A. de Medeiros, (1992). *Piaget e a Escola de Genebra*. São Paulo: Cortez, 2ª ed., 51-71 (Orig.: 1976).
- Piaget, J., Vauclair, J. e Marbach, E. (1986). A prova por informações que se condicionam mutuamente. Em J. Piaget (1986). *O possível e o necessário, 2: Evolução dos necessários na criança*. Trad. B. M. de Albuquerque. Porto Alegre: Artes Médicas, 108 - 120 (Orig.: 1983).
- Pino, A. (1991). O conceito de mediação semiótica em Vygotsky e seu papel na explicação do psiquismo humano. *Cadernos CEDES*, 24: 32-43.

- Pires, G. N. da L. (1989). A brincadeira e o jogo como representação do mundo adulto e aprendizagem de modelos sociais. *Educação em Debate*, 17-18: 67-77.
- Pope, A. T. & Bogart, E. H. (1996). Extend attention span training system: Video game neurotherapy for attention deficit disorder. *Child Study Journal*, 26 (1): 39-50. Abstract from DIALOG File: PsycINFO, Item 83-31476.
- Preto, N. de L. (1995). A educação e as redes planetárias de comunicação. *Educação & Sociedade*, 16 (51): 312-323.
- Preto, N. de L. (1996). *Uma escola sem/com futuro. Educação e multimídia*. Campinas, SP: Papirus.
- Prislin, R., Jordan, J. A., Worchel, S., Semmer, F. T. & Shebilske, W. L. (1996). Effects of group discussion on acquisition of complex skills. *Human Factors*, 38 (3): 404-416. Abstract from DIALOG File: PsycINFO/PsycLIT 1996-3/98, Item 1996-06923-003.
- Queiróz, S. S. de (1995). *Tipificação de erros em um jogo de regras: uma abordagem construtivista*. Dissertação de Mestrado. UFES, Vitória, ES.
- Rabbit, P., Benerji, N. & Szymanski, A. (1989). Space Fortress as an IQ test? Predictions of learning and of practiced performance in a complex interactive video-game. *Acta Psychologica*, 71 (1-3): 243-257. Abstract from DIALOG File: PsycINFO, Item 77-08899.
- Ramos, E. M. F. e Mendonça, N. N. de A. (1990). Software GEOPLANO: uma proposta no estudo de Matemática . *Boletim Técnico SENAC*, 16 (3): 263-278.
- Rangel, A. C. S. (1991). A construção do número. Do desenvolvimento da estrutura cognitiva à evolução da representação gráfica espontânea na matematização do real pela criança. Em D. F. da Silva (Org.). *Para uma política nacional da alfabetização*. Campinas, SP: Papirus, 105-160.
- Rangel, A. C. S. (1987). *A educação matemática e a construção do número pela criança. Uma experiência na 1ª série em diferentes contextos sócio-econômicos*. Dissertação de Mestrado. UFRGS, porto Alegre, RS.
- Raschle, J. e Santos, J. F. dos (1996). *Nova enciclopédia ilustrada.Folha*. São Paulo: Minion Tipografia Editorial Ltda.
- Retschitzki, J. & Gurtner, J-L. (1996). *L'enfant et l'ordinateur. Aspects psychologiques et pédagogiques des nouvelles technologies de l'information*. Liège, Belgique:Mardaga.
- Ribeiro, M. L. S. (1997). O jogo na organização curricular para deficientes mentais. Em T. M. Kishimoto (Org.). *Jogo, brinquedo, brincadeira e educação*. São Paulo: Cortez, 2ª ed, 133-141.
- Ribeiro, P. S. (1997). Jogos e brinquedos tradicionais. Em S. M. P. dos Santos (Org.). *Brinquedoteca. O lúdico em diferentes contextos*. Petrópolis, RJ: Vozes, 3ª ed., 55-61.
- Ricci, K. E., Salas, E. & Cannon-Bowers, J. A. (1996). Do computer based games facilitate retention? *Military Psychology*, 8 (4): 295-307. Abstract from DIALOG File: knowledge and PsycINFO/PsycLIT 1996-3/98, Item 1996-07010-003.
- Rieber, L. P. (1996a). Animation as feedback in a computer-based simulation: Representation matters. *Educational Technology Research & Development*, 44 (1): 5-22. Abstract retrieved from online database, on the URL: <http://itech1.coe.uga.edu/faculty/lprieber.html>
- Rieber, L. P. (1996b). Seriously considering play: Designing interactive learning environments based on the blending of microworlds, simulations and games. *Educational Technology Research & Development*, 44 (2): 43-58. Full paper retrieved from online database, on the URL: <http://itech1.coe.uga.edu/faculty/lprieber.html>
- Rieber, L. P., Smith, M., Al-Ghafry, S., Strickland, W., Chu, G., Spahi, F. (1996). The role of meaning in interpretin graphical and textual feedback during a computer-based simulation. *Computer and Education*, 27(1), 45-58. Abstract URL:<http://itech1.coe.uga.edu/faculty/lprieber.html>

- Rieber, L. P., Noah, D. (1997). Effect of gaming and graphical metaphors on reflective cognition within computer-based simulations. *Annual Meeting of the American Educational Research Association*, Chicago. Online database, on the URL: <http://itech1.coe.uga.edu/faculty/lprieber.html>
- Ripper, A. V. (1996). O preparo do professor para as novas tecnologias. Em V. B. de Oliveira (Org.). *Informática em Psicopedagogia*. São Paulo: Ed. SENAC São Paulo, 55-83.
- Rivière, A. (1995). Origem e desenvolvimento da função simbólica na criança. Em C. Coll, J. Palacios, A. Marchesi (Orgs.). *Desenvolvimento psicológico e educação, 1: Psicologia evolutiva*. Trad. de M. A. G. Domingues. Porto Alegre: Artes Médicas, 94 - 110. (Orig.: 1993).
- Rodrigo, M. J. (1995). Processos cognitivos básicos nos anos pré-escolares. Em C. Coll, J. Palacios, A. Marchesi (Org.). *Desenvolvimento psicológico e educação. Psicologia evolutiva - vol 1*. Trad. de M. A. G. Domingues. Porto Alegre: Artes Médicas, 123-134.(Orig.: 1993).
- Romeiro V., Galera, C. (1998). Aplicativo para o estudo de memória visuo espacial. *Em XXVIII Reunião Anual de Psicologia. Resumos de Comunicações Científicas*. Ribeirão Preto, SP: SBP/ Legis Summa, 195.
- Rosamilha, N. (1979). *Psicologia do jogo e aprendizagem infantil*. São Paulo: Pioneira.
- Rossetti, C. B. (1997). O pensamento dialético no jogo de regras: Uma abordagem piagetiana. Em *XXVI Congresso Interamericano de Psicologia. Resumos*. São Paulo: Sociedade Interamericana de Psicologia, 330.
- Ryan, E. B. (1994). Memory for globbins: A computer game for assessing and training working memory skill. *Computers in Human Services*, 11 (1-2): 213-217. Abstract from DIALOG File: PsycINFO, Item 82-38632.
- Ryba, K. A. et al. (1985). Computer aided training of cognitive processing strategies with developmentally handicapped adults. *Australia and New Zealand Journal of Developmental Disabilities*, 11(1):17-25. ERIC online database, Item EJ323730, on the URL: http://www.ed.gov/databases/ERIC_Digests/index.html
- Sakamoto, A. (1994). Video game use and the development of sociocognitive abilities in children: Three surveys of elementary school students. *Journal of Applied Social Psychology*, 24 (1): 21-42. Abstract from DIALOG File: PsycINFO, Item 81-37019.
- Salum e Moraes, M. de, Carvalho, A. M. A. (1987). Brincar: Uma revisão de algumas concepções clássicas. *Boletim de Psicologia*, 37 (86): 1-23.
- Sancho, J. M. (1998). A tecnologia; Um modo de transformar o mundo carregado de ambivalência. Em J. M. Sancho (Org.). *Para uma tecnologia educacional*. Trad. de B. A. Neves. Porto Alegre: Artes Médicas, 23-49. (Orig.: 1994).
- Sangiorgi, O. (1988). Em W. Garcia, F. J. de Almeida, E. de Mello, O. Sangiorgi (Mesa Redonda). Implicações da informática na educação. *Rev. Brás, Estudos Pedagógicos*, 69 (162): 363-389.
- Santa Maria, M. R. e Linhares, M. B. M. (1998). Operações cognitivas e comportamentos envolvidos em situações de resolução de problemas de avaliação cognitiva assistida. Em *XXVIII Reunião Anual de Psicologia. Resumos de Comunicações Científicas*. Ribeirão Preto, SP: SBP/Legis Summa, p. 159
- Santarosa , L. M. C., Gerbase, C. K., Tijiboy, A. V., Tiso, A. M. C. e Carvalho, M. J. (1987). Experiência interativa com microcomputador em linguagem LOGO com crianças repetentes de 1ª série do 1º grau. *Arquivos Brasileiros de Psicologia*, 39 (3): 116-135.
- Santarosa , L. M. C., Moori, A. e Franco, B. (1994). Ambientes de aprendizagens computacionais como “prótese” para o desenvolvimento de jovens com paralisia cerebral. *Em 46ª Reunião Anual da SBPC. Resumos*. Espírito Santo, 321.

- Santarosa, L. M. C., Machado, R., Moori, A. e Gerbase, C. (1990). Construção de conceitos matemáticos utilizando a filosofia e linguagem LOGO. *Ciência e Cultura*, 42 (9): 653-661.
- Santos, C. C. dos (1998). O raciocínio de crianças no jogo de quatro cores em contexto psicogenético. *Cadernos da ANPEPP. Resumos de Teses, Dissertações e outras Publicações em Psicologia no Brasil-1997*, 6: 233.
- Santos, M. A. P. de (1990). *A construção do número e das figuras geométricas na programação LOGO*. Dissertação de Mestrado. PUC-RJ, Rio de Janeiro, RJ.
- Santos, S. A. L. dos, Silva, A. M. M. V. da, Baptista, M. Q. G. e Assis, G. (1997). REL 1.0: Sistema computadorizado para o ensino de discriminações simples e condicionais. Em *XXVII Reunião Anual de Psicologia. Resumos de Comunicações Científicas*. Ribeirão Preto, SP: SBP, 192.
- Santos, S. M. P. dos (Org.) (1997). *Brinquedoteca: O lúdico em diferentes contextos*. Petrópolis, RJ: Vozes, 3ª ed.
- Santrock, J. W. (1993). *Children*. Dubuque, Iowa, USA: WCB, Brown & Benchmark Publishers, 3rd ed.
- Schroeder, T. L. (1983). CAPTURE: A game of practice, a game of strategy. *Arithmetic Teacher*, 31 (4): 30-31. Retrieved from ERIC online database, Item EJ288749 on the URL: http://www.ed.gov/databases/ERIC_Digests/index.html
- Seber, M. da G. (1991). *Construção da inteligência pela criança. Atividades do período pré operatório*. São Paulo: Scipione, 2ª ed.
- Setton, R.; Castro, R., Vettorazzo, E., Prandini, P. e Garzaro, S. (1998, 13/07). Família digital – Computador vira artigo de primeira necessidade (Capa). *ÉPOCA. A moderna revista semanal de informação*. SP: Ed. Globo, 1 (8).
- Shama, G. & Dreyfus, T. (1994). Visual, algebraic and mixed strategies in visually presented linear programming problems. *Educational Studies in Mathematics*, 26 (1): 45-70. ERIC online database, Item EJ487064, on the URL: http://www.ed.gov/databases/ERIC_Digests/index.html
- Silva, R. N. da; Davis, C. (1993). Formação de professores das séries iniciais. *Cadernos de Pesquisa*, 87: 31-44.
- Silva, F. H. S. (1995). Análise da interferência de dois procedimentos na aprendizagem operatória. *Trajetos*, 2, (5/ 6): 45-66.
- Silva, P. V. B. (1997). *Interação de adolescentes marginalizados com a linguagem LOGO*. Dissertação de Mestrado. UFPR, Curitiba, PR.
- Simonassi, L. E., Martins, W., Oliveira-Castro, J. M. de e Oliveira, C. I. de (1997). O tesouro de HAVILOK 1.0 : Sistema computadorizado para análise experimental do efeito de instruções e descrição de contingências. Em *XXVII Reunião Anual de Psicologia. Resumos de Comunicações Científicas*. Ribeirão Preto, SP: SBP, 191-192.
- Simonassi, L. E., Martins, W., Silva, A. V. da, Gosch, C. S., Sanábio, E. T. e Santos, A., C. da (1997). FORMRULES 2.0: Sistema computadorizado para análise experimental do comportamento momentaneamente privado. Em *XXVII Reunião Anual de Psicologia. Resumos de Comunicações Científicas*. Ribeirão Preto, SP: SBP, 191.
- Sims, V. K . (1996). Domain specificity of spatial skills: The case of the expert video game player. (PH.D. Degree). *Dissertation Abstracts International*, 57/04-B: 2916. Abstract from DIALOG File: Dissertation Abstracts Online, Item AAD96-26204.
- Sisto, F. F. (1997). *Aprendizagem e mudanças cognitivas em crianças*. Petrópolis, RJ: Vozes.
- Soares, M. B. (1985). As muitas facetas da alfabetização. *Cadernos de Pesquisa*, 52: 19-24.

- Souza, J. M., Ventura, D. S. F., Bezerra, L. A., Katsumi, C. e Takase, E. (1993). Demonstrações em percepção visual. Em *II Congresso Interno do Instituto de Psicologia-USP. Resumos*. São Paulo: USP, 10.
- Souza, M. T. C. C. de, Passos, N. C. e Escorel, G. (1999). O jogo numa perspectiva piagetiana: avaliação pedagógica de crianças que realizam atividades com jogos. Em *XXIX Reunião Anual de Psicologia. Resumos de Comunicação Científica*. Campinas, PUC de Campinas, SP; Ribeirão Preto, SP: SBP/Legis Summa, p.52.
- Stewart, K. M. (1997). Beyond entertainment: using interactive games in web-based instruction. *Journal of Instruction Delivery Systems*, 11 (2): 18-20. Retrieved from ERIC online database, Item EJ549370, on the URL: http://www.ed.gov/databases/ERIC_Digests/index.html
- Stone, M. (1986). La revolución en las matemáticas. Em J. Piaget, G. Choquet, J. Dieudonné, R. Thom y otros. *La enseñanza de las matemáticas modernas*. Madrid: Alianza Editorial, 3ª ed., 73-97(Orig.: 1961).
- Stumpf, H. & Eckhard, K. (1989). Sex-related differences in spatial ability: More evidence for convergence. *Perceptual and Motor Skills*, 69: 915- 921. Abstract from *CDAB Online Edition*, Item 68-568, on the URL <http://www.cdab/index.html>
- Subrahmanyam, K. & Greenfield, P. M. (1994). Effect of video game practice on spatial skills in girls and boys. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 15 (1): 13-32. Abstract from DIALOG File PsycINFO, Item 81-44699.
- Sun, C-W. (1993). An experimental study on the relationship between video game play and spatial ability. (PH.D. Degree). *Dissertation Abstracts International*, 54/09-A: 3316. Abstract from DIALOG File: Dissertation Abstracts Online, Item AAD94-05232.
- Swartz, D. (1981). Pierre Bourdieu: A transmissão cultural da desigualdade social. Trad. M.H.S. Patto. Em M. H. S. Patto, (Org.). *Introdução à psicologia escolar*. SP: T. A. Queiroz, 33-46 (Orig.: 1977).
- Tajra, S. F. (1998). *Informática na educação: Professor na atualidade*. São Paulo: Érika.
- The Tetris Compay. (2001a, 11/2). *Tetris: The perfect puzzle game! History*. Retrieved from online database, on the URL: <http://www.tetris.com/history.html>
- The Tetris Compay. (2001b, 11/2). *Global stats. Best players, best times, best marathons, best scores marathons, best cascades*. Retrieved from online database, on the URL: http://www.tetris.com/global_players.asp
- The Tetris Compay. (2001c, 11/2). *Tetris Talk: Reach out and chat with someone*. Retrieved from online database, on the URL: <http://www.cubik.com/tetris/vcclient/index.html>
- Thomas, H. & Lohaus, A. (1993). Modeling growth and individual differences in spatial tasks. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 58: 1-190. Abstract from *CDAB Online Edition*, Item 68-109, on the URL <http://www.cdab/index.html>
- Torres, M. R., Alfonso, E. M. & Morenza, L. M. (1987). Paradigma de actuación sostenida (PAS): Presentación em forma de video jogo computadorizado. *Estudios Avanzados em Neurociencias*: 29-36. Abstract from DIALOG File LILACS/CD-ROM, Item CDR25/60496.
- Urquijo, S. (1996). Criatividade: Relações entre as concepções fatorialistas e a piagetiana. *Trajetos*, 3 (1/8): 116-140.
- Urquijo, S. (1997a). Criatividade: Relações entre as concepções fatorialistas e a piagetiana. Em *Cadernos da ANPEPP. Resumos de Teses, Dissertações e Outras Publicações em Psicologia no Brasil - 1996*, 5: 182.

- Urquijo, S. (1997b). La creatividad en la teoría piagetiana. Relaciones com la concepción clásica. *Em XXVI Congresso Interamericano de Psicologia. Resumos*. São Paulo, 121.
- Urquijo, S. (1997c). Evaluación de la creatividad: Torrance versus Piaget. *Em XXVI Congresso Interamericano de Psicologia. Resumos*. São Paulo, 323.
- Vila, I. (1995). Aquisição da linguagem. Em C. Coll, J. Palacios, A. Marchesi (Orgs.). *Desenvolvimento psicológico e educação, 1: Psicologia evolutiva*. Trad. de M. A. G. Domingues. Porto Alegre: Artes Médicas, 69 - 80.(Orig.: 1993).
- Voltare, E. (1998, 08/07). Micros dobram no país até o ano 2000. *Folha de São Paulo - Informática*, São Paulo, p.3.
- Vygotsky, L. S. (1988). *A formação social da mente. O desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. Trad. de J. Cipolla Neto, L.S.M. Barreto, S.C. Afeche. São Paulo: Martins Fontes, 2ª ed. (Orig.: 1935).
- Vygotsky, L. S. (1989). *Pensamento e linguagem*. Trad. de J. L. Camargo. São Paulo: Martins Fontes, 2ª ed. (Orig.: 1934).
- Wajskop, G. (1993). A brincadeira na pré-escola em São Paulo/Brasil e em Paris/França: qual seu lugar nas representações dos adultos? *Encontro Internacional do Grupo de Pesquisas sobre "Status et représentation de l'enfant"*, OFAJ/Office Franc-Allemand pour la Jeunesse, 1-26, (mimeo).
- Wajskop, G. (1995). O brincar na educação infantil. *Cadernos de Pesquisa*, 92: 62-69.
- Washburn, D. A. & Gullede, J. P. (1995). Game-like tasks for comparative research: Leveling the playing field. *Behavior Research Methods, Instruments & Computers*, 27(2): 235-238. Abstract from DIALOG File: PsycINFO, Item 83-03742.
- Wiggins, J. D. (1985). Measured self-esteem and locus of control of students related to video game, home computer, and television viewing involvement. *American Association for Counseling and Human Development Foundation*, Alexandria, VA (Research report). Abstract from DIALOG File ERIC, Item ED321203, CG0226 49.
- Winnicott, D. W. (1975). *O brincar e a realidade*. Trad. de J. O. de A. Abreu., V. Nobre. Rio de Janeiro: Imago (Orig.: 1971).
- Yaegashi, S. F. R. (1992). Aprendizagem de possíveis e inclusão de classe. Dissertação de Mestrado. UNICAMP, Campinas, SP.
- Yuji, H. (1996). Computer games and information-processing skills. *Perceptual and Motor Skills*, 83 (2): 643-647. Abstract from DIALOG File: PsycINFO/ PsycLIT, 1996-3/98, Item 1997- 07688-046.

ANEXO

A PRÁTICA DE JOGOS COMPUTADORIZADOS EM UM GRUPO DE ADOLESCENTES⁶

Miriam Schifferli Hoff *

Solange Muglia Wechsler **

Pontifícia Universidade Católica de Campinas PUC-CAMPINAS

RESUMO

A prática domiciliar de jogos computadorizados em um grupo de adolescentes dos dois sexos (40 meninos e 26 meninas, de 6^a-7^a série e 8^a série, de uma escola particular de Campinas/SP; nível socioeconômico médio/ médio-alto) foi estudada a partir de um questionário coletivamente aplicado (10 questões: 2 abertas, 1 fechada, 7 mistas), que identificou o tempo semanal investido e razões da dedicação informada; o jogo preferido, sua natureza, razões da preferência e requisitos entendidos necessários para sucesso no mesmo. Independente da idade/ instrução, meninos jogavam mais do que meninas (tempo mediano semanal de 6,5 h x 1,1 h), mas, nos dois sexos, o tempo investido decresceu com a maior instrução. A maioria dos meninos gostava de jogar , com seu tempo de jogo sob *controle heterônomo* (restrições dos pais) e *autônomo* (controle pessoal do tempo com diferentes ocupações); entre os mais novos, a preferência dividiu-se entre jogo de *esporte* ou de *ação* (matar-morrer + aventura/estratégia) e, entre os mais velhos, centrou-se em *esporte*; os principais determinantes da preferência foram os *desafios/exigências de estratégias* e, em segundo lugar, o *conteúdo do jogo*. Entre as meninas predominaram o *controle autônomo* do tempo de jogo e seu *grau de motivação* (25% não gostavam de jogar), ausentes as situações de *controle heterônomo*; entre elas, não se revelaram preferências claras por diferentes tipos de jogos, mas *desafios/exigência de estratégias* e *diversão/interesse* despertados foram as principais razões de preferências individuais. As discussões focalizaram, especialmente, as diferenças de gênero identificadas.

Palavras-chave: jogos computadorizados; adolescentes; hábitos e preferências; diferenças de gênero

ABSTRACT

COMPUTER GAME PRACTICE IN A GROUP OF ADOLESCENTS. Examined the home computer game-playing habits among adolescents of both sex (40 males and 26 females, 6th-7th to 8th grade, from a private school of Campinas/SP and with middle/middle-high socioeconomic status), using a 10-item questionnaire collectively administered to identify the weekly time spent and reasons of the informed time commitment; the favorite game, its nature and preference's motives; the requisites considered necessary to a succeed perform.. Males played more than females (weekly middle time of 6,5 hours vs. 1,1 hours) and, in both sexes, the time dedication decreased from 6th-7th to 8th grade. Among males became evident: the *heteronomous control* of time playing (parents' restrictions) and the *autonomous control* (personal control of time with several activities); preference to *sport games* predominated among the elders, and to *sport games* or *action games* (fight-kill + adventure-strategy) among the youngsters; the main determinants of predilection were the *challenges and strategies demands* and, in second place, the *game contents*. Among females, predominated the *autonomous control* and hers *motivation degree* to computer games, being absents *heteronomous control* situations; between females there haven't clearly manifested preferences to different game types, but the *challenges and strategies demands* and *the aroused amusement and interest* constituted the major reasons for individuals predilections. Discussions specially focused the identified gender differences.

Key-words: computer games; adolescents; habits and preferences; gender differences

Inovações rápidas no campo da informática e no uso doméstico dos computadores marcam a atualidade. Em nosso meio, a difusão em larga escala dos computadores pessoais deu-se a partir dos anos 90 e, em 1996, 2 milhões de residências brasileiras contavam com eles (Godoy,1996). Em 1998, entre empresas e residências, a expansão atingiu 6 milhões com projeção de 12 milhões até 2000 (Voltare, 1998) e, neste ano, já

⁶ Estudo financiado pela PUC-CAMPINAS; sub-projeto da tese de doutorado da primeira autora (*). As autoras agradecem à Direção, Serviço de Orientação Educacional, professores e alunos da instituição escolar campineira que acolheu a pesquisa.

* Doutoranda e docente no Instituto de Psicologia e Fonoaudiologia, PUC-CAMPINAS.

** Orientadora – Doutorado em Psicologia, Instituto de Psicologia e Fonoaudiologia, PUC-CAMPINAS.

eram mais de 3 milhões os brasileiros conectados à internet (Numomura, 1998). Embora constituindo parcela pequena da população, trata-se de grande quantidade de brasileiros diretamente afetados pelos computadores pessoais, com destaque para o número crescente de crianças e adolescentes se apropriando das novas tecnologias, muitos tendo os jogos computadorizados como porta de entrada (Greenfield, 1984/1988; Retschitzki & Gurtner, 1995; Sangiorgi, 1988).

Jogos computadorizados e videogames têm uma semelhança estrutural — a produção de imagens e a possibilidade de interferência do jogador nestas imagens e nas cenas na tela (Mola, 1997) — mas, envolvem tecnologias diferentes. Enquanto os jogos computadorizados são inseridos em um computador, como aplicativos ou através de CD, um videogame é “... *um sistema acoplável ao televisor, dotado de console, com ou sem teclado, e de dois ... joysticks ... (é)... alimentado por cartuchos onde estão contidos os programas.*” (Oliveira, 1984, *apud* Mola, 1997, p.45). Ainda assim, na literatura internacional, as expressões *videogames* ou *jogos eletrônicos* abrangem os jogos de console e fliperama, como os computadorizados (Cesarone, 1998).

Em países de língua inglesa, o computador está presente já na vida da criança pré-escolar (2-6 anos) (Downes, Reddacliff & Moont, 1995; Huston, Wright, Marquis & Green, 1999), sendo mais usado com jogos (Downes, Reddacliff & Moont, 1995), cujo tempo cresce ao longo desta faixa etária, enquanto decresce aquele dedicado à TV (Huston, Wright, Marquis & Green, 1999). Fora do Brasil, a maioria dos alunos de 4ª à 8ª séries pratica jogos computadorizados em casa, 24% deles, diariamente; mais de 60% consideram jogar além do pretendido, mas só em pequena parcela foram localizados indícios de conduta “*aditiva*” (Phillips, Rolls, Rouse & Griffiths, 1995). Nesta faixa, os jogos ocorrem também em fliperamas, mas seus índices divergem em diferentes estudos. Sobre o jogo domiciliar por alunos de 7ª-8ª séries, Funk (*apud* Cesarone, 1994) relatou prática semanal de 1 a 2 horas, por 36% dos meninos e 42% das meninas; 3 a 6 horas semanais, por 29% dos meninos e 15% das meninas; nenhum jogo, em 12% dos meninos e 37% das meninas. Em fliperamas, 1 a 2 horas semanais de jogo, por 38% dos meninos e 16% das meninas contra, respectivamente, 53% e 81% que não jogavam. Dados mais recentes apontam queda no jogo domiciliar, da 4ª à 8ª série (de 90% para 75%) e crescimento em fliperamas (50% e 75%) (Buchman & Funk, 1996), nos quais foi constatada frequência semanal de 1 a 3 vezes, pelo menos, entre cerca de 20% dos sujeitos (Fisher, *apud* Cesarone, 1998). Da 4ª à 8ª séries, há indícios de queda no tempo com videogames e jogos computadorizados; interesse decrescente por jogos educativos e crescente, pelos de entretenimento, com preferência constante por jogos violentos, nas diferentes séries e nos dois sexos (Buchman & Funk 1996). Estes dados mais atuais sugerem um padrão

de jogo ao longo da puberdade e adolescência: movimento para o jogo fora de casa, interesse pelos jogos violentos e menor tempo investido com o crescer da idade.

Meninos jogam mais do que meninas (Barnett, Vitaglione, Harper, Quackenbush, Steadman & Valdez, 1997; Buchman & Funk, 1996; Cesarone, 1998; Satoshi, Yamada, Masuda & Tada, 1993; Van Schie & Wiegman, 1997), e frequentam mais os fliperamas (Funk, *apud* Cesarone, 1994; Garner, 1991; Michaels, 1993). Diferenças intersexuais na prática de jogos computadorizados/videogames refletem estereótipos de gênero, e os próprios sujeitos consideram a aprovação dos pares dependente do tipo de prática, com diferenças de gênero mais salientes relacionadas aos *jogos de luta* (Funk, Buchman, 1996a). Em meninos de 6ª série, grande preferência por jogos violentos associou-se a autopercepções acadêmicas, interpessoais e de habilidades, mais negativas (Funk, Buchman, *apud* Cesarone, 1998). Em meninas de 7ª e 8ª séries, maior tempo com jogos computadorizados associou-se a baixa auto-estima, elas percebendo-se aprovadas por seus pares quando sua prática era moderada (Funk & Buchman, 1996b). Porém, em uma amostra de crianças japonesas (dois sexos, 4ª-6ª séries), a frequência do jogar não se correlacionou com a popularidade dos sujeitos (Sakamoto, 1994), o que aponta a conveniência de mais estudos interculturais sobre as variáveis *sexo* e *aceitação pelos pares*. Outro estudo japonês constatou prática de videogames mais frequente e por maior tempo, entre crianças obesas, em relação às magras ou de peso moderado (Satoshi, Yamada, Masuda & Tada, 1993), o que dá outra indicação de possíveis interrelações entre o grau de dedicação a jogos e variáveis sócio-afetivas.

Entre adolescentes, foram encontradas diferenças sexuais nos motivadores do jogar, na avaliação de atributos dos jogos e nas preferências pelos mesmos (Barnett, Vitaglione, Harper, Quackenbush, Steadman & Valdez, 1997). Diferenças sexuais também se revelaram entre universitários, com desempenho superior do sexo masculino (Brown, Hall, Holtzer, Brown & Brown, 1997); entre adultos (Dempsey *et al.*, 1996) e entre idosos (média de 80 anos), com maior tempo de uso do computador e voltado a jogos, entre os homens, e, entre as mulheres, preferência por softwares educativos (Sherer, 1996). Adolescentes sentem-se mais à vontade e gostam mais de jogos informatizados do que adultos (35-70 anos), os quais mostram mais temor do computador, menor conhecimento sobre jogos e menor satisfação na sua prática (McClure, 1985).

Crianças e adolescentes jogam em função da diversão e desafio, e pelo fato de amigos jogarem, sendo a atividade tida como absorvente e inofensiva, a não ser que consuma muito tempo (Griffiths, 1997). Também são motivadores o afastamento dos problemas da vida e a sensação de envolvimento na ação (Selnow, 1984). Em crianças e adolescentes não foram identificadas diferenças de personalidade ou sociabilidade entre jogadores muito frequentes/muito interessados e aqueles pouco frequentes/pouco

interessados, mas, os primeiros relatam mais que o jogar propicia uma sensação de importância e tendem a assumir mais riscos em situações de jogos (Barnett, Vitaglione, Harper, Quackenbush, Steadman & Valdez, 1997, Glissov *et al*, 1994; Gupta, 1994, Gupta & Derevensky, 1996). Para os que jogam muito, os jogos são fontes de companhia, mais fáceis de interagir e geram mais satisfação do que os próprios amigos (Selnow, 1984). Finalmente, são relevantes as evidências de que os jogos computadorizados e o tempo neles investido não prejudicam o rendimento escolar, seja de universitários (McCutcheon & Campbell, 1986), seja de crianças (Emes, 1997), com malefícios identificados somente entre uma minoria de crianças, com prática de 3 ou mais horas semanais (Biegen, 1985).

Na literatura nacional dos anos 90, só foi localizado um estudo sobre o *perfil* de dois grupos de *jogadores de videogames*, usuários (só do sexo masculino) de duas locadoras de cartuchos, de bairros de nível sócio-econômico médio-alto, da cidade de São Paulo e de Guarulhos (Campos, Yukumitsu, Fontalba e Bomtempo, 1994): grupo- I) 22 adolescentes (12-17 anos; 6ª série/1º Grau a 3ª série/2º Grau); grupo-II) 14 meninos (6-11 anos; pré-primário a 6ª série). Por dia, os adolescentes jogavam o dobro do tempo dos meninos (3,10 h x 1,50 h), mas com mais persistência, já que realizavam o mesmo número médio de jogos (2,70 x 2,45). Este tempo maior de jogo entre os adolescentes contrapõe-se aos dados internacionais acima referidos. Nos dois grupos, *Pit Fighter* foi o jogo preferido — por suas *dificuldades* (78,6% dos adolescentes e 47,8% das crianças) ou pelas *facilidades no jogar* (47,8% das crianças) — e julgado *pouco agressivo* ou *agressivo* (53% e 66%, respectivamente). Os menos preferidos — *Jogos de Verão* — foram tidos como *não agressivos/pouco agressivos* (71% x 62%). Entre os adolescentes prevaleceu o *jogar contra outra pessoa* e entre as crianças, o *jogar sozinho diante de outra pessoa, revezando com ela*. Segundo dois juizes psicólogos, o *Pit Fighter* é um jogo de luta bastante agressivo, competitivo, de dificuldade crescente e ação contínua, que exige atenção concentrada, orientação espaço-temporal e coordenação motora. Os *Jogos de Verão* (skate, patins, bicicleta, surf, footbag e flexing disk) foram julgados competitivos mas pouco agressivos, de pouca ação e mudança, dificuldade constante, exigindo memória, atenção a detalhes, concentração e coordenação motora. As apreciações dos sujeitos e juizes mostraram: a) divergência sobre a agressividade no *Pit Fighter*, os sujeitos atribuindo-a em grau menor; b) *pouca ação* e *pouca/nenhuma agressividade* filiaram-se à rejeição de um jogo; *ação contínua* e *algum grau de agressividade* favoreceram uma maior preferência, o que é consistente com os dados internacionais apontados (Buchman & Funk, 1996; Selnow, 1984); c) a necessidade de cuidados quanto à política de construção de jogos, dada a atração maior por jogos agressivos.

Frente à gama de estudos internacionais sobre os padrões de jogo entre crianças e adolescentes, sobressai a inexistência de informes em nossa realidade. Sobre

os videogames, Campos, Yukumitsu, Fontealba e Bomtempo (1994) salientam a falta de conhecimento quanto ao perfil de jogadores, suas características e preferências. Tal desconhecimento estende-se aos praticantes de jogos computadorizados, cujo acesso ficou muito facilitado pela *internet*, que disponibiliza demonstrações de novidades e jogos completos. Com isto, jogos de entretenimento se fazem muito mais presentes no cotidiano e, independente do seu real valor educativo, para seus jogadores emerge a questão de uma aprendizagem informal. Ainda que a caracterização desta prática (sua frequência, as preferências) não informe sobre tipos de aprendizagem subjacentes a diferentes jogos e sobre suas influências psicológicas mais amplas, além de sua relevância própria, pode oferecer um ponto de partida para investigações de maior porte.

Com esta perspectiva, o presente estudo investigou os hábitos de um grupo de adolescentes na sua prática domiciliar de jogos computadorizados e objetivou identificar: a) a frequência com que jogavam; b) a duração habitual de cada situação de jogo; c) as razões atribuídas à frequência do jogar; d) as categorias de jogos preferidos; e) os requisitos entendidos necessários para o sucesso no jogo preferido; f) as razões da preferência por certo jogo; g) as diferenças de sexo quanto às variáveis mencionadas. Como uma aproximação inicial à área de jogos computadorizados, configurou-se um estudo exploratório e descritivo, centrado em uma análise quantitativa dos informes, opiniões e percepções dos próprios jogadores.

MÉTODO

1. Sujeitos. Participaram 92 sujeitos (53 meninos e 39 meninas), de três classes mistas (6^a, 7^a e 8^a séries de 1^o Grau) de uma escola particular de Campinas/SP, que atende uma clientela de nível sócio-econômico médio/médio-alto, com ensino do pré-escolar ao 2^o Grau. Destas três classes, designadas pelo Serviço de Orientação Educacional em função de disponibilidades ligadas às atividades acadêmicas, foi extraída a amostra estudada. Esta amostra ficou integrada por 66 sujeitos (40 meninos e 26 meninas), selecionados em função da *posse de computador em casa*, a partir de um questionário aplicado ao conjunto de 92 alunos das três classes.

Os 40 meninos dividiram-se, respectivamente, em 14, 12 e 14 de 6^a, 7^a e 8^a séries; as 26 meninas, em 12, 2 e 12. Como só duas meninas de 7^a série tinham computador em casa, para balancear a amostra, as 6^a e 7^a séries foram aglutinadas. Assim, quanto à *instrução*, a amostra final comportou dois grupos: Grupo I (6^a-7^a séries: 26 meninos, idade média de 12,94 anos; 14 meninas, idade média de 12,75 anos) e Grupo II (8^a série: 14 meninos, idade média de 14,50 anos; 12 meninas, idade média 14,63 anos).

Da amostra total, 80,0% dos meninos e 80,0% das meninas residiam com pai, mãe e irmãos, os demais 20,0% incluindo parentes (avós, tia) e/ou empregada, e famílias sem pai; 67,5% dos meninos e 61,5% das meninas tinham, no máximo, um irmão(ã). Cerca de 80,0% dos *pais* — de meninos e de meninas — exerciam profissões liberais, cargos de gerência/direção ou eram proprietários de empresas de tamanho médio. Quanto às *mães*, 45,0% delas tinham ocupações nestes mesmos níveis; 38,5% (meninas) a 47,5% (meninos) dedicavam-se a prendas domésticas. Em termos globais, 87,5% dos *pais* e 60,0% das *mães* tinham instrução superior. Desta forma, entre os sujeitos estudados, prevalecia a *família nuclear*, com *dois filhos* — o sujeito e um(a) irmão(ã) — e *nível sócio-econômico* entre *médio* e *médio-alto*.

2. Instrumento. Consistiu de um questionário com 10 questões (uma fechada, duas abertas e sete mistas) sobre: a) a existência, ou não, de computador em casa e seu uso pelos membros da família; b) a prática de jogos computadorizados pelo sujeito, a frequência da sua ocorrência e razões atribuídas a esta frequência; c) o tempo dedicado e o número de jogos praticados em cada situação de jogo; d) a indicação de quatro jogos que o sujeito sabia jogar e nomeação do jogo preferido; g) a identificação de requisitos considerados necessários para o êxito no jogo preferido e as razões desta preferência.

3. Procedimento. O questionário foi coletivamente aplicado pela pesquisadora, em cada classe, com auxílio do professor que cedera sua aula. Os informes aos alunos incluíram: a) o caráter opcional e de colaboração da participação; b) a importância de respostas individuais e opiniões sinceras; d) o sigilo sobre a identidade de cada um, nenhum aluno indicando seu nome. Na aplicação ⁷, as questões foram lidas, uma a uma, dando-se tempo para responderem. Em cada classe, a aplicação demandou uma hora-aula (50 minutos), no máximo, e contou com o consentimento e participação de todos alunos presentes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre os 66 sujeitos, o *tempo de posse de computador em casa* variou de três meses a 17 anos, concentrando-se entre um e cinco anos. À época da coleta dos dados, meninos e meninas com maior instrução/mais velhos tinham computador a mais tempo do que os de menor instrução/ mais novos (tempo mediano: 2,75 anos x 1,75 ano).

Nos dois grupos instrucionais, 90,0 a 100,0 % dos meninos e meninas usavam mais frequentemente o computador com *jogos* e *atividades escolares*. Cerca de 40,0% dos meninos, nos dois grupos; quase 30,0% e 40,0% das meninas nos Grupos-I e II,

⁷ Dados coletados ao final de 1997.

respectivamente, faziam uso da *internet*. Outras utilizações foram, praticamente, nulas. Dado o ano em que coletados os dados (1997), sobressai o fato de menos da metade dos sujeitos ter referido o uso de *internet* (em especial, as meninas mais novas). Diante da ampla difusão deste veículo de comunicação nestes últimos anos, e de observações informais sobre uso atual de *e-mail* e *chats* por adolescentes, apesar da especificidade da amostra, os dados oferecem uma referência para aquilatar o grau de expansão de interações virtuais entre os mesmos.

No uso familiar do computador, considerou-se apenas o(a) *irmão(ã) mais velho(a)*, já que a maioria tinha só um irmão, ou nenhum. Na amostra total, foram mais citados os *jogos*, as *atividades escolares*, e a *internet* (74,4%, 71,8% e 35,9% para o irmão de meninos; 79,2%, 58,3% e 16,7% entre as meninas). Menos de 20,0% dos dois sexos referiram-se a *atividades profissionais* do irmão (ã), como forma de uso do computador. Mesmo em proporções diferentes, os dados indicaram forma semelhante de emprego do computador pelos sujeitos e por irmãos. O uso mais comum com *jogos* corroborou os indicativos de que constituem o meio pelo qual muitos adolescentes e crianças têm acesso ao computador. (Greenfield, 1984/1988; Retschitzki & Gurtner, 1995; Sangiorgi, 1988).

Pelo relato dos 40 meninos, *pais* e *mães* faziam o mesmo uso do computador, embora os pais em maior proporção: *atividades profissionais* (72,5% dos pais e 45,0% das mães), *contas da casa* (45,0% e 20,0%), *jogos* (35,0% e 15,0%) e *internet* (20,0% e 5,0%). O conjunto de meninas apontou para os pais: *atividades profissionais* (84,6%), *jogos* (42,3%) e *contas da casa* (26,9%); para as mães, *jogos* (34,6%), *atividades profissionais* (19,2%) e *contas da casa* (11,5%). Só um pai e uma mãe foram qualificados como usuários da *internet*. Estes dados apontam diferenças intersexuais: a) sujeitos dos dois sexos atribuíram maior uso do computador ao pai; b) o total de meninas atribuiu mais às mães, a realização de *jogos* e aos pais, as *atividades profissionais*, o que é sugestivo da vinculação pai-atividade séria e mãe-entretenimento. As atribuições feitas por meninos e meninas, traduzem diferenças reais entre pais e mães, ou representações pessoais diferentes sobre o uso do computador por cada sexo? Em qualquer dos casos, o elemento implícito é o de estereótipos de gênero em atividades na área da informática, consistentes com as já apontadas evidências da literatura internacional, sobre maior utilização do computador e maior dedicação a jogos informatizados, pelo sexo masculino, tanto entre adultos e idosos, como entre universitários, adolescentes e crianças.

Com relação à *frequência do jogar*, os sujeitos informaram se jogavam *diariamente*, *semanalmente* (quantos dias), *às vezes* (quantas, em um mês) ou *nunca*, e o *tempo* habitual, em cada situação de jogo. Apenas uma menina/Grupo I *nunca* jogava, por não gostar. A duração de cada situação variou de 0,5 a 7,0 horas de jogo. Para os sujeitos que indicaram o número de vezes em um mês, foi calculada a correspondente média

semanal. Com isto, os sujeitos ficaram divididos em duas classes de *frequência de jogo*: *diário* ou *semanal* (algum ou alguns dias por semana). Casos de 1h diária de jogo confrontados com jogo semanal, mas por longo período, a cada vez (por ex., 4 vezes, mas 7,0 h por vez), indicaram que o jogo diário nem sempre implicava mais tempo investido, em relação a quem jogava alguma(s) vez(es) na semana. Assim, foi determinado o *tempo semanal de jogo* de cada sujeito (*frequência do jogar x duração, a cada vez*).

O *tempo semanal de jogo* variou de 0,5 a 49,0 horas, com concentração entre 0,5 – 14,0 horas para os 40 meninos e entre 0,5 – 6,5 h, para as meninas (Tabela 1). Os *tempos semanais medianos* sugerem que os meninos jogavam mais do que as meninas, tanto na amostra total (6,5 x 1,1 h), como em cada grupo instrucional (I: 7,0 x 2,3 h; II: 4,0 x 1,0h), o que corroborou, neste grupo brasileiro, as evidências internacionais

Inserir Tabela 1 aqui, aproximadamente

(Barnett, Vitaglione, Harper, Quackenbush, Steadman & Valdez, 1997; Buchman & Funk, 1996; Cesarone, 1998; Satoshi, Yamada, Masuda & Tada, 1993; Van Schie & Wiegman, 1997). Em termos medianos, os dados sinalizaram mais jogo semanal entre os meninos mais novos do que entre os mais velhos (I: 7,0 h; II: 4,0 h), com mesma tendência entre as meninas (I: 2,3 h; II: 1,0 h). Tais dados, embora opostos aos de Campos, Yukumitsu, Fontealba e Bomtempo (1994) coincidiram com dados americanos sobre dedicação menor a jogos computadorizados com o avanço da escolaridade (Buchman & Funk, 1996).

Como, no global, o tempo mediano das meninas foi baixo (1,1 h), interessa saber se a dedicação informada pelos meninos é, ou não, excessiva. Em relação a dados americanos (Funk, *apud* Cesarone, 1994) — 36,0% de meninos de 7^a e 8^a séries jogando 1 a 2 h por semana; 29,0%, por 3 a 6 horas — o tempo semanal relatado pelos meninos brasileiros não parece excessivo (I: 7,0 h; II: 4,0 h; amostra masculina: 6,5 h) já que, em termos medianos diários, significa que metade deles jogava até 1 hora e a outra metade, por um tempo maior. Tais valores são inferiores ao tempo dedicado à TV, por adultos brasileiros que, segundo dados nacionais de 1990-91, assistem TV por 3 horas diárias, em média (Azambuja, 1995; Mendes, 1995), sendo esta dedicação maior entre telespectadores mais novos (Mendes, 1995). Entre crianças brasileiras, há evidências de 4 horas diárias de TV (Azambuja, 1995) e mesmo de 5,5 horas diárias (Rezende e Fusari, 1985).

Mesmo assim, os indícios de prejuízos acadêmicos associados à prática de jogos eletrônicos por 3 ou mais horas semanais (Biegen, 1985) não devem ser ignorados, embora exijam reexame quanto à sua atualidade e representatividade. Além disso, mesmo que a maioria dos meninos e meninas estudados não jogasse excessivamente — o que, em si, exige verificação com outras amostras — dois aspectos cobram atenção. De um lado, casos como de 5 meninos (21,0 a 49,0 h semanais de jogo) e de 3 meninas (17,5 a 28,0 h),

cujo tempo informado representava, respectivamente, cerca de 4,5 e de 3,0 horas diárias de jogo. Tais situações ganham importância frente a indicadores na literatura internacional sobre possíveis associações entre dedicação excessiva a jogos e variáveis sócio-afetivas (ex., baixa auto-estima, dificuldades nas relações interpessoais).

Ainda, cabem estudos mais amplos para identificar se o tempo de jogo, de fato, cresce com a maior escolaridade (Campos, Yukumitsu, Fontealba e Bomtempo, 1994), ou se decresce, como verificado aqui e externamente (Buchman & Funk, 1996). Uma queda é consistente com a perspectiva de interesses e compromissos mais diversificados com o avanço na adolescência. Também, com a possibilidade de menor interesse em função de maior familiaridade e perda do caráter de novidade. Apóia esta consideração, o fato de que, na amostra brasileira estudada, os meninos mais velhos possuíam computador há mais tempo e jogavam menos do que os mais novos. Ainda assim a questão pede mais exame, em vista das discrepâncias entre estudos, especialmente quanto à identificação do significado psicossocial e desenvolvimental de um eventual aumento na dedicação aos jogos computadorizados ao longo da adolescência.

Quanto às *razões para a frequência do jogar* — diariamente ou algumas vezes na semana — emergiram quatro categorias de explicação: a) não gosta muito; nem sempre tem vontade, ou enjoou (dedicação regulada por *baixa motivação*); b) gosta muito; os pais não controlam quanto joga, mas acha necessário dividir seu tempo com outras ocupações (*motivação alta sob controle autônomo*); c) gosta muito e os pais permitem que jogue o tempo desejado (*motivação alta; dedicação livre*); d) gosta muito; jogaria mais apesar de ter outras ocupações, mas os pais só permitem um certo tempo (*motivação alta sob controle heterônomo*). A Tabela 2 apresenta a distribuição dos sujeitos segundo estes *determinantes da dedicação e o tempo mediano de jogo semanal*.

Inserir Tabela 2 aqui, aproximadamente

A maioria dos 40 meninos (95,0%) gostava muito de jogos computadorizados e 50,0 % tinham sua dedicação sob *controle autônomo*; 35,0%, sob *controle heterônomo* e só 10,0% jogavam livremente, quanto desejavam. Desconsiderada a instrução/ idade, meninos sob *controle autônomo* e aqueles sob *controle heterônomo* exibiram o mesmo *tempo mediano* de jogo semanal (6,5 h e 7,0 h, respectivamente). A sugestão, à primeira vista, de influência equivalente do autocontrole e controle pelos pais, não se sustenta quando se considera o nível instrucional/etário: entre os mais novos (Grupo I) sob *controle heterônomo*, o *tempo mediano* de jogo semanal, no mínimo, tendeu a ser inferior (5,3 h) ao daqueles sob *controle autônomo* (7,0 h); entre os mais velhos (Grupo II) ocorreu o inverso (*controle heterônomo*: 7,0 h; *controle autônomo*: 4,5 h). Uma hipótese seria a de controle dos pais mais efetivo junto aos filhos menores (Campos, Yukumitsu, Fontealba

e Bomtempo,1994) e de melhor autocontrole entre adolescentes mais velhos. De outro lado, em vista dos tamanhos pequenos e diferentes dos grupos (26 x 14 meninos), os resultados podem estar espelhando especificidades não generalizáveis, consideração reforçada pelos dados dos que *jogavam o quanto desejavam* (apenas 4, no conjunto dos 40 meninos): *tempo mediano* semanal (2,9 h) bem inferior ao daqueles sob controle dos pais (7,0 h) e sob autocontrole (6,5 h).

No conjunto das 25 meninas, predominou o *controle autônomo* do tempo semanal de jogo (60,0%); os 40,0% restantes tinham sua dedicação aos jogos regulada apenas por sua *motivação*, alta (16,0%) ou baixa (24,0%). Ou seja, nenhuma menina indicou controle pelos pais. Pelos dados, as meninas que *gostavam e jogavam livremente* dedicavam-se mais do que aquelas sob *controle autônomo* e do que as que *não gostavam muito* de jogos computadorizados — na amostra total (4,5 h x 1,1 h e 0,9 h), como nos dois grupos etários (I: 6,0 h x 3,0 h e 1,5 h; II: 3,0 h x 0,9 e 0,8 h). Apesar da coerência com as condições *gostar de jogos computadorizados e não ser alvo de restrições*, o tamanho pequeno dos grupos restringe o significado destes resultados, em especial por aspectos inconsistentes na amostra total feminina: a) maior dedicação das meninas que *jogavam livremente* (4,5 h), em relação aos meninos na mesma condição (2,9 h), o que se antepõe às evidências na literatura; b) mesma dedicação entre meninas *pouco motivadas* (0,9 h) e aquelas *motivadas*, mas com dedicação sob *controle autônomo* (1,1). É pouco razoável que estas duas condições resultem em investimentos equivalentes, exceto na ótica de uma extrema diferenciação quanto à significação pessoal de gostar/não gostar.

Dadas estas inconsistências, procedeu a comparação intersexos apenas na amostra total. A distribuição masculina diferenciou-se, significativamente, da feminina ($\chi^2 = 12,94$; $\chi^2_c = 9,21$; g.l. = 2; $p < 0,01$): entre os meninos predominou o *controle autônomo* (50,0%) e, depois, o *heterônomo* (35,0%); entre as meninas, o *controle autônomo* (60,0%) e seu grau de *motivação pelos jogos* (alta ou baixa: 40,0%). Desta forma, cabe verificar, com amostras maiores, a extensão em que crianças e adolescentes jogam livremente e quais suas repercussões. Este estudo centrou-se no jogo domiciliar, com sujeitos reportando-se a jogos de entretenimento e não àqueles educacionais. Dadas as indagações sobre influências socioemocionais dos jogos computadorizados, em especial daqueles com conteúdo agressivo, é importante identificar o efetivo papel dos controles autônomo e heterônomo do tempo com estes jogos. É essencial investigar se os pais buscam familiarizar-se com o conteúdo dos jogos informatizados praticados por seus filhos, não para mero cerceamento ou proibição, mas se buscam estimular uma atitude reflexiva e crítica em relação a este instrumento de lazer.

Quanto à distribuição do tempo em cada situação de jogo — concentração, às vezes, em um só jogo; às vezes, em dois; às vezes, em três ou mais jogos — vários sujeitos

assinalaram mais de uma alternativa. A Tabela 3 apresenta distribuições de frequência dos determinantes da concentração em um só jogo, ou, em dois ou mais jogos.

Inserir Tabela 3 aqui, aproximadamente

Para o brincar com um só jogo em um dado período, os dados foram insuficientes para aplicação da prova de χ^2 . No conjunto dos meninos, a concentração temporária em um único jogo vinculou-se a três determinantes: *dinâmica do jogo* que prende a atenção e mantém o interesse (38,4%); objetivo de *domínio do jogo*, sendo motivadores os seus desafios e o sucesso que esteja sendo atingido (30,8); atração pelo *conteúdo específico* de um jogo (23,1%). Para o total das meninas, preponderou a busca de *domínio do jogo* (50,0%). No conjunto dos meninos e no das meninas, a maioria (71,0%) vinculou a prática de dois ou mais jogos em um período, à queda de motivação pela repetição constante de um jogo ou de fases semelhantes, fator que se diferenciou significativamente do conjunto das outras razões (meninos: $\chi^2 = 5,76$; $\chi^2_c = 5,41$; g.l. = 1; $p < 0,02$; meninas: $\chi^2 = 4,16$; $\chi^2_c = 3,84$; g.l. = 1; $p < 0,05$). Assim, a manutenção do interesse por um dado jogo dependeu do grau de oferta de variantes e novos desafios. Esta necessidade de variação mostrou-se consistente com os achados de Campos, Yukumitsu, Fontalba e Bomtempo (1994) sobre jogadores de videogames.

Com relação aos jogos computadorizados que conhecia e sabia jogar, cada sujeito foi solicitado a indicar quatro, o que revelou grande dispersão: 57 jogos citados no conjunto dos meninos e 36, entre as meninas. Para as amostras totais, masculina e feminina, a Tabela 4 apresenta a distribuição destes jogos e sua reunião em *10 categorias*, organizadas a partir das classificações/denominações oferecidas pelos próprios sujeitos e complementadas por consultas a *sites* de jogos⁸: basquete – corrida – futebol – outros esportes – ação com luta/matar ou morrer – ação e estratégia em aventura ou RPG (role playing game) – baralho – quebra-cabeça e estratégia – simulação – outros jogos.

Esta categorização demanda discussão. Como apontado nos próprios *sites* de jogos, classifica-los é uma tarefa difícil pois muitos compartilham certos atributos, mas divergem em outros. Na classificação efetuada, algumas categorias comportaram limites claros; em outras, ficaram difusos. Com os jogos de *baralho* e *esportes* não houve dificuldades no seu enquadramento geral. Nos últimos, além de *basquete*, *corrida* e *futebol*, o grupo *outros esportes* incluiu aqueles citados uma só vez: arco e flecha, esqui e jogos de verão (pacote com skate, patins, bicicleta, surf e outros). A separação dos *jogos de ação*, *aventura* ou *estratégia* apoiou-se em critérios não exaustivos, com duas decorrências gerais, presentes também nas caracterizações feitas pelos sujeitos, em *sites*

⁸ <http://www.gamesdomain.com/spoiler/>; <http://www.lagzero.com/portug/reviews/>; [http://www.microsoft.com/games](http://www.microsoft.com/games;);
<http://www.terra.com.br/games/>; [http://www.uol.com.br/outerspace](http://www.uol.com.br/outerspace;); <http://www.zaz.com.br/games>

e na própria literatura (Retschtzki & Gurtner, 1995): jogos diversos na mesma categoria e um mesmo jogo comportando mais de uma classificação.

Por critérios dos *sites*, os jogos de *ação* comumente reúnem os que envolvem *luta* e *matar-morrer*, os que se centram em combates agressivos. Retschtzki & Gurtner (1995) trabalham com quatro classes gerais: *ação*, *aventura*, *simulação* e *reflexão*. Nos de *ação*, estes autores incluem: a) *jogos de tiro* (combates diversos com o objetivo de destruir um inimigo – um personagem, um avião, uma nave); b) *jogos de plataforma* (o personagem central galga diversas plataformas para fugir de diferentes perigos ou acumular riquezas, valendo-se de escadas, cordas, saltos, etc); c) *jogos de habilidade* (mais centrados na precisão de movimentos, como no tênis, bilhar, golfe). Assim, há uma convergência na categorização dos jogos de *luta* e *combate* como jogos de *ação*, mas divergência quanto a *esportes* que não são destacados por Retschtzki & Gurtner (1995), enquanto o são nos *sites* e foram categorizados pelos sujeitos como um grupo específico.

Retschtzki & Gurtner (1995) reúnem os jogos de *aventura* e RPG; os *sites* juntam *aventura/RPG/estratégia*. Os de *aventura/RPG*, em geral abrangem um enredo fantástico, com cenários épicos (ex: exploração de um mundo mítico para sua conquista, busca de um tesouro, solução de enigmas, proteção a personagens indefesos). O jogador atua como o herói que busca solucionar os problemas, o que explica a conexão deste grupo com o fator *estratégia*. Os *jogos de simulação* comportam a reprodução de situações ou o desempenho de papéis que, de fato, ocorrem no cotidiano, como simuladores de vôo, onde o jogador pilota um avião enfrentando as exigências próprias desta atividade; ou, jogos de planejamento, construção e administração de uma cidade, onde o jogador deve levar em conta condições urbanísticas, ecológicas, etc. Neste grupo, Retschtzki & Gurtner (1995) incluem o futebol, hockey, basquete como *simulações esportivas* complexas. Por fim, nos *jogos de reflexão* (demanda de esforço intelectual) situam *jogos de estratégia* (xadrez, damas, go, gamão) como *jogos de salão* (memória, jogos de baralho, banco imobiliário, monopólio).

A caracterização de Retschtzki & Gurtner (1995) não coincidiu com as feitas pelos sujeitos, para seus jogos conhecidos e o preferido. Assim, as 10 categorias em que foram reunidos os jogos citados pelos sujeitos, buscaram respeitar suas próprias qualificações. Mesmo assim subsistiram problemas, pois muitos dos componentes descritivos não são exclusivos de uma categoria. Entre os *jogos de corrida*, muitos incluem grande violência, com competições onde derrotar o oponente significa, literalmente, massacrá-lo. Neste sentido, caberia sua classificação como jogos de *ação/luta/matar-morrer*. O mesmo se aplica a *jogos de aventura* com embates agressivos. O fator *estratégia* também confunde: qualquer jogo sempre comporta um desafio, um objetivo a atingir e, portanto, implica estratégias por parte do jogador. Assim sendo, o diferenciador pode ser o contexto que

exige estratégias: uma simulação, um esporte, um jogo com enredo ou um jogo de estrita solução de problemas abstratos, tais como baralho, construções geométricas.

Levando em conta a categorização dos próprios sujeitos e estes vários aspectos, cabe ressaltar dois pontos: a) as 10 categorias utilizadas devem ser vistas como uma aproximação inicial; b) na Tabela 4, os jogos com possibilidade de dupla classificação foram destacados com *. Em função da grande dispersão dos dados, com muitos jogos citados por um só sujeito, as 10 categorias foram aglutinadas em três tipos mais gerais: a) *esportes*; b) *ação* (jogos de luta/matar-morrer + aventura/RPG/estratégia); c) *outros tipos* (baralho + quebra-cabeça/estratégia + simulação + outros jogos).

Inserir Tabela 4 aqui, aproximadamente

Meninos e meninas diferenciaram-se, de modo significativo, nos tipos de jogos mais conhecidos ($\chi^2 = 44,38$; $\chi^2_c = 13,82$; $gl = 2$; $p < 0,001$). No conjunto dos 40 meninos, destacaram-se como tipos e categorias mais citados: a) *esportes* (51,9%), em especial, os de *corrida* (34,4%); b) *jogos de ação* (33,1%), a maior parte de *matar-morrer* (27,5%). Entre as 25 meninas, as citações mais frequentes recaíram em: a) *outros tipos* (44%), onde predominaram *quebra-cabeça/estratégia* (22,0%) e *baralho* (20,0%); b) *jogos de ação* (26,0%), com proporção equitativa entre *matar-morrer* e *aventura/estratégia*. Entre os meninos, *Doom* (*matar-morrer*) foi o jogo mais citado (27,5%) e *Paciência* (*baralho*) foi citado por 68,0% das meninas. Se o estudo de Campos, Yukumitsu, Fontealba e Bomtempo (1994) não ofereceu dados sobre o sexo feminino por sua total ausência entre usuários de locadoras de videogames, os informes aqui levantados, embora ligados a uma amostra bem específica, confirmaram os estudos internacionais sobre diferenças de gênero no campo dos jogos informatizados: os meninos estudados não só jogavam mais do que as meninas, mas evidenciavam conhecimento diferenciado.

A distribuição dos sujeitos segundo seu *jogo preferido* aparece na Tabela 5. Entre os 40 meninos emergiram 25 jogos diferentes, com preferências bastante personalizadas.

Inserir Tabela 5 aqui, aproximadamente

Só tiveram algum destaque *Need for Speed* (*corrida*; 5 indicações), *Fifa Soccer* (*futebol*; 4 indicações) e *Duke Nuken 3D* (*matar-morrer*; 3 indicações). Segundo os tipos gerais — *esportes* x *ação* x (*outros tipos* + sem resposta) — o total de meninos distribuiu-se de modo significativamente diferenciado ($\chi^2 = 12,23$; $\chi^2_c = 9,21$; $g.l. = 2$; $p < 0,01$): predominou *esporte* como o tipo de jogo preferido (55,0%), seguido de *jogos de ação* (*matar-morrer* + *aventura-estratégia*, com 35,0%), o que não prevaleceu na estratificação por instrução/idade. No confronto *esportes* x (*ação* + *outros tipos* + sem resposta), os dois grupos

diferenciaram-se significativamente ($\chi^2 = 2,83$; $\chi^2_c = 2,71$; g.l. = 1; $p < 0,05$): no Grupo-I/mais novos, a preferência ficou entre *jogos de esporte* (46,2%) — principalmente de *corrida* — e *jogos de ação* (*matar-morrer* + *aventura-estratégia*) (42,3%); para a maioria do Grupo II (71,4%), a preferência centrou-se em *esportes* (maior parte, também de *corrida*).

Esta diferenciação por idade/instrução discrepou dos dados de Campos, Yukumitsu, Fontealba e Bomtempo (1994) que encontraram preferência por jogos de ação/violência entre crianças, como entre adolescentes. Trata-se de especificidades das correspondentes amostras, ou a tendência mais atual é de queda no interesse por jogos violentos e aumento pelos de esporte, conforme o avanço etário dos sujeitos? A questão é relevante, em vista de dados americanos sobre preferência por jogos violentos ao longo da 4ª à 8ª séries (Buchman & Funk, 1996). De outro lado, dada a presença de *agressão*, tanto em *jogos de matar-morrer* como em *jogos de esportes* (em especial, nos de *corrida*) e de *aventura-estratégia*, a diferenciação dos dois grupos etários pode ter sido apenas aparente. Desta forma, a questão pede ampliação de estudos, com mais sujeitos, com foco em jogos específicos e com análise do seu conteúdo, para clarificação do determinante central das preferências: o *esporte*, a *aventura*, a *agressão*, ou sua interação.

No conjunto das 25 meninas foram citados 18 jogos, sem nenhum destaque, pois um mesmo jogo foi citado por não mais do que duas meninas. Entre elas, o jogo preferido recaiu, de modo estatisticamente equivalente ($\chi^2 = 2,43$; $\chi^2_c = 5,99$; g.l. = 2; $p < 0,05$), nos três *tipos gerais* — *esportes*; *ação*; *outros tipos*. Em cada grupo etário, a frequência de meninas — insuficiente para submissão à prova de χ^2 — foi semelhante para os três *tipos de jogos*. No todo, os dados femininos não corroboraram os achados de Buchman & Funk (1996) sobre preferência por jogos violentos também entre meninas e ao longo de diferentes séries. Por outro lado, sugeriram indefinição de interesses entre as meninas, enquanto grupo. De modo subjacente, os dados podem ter refletido a inexistência ou insuficiência de jogos com temas femininos, o que também poderia explicar o fato de que, pelo menos na amostra total estudada e em relação aos meninos, as meninas dedicavam um tempo bem menor aos jogos computadorizados.

Para identificar os *requisitos* entendidos *necessários* para o *sucesso* no *jogo preferido*, foram propostas quatro alternativas: a) necessidade de *estratégias* para ‘driblar’ o computador; b) o progresso depende de *atenção*, *rapidez* e *movimentos precisos*; c) o avanço depende de (a) e (b); d) a sequência de acontecimentos é sempre a mesma; não dá para inventar jogadas para ‘driblar’ o computador; é preciso *memorizar* esta *sequência*; sabendo o que vai acontecer a cada momento, em cada vez que se joga é preciso *ficar atento*, ter *movimentos rápidos* e *certos*. Mesmo na distribuição apenas por sexo e apenas segundo os três tipos gerais de jogos, os dados ficaram muito dispersos.

No conjunto dos meninos, independente da natureza do jogo e considerados isolados, os quesitos concebidos mais necessários foram *atenção, rapidez, precisão de movimentos* ($b+c+d = 70,0\%$) e exigências de *estratégias* ($a+c = 42,5\%$). O mesmo se deu na amostra feminina, respectivamente, nas proporções de 64,0% e 40,0%. Esta questão ficou, pois, inconclusa. Ao se reportarem ao conjunto dos jogos, os dados não informaram as concepções dos sujeitos sobre jogos específicos. Já que a preferência por um dado jogo mostrou-se tão personalizada, estudar a compreensão dos jogadores sobre um jogo e as suas exigências, implica estudar sujeitos com interesse pelo mesmo jogo. Além disso, com amostras maiores e representativas em relação aos dois sexos e a diferentes níveis de *instrução*, para o exame da influência destas variáveis.

As *razões da preferência por um jogo* acham-se mapeadas na Tabela 6. Como muitos sujeitos indicaram vários aspectos, houve grande variedade de respostas e muitas citadas uma só vez. A Tabela 6 só incluiu razões citadas por, no mínimo, 10,0% dos sujeitos, os quais foram separados apenas por sexo. Para as meninas, a insuficiência dos dados ó permitiu apresentação para o conjunto dos jogos, não por tipos. Portanto, não relacionadas a jogos específicos, as principais razões da preferência feminina por um deles, em particular, foram: *exigências de estratégia e raciocínio, desafios e dificuldades do jogo* (60,0%); *diversão, interesse e envolvimento despertados* (44,0%); *jogo com muita ação, que exige movimentos ágeis* (32,0%).

Inserir Tabela 6 aqui, aproximadamente

Os dados masculinos permitiram apresentação segundo os tipos *esporte e ação*, e para o *conjunto de jogos*. Entre os meninos cujo *jogo preferido* era de *esportes*, as duas principais razões desta preferência foram o *conteúdo* do jogo (50%) e as *exigências de estratégia e raciocínio, desafios e dificuldades do jogo* (45,5%). Para aqueles com jogo preferido do tipo *ação* (luta/matar-morrer + aventura/ estratégia), também predominaram as *exigências de estratégia e raciocínio, desafios e dificuldades do jogo* (85,7%), mas o *conteúdo* do jogo (50,0%) e o fator *ação* (42,9%) também foram razões fortes. Para estes dois tipos gerais de jogos, o fator *conteúdo* mostrou-se importante para metade dos correspondentes sujeitos, enquanto *estratégia e desafios* foram mais valorizados entre os adeptos de *jogos de ação*. De outro lado, só 18,2% daqueles com preferência centrada em *esportes* destacaram o aspecto *ação*, o que não fica claro, pois tais jogos também são, comumente, bastante ativos. Para o *conjunto dos jogos* (*esportes + ação + outros tipos*), as razões mais expressivas foram *estratégia e desafios* (62,5%) e *conteúdo* (45,0%).

Entre os meninos, independente do tipo de jogo, o *status* ocupado pelo *conteúdo* do jogo (2º determinante da preferência), e reforçado pelo fato deste último ter-se revelado

uma razão pela qual cerca de $\frac{1}{4}$ dos meninos permanecia, às vezes, jogando um único jogo, destoou dos achados de Campos, Yukumitsu, Fontealba e Bomtempo (1994). Entre as crianças e adolescentes que estes estudaram, o *conteúdo* do jogo revelou-se o fator motivacional menos frequente. Além disso, também não apoiou as análises de Greenfield (1984/1988) quanto a uma importância maior da *ação* em relação ao *conteúdo* do jogo, na determinação da atração exercida pelo mesmo. De fato, os dados aqui obtidos não só sugeriram mais importância dada ao conteúdo do que à ação, entre aqueles cujo jogo preferido era de esportes, como importância semelhante destes dois aspectos entre os que tinham um jogo de ação como o preferido. Além disso, para os dois tipos de jogos — *esportes e ação* — *exigências de estratégia e desafios* foram mais citados do que o fator *ação*. Os dados obtidos não desqualificam o papel da ação e dos movimentos, mas parecem implicar sua relativização, com priorização de exigências no campo da solução de problemas, o que soa como um deslocamento benéfico, embora não caiba sua generalização. Neste sentido, são indispensáveis outras pesquisas.

Quando se compararam meninos e meninas quanto às razões da preferência por um jogo, se os *desafios e exigências de estratégias* constituíram o principal determinante para os dois sexos, o que mais os diferenciou foi, exatamente, a importância também dada pelos *meninos* ao *conteúdo*, enquanto para as *meninas* o segundo fator da sua preferência foi a *diversão e interesse despertados* — algo que só pode ser apreciado *a posteriori*, apenas se o jogo for experienciado. Ou seja, enquanto a segunda razão mais destacada pelos meninos referiu-se a um componente objetivo do próprio jogo, entre as meninas referiu-se a um fator subjetivo (o prazer gerado). Pode-se hipotetizar, com vistas a outros estudos, que meninos disponham mais de um critério prévio para aproximação e seleção de jogos — a motivação para atividades que, em parte, ocorrem no real e aparecem em jogos, como esportes, lutas, aventuras — enquanto esta condição parece não proceder para as meninas. Entre aquelas estudadas, o lugar secundário ocupado pelo *conteúdo do jogo* (12,0%) pode explicar o fato de que jogavam menos, de não terem exibido preferências claras, enquanto grupo, e, principalmente, pode refletir a ausência de jogos centrados em temas e interesses femininos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com um caráter exploratório, o estudo realizado centrou-se em uma amostra bem específica — classe média, escola particular, instrução entre 6ª e 8ª séries — o que impede a generalização dos informes levantados. Ainda assim, os resultados sinalizaram vários aspectos significativos, no sentido de uma primeira aproximação aos hábitos de adolescentes brasileiros na sua prática de jogos computadorizados.

A maioria dos meninos gostava muito destes jogos e investia muito mais tempo semanal do que as meninas. Entretanto, exceto alguns casos muito particulares, sua dedicação não se mostrou excessiva em comparação a amostras masculinas americanas (Funk, *apud* Cesarone, 1994) e, menos ainda, em relação às 3 horas diárias que, em média, adultos brasileiros gastam vendo TV (Azambuja, 1995; Mendes, 1995). Segundo os informes dos meninos, a maioria tinha sua dedicação aos jogos sob um *controle autônomo* (controle pessoal do tempo com diferentes ocupações) ou sob um *controle heterônomo* (restrições dos pais). A preferência dividida entre jogos de *esportes* e de *ação* (matar-morrer + aventura-estratégia) entre os mais novos (6^a-7^a séries), mas centrada em *esportes* entre os mais velhos (8^a série) divergiu de outro estudo nacional (Campos, Yukumitsu, Fontealba e Bomtempo, 1994) e de dados americanos (Buchman & Funk, 1996) que apontam preferência por jogos violentos nas várias idades. Revelaram-se determinantes da preferência os *desafios* e *exigências de estratégias* e, em segundo lugar, o *conteúdo* do jogo, numa direção também diferente de dados da literatura que apontam a *ação* como um determinante principal dos interesses (Campos, Yukumitsu, Fontealba e Bomtempo, 1994; Greenfield, 1984/1988).

Entre as meninas, seu tempo com jogos computadorizados era regulado por seu *grau de motivação* (alto ou baixo) ou por *controle autônomo*. Enquanto tendência grupal, não se revelaram preferências claras, porém, no âmbito de preferências pessoais, as principais razões pelas quais as meninas preferiam um dado jogo foram os *desafios* e *exigências de estratégias* e, também, o *interesse* e a *diversão* despertados pelo mesmo.

A literatura brasileira dos anos 90, sobre o computador e sua inserção educacional, em sua maior parte comporta artigos reflexivos sobre benefícios, ou não, do computador na escola — o que se verifica em periódicos como *Tecnologia Educacional* e *Acesso: Revista de Educação e Informática*. Em estudos empíricos, o foco mais frequente tem sido a programação com a linguagem LOGO (Abreu, 1990; Marchelli, 1990,1996; Miskulin, 1994; Santarosa, Machado, Moori, Gerbase, 1990; Santarosa, Moori, Franco, 1994; Santos, 1990; Silva, 1997). Em outros países, notadamente nos EEUU, além das muitas pesquisas de natureza demográfica, já referidas, há outras tantas sobre videogames e jogos de computador como recursos terapêuticos ou de ensino escolar, e sobre suas relações com o desempenho acadêmico (Biegen,1985; Clarke, Schoech,1994; David, Ball,1986; Pope, Bogart, 1996).

Assim sendo, em termos educacionais e da pesquisa brasileira, a inserção do computador no cotidiano da classe média e a utilização cada vez mais comum de jogos, por parte de adolescentes e crianças, chamam atenção para dois aspectos. De um lado, a potencialidade educacional de jogos, como apontados por estudos internacionais. De outro lado, adolescentes e crianças que praticam jogos computadorizados não só estão

tendo acesso a uma nova modalidade de lazer, mas apropriando-se de um *capital cultural* (Bourdieu, *apud* Swartz, 1977/1981) que resulta em alterações na formas de pensamento, de abordar e de solucionar situações-problema (Greenfield, 1984/1988). Que favorece o desenvolvimento de habilidades indutivas, atenção e concentração, como de coordenar variáveis dinâmicas (imagens animadas) em interação simultânea (processamento paralelo de informações) (Retschitzki & Gurtner, 1995). Também favorece as habilidades de antecipação, planejamento e elaboração de estratégias (Horak, 1990).

Este estudo não incluiu o tratamento das interrelações entre jogos de computador, aprendizagem e educação. Não por desconsiderar sua importância, mas porque seu foco foi outro, por entender também relevante e necessário o conhecimento sobre os hábitos de jogo de estudantes brasileiros e suas oportunidades de experienciá-los. Nesta ótica, dois aspectos vinculados ao estudo feito merecem considerações a) o acesso a jogos computadorizados e as diferenças de gênero; b) a participação ou atitude dos pais diante dos filhos jogadores.

Entendidos os jogos de computador como um novo *capital cultural*, o acesso a eles e a sua prática configuram um novo fator de aprofundamento de desigualdades entre os que vivem condições socioeconômicas diferentes. Ainda que restritos, os dados obtidos mostraram diferenças intersexuais na dedicação a tais jogos, nas preferências e nos motivadores para este tipo de atividade, sinalizando desigualdades intersexuais de oportunidades de acesso.

Entre os dados obtidos uma situação específica pode ter valor ilustrativo: nenhuma menina apontou *Tomb Raider* como jogo preferido, o que ocorreu com dois meninos; *Prince of Persia* foi indicado como preferido por uma menina, mas não por meninos. *Tomb Raider* corresponde a uma série de jogos que tem uma arqueóloga como personagem central — uma heroína, não um herói. Trata-se de personagem bonita e com apelos eróticos que, com armas e habilidades de luta, vive aventuras do tipo Indiana Jones, resolve enigmas, enfrenta perigos e vence inimigos. De outro lado, *Prince of Persia* reproduz as clássicas aventuras das *Mil e uma Noites*, tendo um príncipe como o herói ativo, que luta e soluciona situações defendendo a ‘mocinha’. Embora ambos sejam do tipo *aventura*, o último engloba um contexto romântico consistente com o estereótipo feminino. Por seu lado, na heroína de *Tomb Raider* aglutinam-se componentes dos estereótipos masculino e feminino, mas a atratividade da série sobre meninos pode resultar da combinação entre apelo sexual e um possível senso de domínio do jogador sobre a personagem — afinal, é ele que a conduz — o que pode implicar, não em sua identificação com a heroína, mas em preservação do seu senso de masculinidade: em certo sentido, o jogador pode sentir-se como o efetivo herói de cujos lances e ações a personagem depende para ser bem sucedida. Estas condições poderiam explicar a

presença, no grupo estudado, de meninos com interesse por este jogo, mas não de meninas. Uma hipótese é que centrar um jogo em um personagem feminino não significa, automaticamente, estar contemplando interesses femininos, se a trama continuar a reproduzir situações mais dirigidas a estereótipos masculinos e que os fortaleçam.

Nesta ótica, a sugestão de estudos do conteúdo de jogos não se esgota em relação ao fator *agressão*, mas parece conveniente sob o ângulo dos *estereótipos de gênero*. A produção cultural ligada à informática, pelo menos de jogos, pode estar fortalecendo tais estereótipos e afastando meninas deste campo de atividades, na medida em que temas, preferências e padrões de conduta masculinos estejam sendo mais contemplados. Consideradas as possíveis influências cognitivas dos jogos computadorizados, configura-se um quadro de prejuízos de oportunidades para o sexo feminino.

Esta questão vem sendo alvo de pesquisas, pelo menos nos EEUU, onde a carência de jogos computadorizados e de outros softwares sensíveis às diferenças de gênero é vista como um fator do desinteresse de meninas por tecnologias informatizadas (Koch, 1994; Miller, et al., 1996; Valenza, 1997), cujas atitudes e motivações nesta área se mostram diferenciadas: meninas valorizam mais a colaboração do que a competição em jogos, interessam-se por simulações e pela interação com personagens masculinos (Koch, 1994; Miller, et. al, 1997). Para encorajar o envolvimento feminino, várias recomendações reportam-se ao contexto escolar: organização de classes só femininas para disciplinas como matemática e computação; introdução precoce às tecnologias informatizadas e sua integração no conteúdo de diferentes áreas; tarefas com alunos pareados para favorecer intercâmbios cooperativos; seleção de softwares que estimulem a criatividade e atividades colaborativas; exposição a modelos femininos com domínio em informática (Koch, 1994; Miller, et al., 1997; Valenza, 1997). Outra frente interessante abrange a construção de videogames, recreativos e educacionais, por crianças e adolescentes. Sem necessitar aprender linguagens de programação, os sujeitos podem criar mundos imaginários, personagens com diferentes atributos e histórias. Tais projetos “*construcionistas*” (Kafai, 1996a) têm sido usados como contextos de aprendizagem e recursos para identificar valores, atitudes e interesses sexualmente tipificados, tal como expressos nas construções dos sujeitos (Kafai, 1996b).

Assim sendo, à semelhança do que se dá em âmbito internacional legitimam-se investigações brasileiras que, direcionadas para atitudes, disposições e necessidades femininas, possam — se não contribuir para alterações na política de produção de jogos computadorizados, já que se trata de produção internacional — pelo menos identificar jogos que possam responder, mais de perto, a interesses femininos, minimizando a possível desigualdade nas oportunidades de usufruto de jogos computadorizados.

O segundo ponto para considerações — participação dos pais junto a seus filhos praticantes de jogos computadorizados — apesar de sua interface com a problemática das diferenças de gênero, foi levantado por outra razão: a referência feita por 1/3 dos meninos estudados, sobre restrições dos pais (controle heterônomo) em relação a seu tempo de jogo. Se é cabível a administração dos pais sobre tal aspecto, em termos educacionais e desenvolvimentais seria mais produtivo pensar este controle dos pais indo além do restritivo, isto é , com uma configuração mais formativa.

Nesta linha procede destacar algumas das recomendações de Funk & Buchman (*apud* Cesarone, 1998) para pais: ler as descrições contidas nos manuais dos jogos; conhecer os conteúdos dos jogos, observar seus filhos jogando e eles próprios também jogarem; estabelecer limites claros sobre o uso de jogos, incluindo o tempo; discutir com os filhos o conteúdo dos jogos e a diferença entre a violência ficcional nas mídias e na vida real; familiarização dos pais com a pontuação de jogos segundo seu conteúdo de violência, sexo/nudez e linguagem (sistema do Recreational Software Advisory Council) e segundo sua adequação etária (sistema do Entertainment Software Rating Board).

Chama a atenção que tais recomendações se centrem nas questões da linguagem, violência e sexo. Pode-se incluir a recomendação para atenção, também, aos estereótipos de gênero, na perspectiva de que os pais, exercendo mais do que um papel cerceador, contribuam para a formação das crianças e adolescentes na direção de atitudes críticas e reflexivas sobre este instrumento de lazer — os jogos computadorizados.

REFERÊNCIAS

- Abreu, R. de A. dos S. (1990). *Uma avaliação sobre o uso da linguagem LOGO no processo de construção de noções topológicas*. Dissertação de Mestrado. PUC-RJ, Rio de Janeiro, RJ.
- Azambuja, R. S. (1995). A decodificação do discurso adulto da televisão pelo público infantil. Em M. W. de Sousa (Org.) *Sujeito, o lado oculto do receptor*. São Paulo, SP: Brasiliense, 123 - 133.
- Barnett, M. A., Vitaglione, G. D., Harper, K. K., Quackenbush, S. W., Steadman, L. A., Valdez, B. S. (1997). Late adolescents' experiences and attitudes toward videogames. *Journal of Applied Social Psychology*, 27(15):1316-1334. Abstract from DIALOG File: PsycINFO/PsycLIT 1996-3/98, Item 1997-43040-002. .
- Biegen, E. R. E. (1985). The effects of video game usage, family press for achievement , and school-related activities on school outcomes. *Dissertation Abstracts International* , 46 /07A: 1872. Abstract from DIALOG File: Dissertation Abstracts Online, Item AAD85 -15609.
- Brown, R. M., Hall, L. R., Holtzer, R., Brown, S. L., Brown, N. L. (1997). Gender and video game performance. *Sex-Roles*, 36 (11-12): 793-812. Abstract from DIALOG File: PsycINFO/PsycLIT 1996-3/98, Item 1997-07042-007.
- Buchman, D. D., Funk, J. B. (1996). Video and computer games in the '90s: Children's time commitment and game preference. *Children Today*, 24 (1): 12-15. Abstract from DIALOG File: ERIC, Item EJ 544891.
- Campos, L. F. L., Yukumitsu, M. T. C., Fontalba, L. H., Bomtempo, E.(1994). Videogame: Um estudo sobre as preferências de um grupo de crianças e adolescentes. *Estudos de Psicologia*, Campinas, 11 (3): 65-72.
- Cesarone, B. (1994). Video Games and Children. Retrieved from ERIC online database, Item ED365477 94., on the URL: http://www.ed.gov/databases/ERIC_Digests/index.html
- Cesarone, B. (1998). Video Games: Research, Ratings, Recommendations. Retrieved from ERIC online database, Item ED424038 98, on the URL: http://www.ed.gov/databases/ERIC_Digests/index.html
- Chappell, K. K. (1997). Investigating the impact of elements in educational mathematics software on girls' attitudes. *Journal of Educational Computing Research*, 17 (2): 119-133. Retrieved from ERIC online database, item EJ570589, on the URL: http://www.ed.gov/databases/ERIC_Digest/index.html
- Clarke, B., Schoech, D. (1994). A computer-assisted therapeutic game for adolescents: Initial development and comments. *Computers in Human Services*, 11 (1-2): 121-140. Abstract from DIALOG File: PsycINFO, Item 82-37862.
- David, A., Ball, M. P. (1986). The video game: A model for teacher-student collaboration. *Momentum*, 17(1): 24-26. Abstract from DIALOG File: ERIC, Item JC504142.
- Dempsey, J. V. et al. (1994). Instructional gaming: implications for instructional technology. *Annual Meeting of the Association for Educational Communications*, Nashville, TN (Paper presented). Retrieved from ERIC online database, Item ED368345 on the URL: http://www.ed.gov/databases/ERIC_Digests/index.html
- Dempsey, J. V. et al. (1996). Instructional applications of computer games. *Annual Meeting of the American Educational Research Association*, New York, NY (Paper presented). Retrieved from ERIC online database, Item ED394500 on the URL: http://www.ed.gov/databases/ERIC_Digests/index.html
- Downes, T., Reddacliff, C., Moont, S. (1995). Children's use of electronic technologies in the home (Research report) . Retrieved from ERIC online database, Item ED416841, URL: http://www.ed.gov/databases/ERIC_Digests/index.html
- Emes, C. E. (1997). Is Mr Pac Man eating our children? A review of the effect of video games on children. *Canadian Journal of Psychiatry*, 42 (4): 409-414. Abstract from DIALOG File: PsycINFO/PsycLIT 1996-3/98, Item 1997-o6333-007.
- Fischer, S. (1994). Identifying video game addiction in children and adolescents. *Addictive Behaviors*, 19 (5): 545-553. Abstract from DIALOG File: PsycINFO, Item 82-11910.
- Fisher, S. (1995). The amusement arcade as a social space for adolescents: An empirical study. *Journal of Adolescence*, 18 (1): 71-86. Abstract from DIALOG File: ERIC, Item EJ 500 874.
- Funk, J. B., Buchman, D. D. (1996a). Children's perceptions of gender differences in social approval for playing electronic games. *Sex Roles*, 35 (3/4) 219-231. Abstract from DIALOG File: ERIC, Item EJ 537064.

- Funk, J. B., Buchman, D. D. (1996b). Playing violent video and computer games and adolescent self- concept. *Journal Of Communication*, 46 (2) 19-32. Abstract from DIALOG File: ERIC, Item EJ 542545.
- Garner, T. L. (1991). The sociocultural context of the video game experience. (PH.D. Degree). *Dissertation Intern. Abstracts*, 52/11-A: 4095. Abstract from DIALOG File: Dissertation Abstracts Online, Item AAD92-10810.
- Glissov, P. *et al.* (1994). Chips with everything: Personal attributes of heavy computer users. *Educational Studies*, 20 (3): 367-77. Retrieved from ERIC online database, Item EJ507526, URL: http://www.ed.gov/databases/ERIC_Digests/index.html
- Godoy, N. (1996,17/7). Pais, filhos & computadores. *ISTO É*, São Paulo, 1398: 100-107.
- Greenfield, P.M. (1988). *O desenvolvimento do raciocínio na era da eletrônica: Os efeitos da TV, computadores e videogames*. Trad. C. Bonamine. São Paulo: Summus (Orig.: 1984).
- Griffiths, M. (1997). Computer game playing in early adolescence. *Youth & Society*, 29 (2): 223-237. Retrieved from ERIC online database, Item EJ557763, on the URL: http://www.ed.gov/databases/ERIC_Digests/index.html
- Gupta, R. (1994). The relationship between video game playing and gambling behavior in children and adolescents. *Masters Abstracts*, 34 (02): 884. Abstract from DIALOG File 35: *Dissert. Abstracts Online*, Item AADAA- IMM99903.
- Gupta, R., Derevensky, J. L. (1996). The relationship between gambling and video-game playing behavior in children and adolescents. *Journal of Gambling Studies*, 12 (4): 375-394. Abstract from DIALOG File: PsycINFO/PsycLIT 1996-3/98, Item 1997-04182-001.
- Horak, V. M. (1990). Students' cognitive styles and their use of problem-solving heuristics and metacognitive processes. *Annual Meeting of the National Council of Teachers of Mathematics*, Salt Lake City, UT, (Paper presented). Retrieved from ERIC online database, Item ED34069, on the URL: http://www.ed.gov/databases/ERIC_Digests/index.html
- Huston, A. C., Wright, J. C., Marquis, J., Green, S. B. (1999). How children spend their time: Television and other activities. *Developmental Psychology*, 35 (4): 912-925. Abstract retrieved from URL <http://www.apa.org/journals/copyrite.html>
- Kafai, Y. B. (1996). Learning design by making games: Children's development of design strategies in the creation of a complex computational artifact. In Kafai, Y. B.; Resnick, M. (Ed) (1996). *Constructionism in practice: Designing, thinking, and learning in a digital world*. Mahwah, N.J., USA: Lawrence Erlbaum Associates, 71-96. Abstract from PsycLIT 1996-3/98; APA/PsycINFO.
- Kafai, Y. B. (1996). Electronic play worlds: Gender differences in children's construction of video games. In Kafai, Y. B.; Resnick, M. (Ed) (1996). *Constructionism in practice: Designing, thinking, and learning in a digital world*. Mahwah, N.J., USA: Lawrence Erlbaum Associates, 97-123. Abstract from PsycLIT 1996-3/98; APA/PsycINFO.
- Koch, M. (1994). No girls allowed! *Technos*, 3 (3): 14-19. Retrieved from ERIC online database, item EJ491466, on the URL: http://www.ed.gov/databases/ERIC_Digest/index.html
- Marchelli, P. S. (1990). *LOGO e a gênese das estruturas elementares da programação do computador*. Dissertação de Mestrado, USP, São Paulo, SP.
- Marchelli, P. S. (1996). *Geometria LOGO e a regulação das estruturas operatórias*. Tese de Doutorado. USP, São Paulo, SP.
- McClure, R. F. (1985). Age and video game playing. *Perceptual & Motor Skills*, 61 (1): 285-286. Abstract from DIALOG File PsycINFO, Item 29-72712.
- McCutcheon, L. E., Campbell, J. D. (1986). The impact of video game playing on academic performance at a community college. (Research report). Abstract from DIALOG File ERIC, Item EJ331864, JC504099.
- Mendes, A. M. T. (1995). Comportamento e *recall* na audiência de TV. Em M. W. de Sousa (Org.) *Sujeito, o lado oculto do receptor*. São Paulo, SP: Brasiliense, 99 – 110.
- Michaels, J. W . (1993). Patterns of video game play in parlors as a function of endogenous and exogenous factors. *Youth & Society*, 25 (2): 272-289. Abstract from DIALOG File PsycINFO, Item 81-23670.
- Miller, L. *et. al.* (1996). Girls' preferences in software design: Insights from a focus group. *Interpersonal Computing and Technolog.*, 4 (2): 27-36. Retrieved from ERIC online database, item EJ526287, http://www.ed.gov/databases/ERIC_Digest/index.html

- Miskulin, R. S. (1994). *Concepções teórico-metodológicas baseadas em LOGO e em resolução de problemas para processo ensino-aprendizagem da geometria*. Dissertação de Mestrado, UNICAMP, Campinas, SP.
- Mola, L. G. C. (1993). *Jogos de computador e indústria cultural: Relações entre realidade e fantasia em um brincar mediado pela tecnologia*. Dissertação de Mestrado, USP, São Paulo, SP.
- Numomura, E. (1998,14/10). Computador. O sucesso da rede. *VEJA*, S. Paulo: Ed. Abril, 31(41/1568): 77-78.
- Phillips, C. A., Rolls, S., Rouse, A., Griffiths, M. D. (1995). Home video game playing in school-children: A study of incidence and patterns of play. *Journal of Adolescence*, 18 (6): 687-691. Abstract from DIALOG File: ERIC, Item EJ 519 525, CG548269.
- Pope, A. T., Bogart, E. H. (1996). Extend attention span training system: Video game neurotherapy for attention deficit disorder. *Child Study Journal*, 26 (1): 39-50. Abstract from DIALOG File: PsycINFO, Item 83-31476.
- Rezende e Fusari, M. F. de (1985). *O educador e o desenho animado que a criança vê na televisão*. São Paulo, SP: Loyola
- Retschitzki, J. & Gurtner, J-L. (1995). *L'enfant et l'ordinateur. Aspects psychologiques et pédagogiques des nouvelles technologies de l'information*. : Mardaga
- Sakamoto, A. (1994). Video game use and the development of sociocognitive abilities in children: Three surveys of elementary school students. *Journal of Applied Social Psychology*, 24 (1): 21-42. Abstract from DIALOG File: PsycINFO, Item 81-37019.
- Sangiorgi, O. (1988). Em W. Garcia, F. J. de Almeida, E. de Mello, O. Sangiorgi (Mesa Redonda). Implicações da informática na educação. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, 69 (162) : 363-389.
- Santarosa, L. M. C., Moori, A., Franco, B. (1994). Ambientes de aprendizagens computacionais como "prótese" para o desenvolvimento de jovens com paralisia cerebral. Em *46ª Reunião Anual da SBPC. Resumos*. Espírito Santo, 321.
- Santarosa, L. M. C., Machado, R., Moori, A., Gerbase, C. (1990). Construção de conceitos matemáticos utilizando a filosofia e linguagem LOGO. *Ciência e Cultura*, 42 (9): 653-661.
- Santos, M. A. P. de (1990). *A construção do número e das figuras geométricas na programação LOGO*. Dissertação de Mestrado. PUC-RJ, Rio de Janeiro, RJ.
- Satoshi, S., Yamada, F., Masuda, K., Tada, M. (1993). TV game play and obesity in Japanese school children. *Perceptual and Motor Skills*, 76: 1121-1122. Abstract from *CDAB Online Edition*, Item 68-27, <http://www.cdab/index.html>
- Selnow, G. W. (1984). Some uses and gratifications of arcade video game playing. [On line]. *Annual Meeting of the International Communication Association*, San Francisco, CA (Paper presented). Abstract from DIALOG File: ERIC, Item E248840, IRO11289.
- Sherer, M. (1996). The impact of using personal computers on the lives of nursing home residents. *Physical and Occupational Therapy in Geriatrics*, 14 (2): 13-31. Abstract from DIALOG File: PsycINFO/PsycLIT 1996-3/98, Item 1997-07853-001.
- Siegel, S. (1977). *Estatística não-paramétrica para ciências do comportamento*. SP: McGraw-Hill. Trad. A. A. de Farias (Orig.: 1956).
- Silva, P. V. B. (1997). *Interação de adolescentes marginalizados com a linguagem LOGO*. Dissertação de Mestrado. UFPR, Curitiba, PR.
- Swartz, D. (1981). Pierre Bourdieu: A transmissão cultural da desigualdade social. Trad. M. H. S. Patto. Em M. H. S. Patto (Org.). *Introdução à Psicologia Escolar*. SP: T.A. Queiroz, 33-46 (Orig.: 1977).
- Valenza, J. K. (1997). Girls + technology = turnoff? *Technology Connection*, 3 (10): 20-21. Retrieved from ERIC online database, item EJ541344, on the URL: http://www.ed.gov/databases/ERIC_Digest/index.html
- Van Schie, E. G., Wiegman, O. (1997). Children and videogames: Leisure, activities, aggression, social integration, and school performance. *Journal of Applied Social Psychology*, 27 (13): 1175-1194. Abstract from DIALOG File: PsycINFO/PsycLIT 1996-3/98, Item 1997-05483-004.
- Voltare, E. (1998, 08/07). Micros dobram no país até o ano 2000. *Folha de São Paulo - Informática*, São Paulo, p.3.

TABELAS DE RESULTADOS

Tabela 1. Distribuição do *tempo semanal* investido em jogos computadorizados

Instrução Sexo	GRUPO I				GRUPO II				AMOSTRA TOTAL			
	M (N = 26)		F (N = 13 *)		M (N = 14)		F (N = 12)		M (N = 40)		F (N = 25 *)	
Tempo semanal de Jogo (horas)	%		%		%		%		%		%	
0,5 - 1,4	4	15,4	4	30,8	1	7,1	10	83,3	5	12,5	14	56,0
1,5 - 2,4	2	7,7	3	23,1	2	14,3	-	-	4	10,0	3	12,0
2,5 - 3,4	2	7,7	2	15,4	3	21,4	1	8,3	5	12,5	3	12,0
3,5 - 4,4	2	7,7	1	7,7	2	14,3	-	-	4	10,0	1	4,0
4,5 - 5,4	1	3,8	-	-	1	7,1	-	-	2	5,0	-	-
5,5 - 6,4	1	3,8	1	7,7	-	-	-	-	1	2,5	1	4,0
6,5 - 7,4	6	23,1	-	-	3	21,4	-	-	9	22,5	-	-
9,2	1	3,8	-	-	-	-	-	-	1	2,5	-	-
10,5	1	3,8	-	-	-	-	-	-	1	2,5	-	-
14,0	2	7,7	-	-	1	7,1	-	-	3	7,5	-	-
17,5	-	-	1	7,7	-	-	-	-	-	-	1	4,0
21,0	1	3,8	1	7,7	1	7,1	-	-	2	5,0	1	4,0
28,0	1	3,8	-	-	-	-	1	8,3	1	2,5	1	4,0
35,0	1	3,8	-	-	-	-	-	-	1	2,5	-	-
49,0	1	3,8	-	-	-	-	-	-	1	2,5	-	-
TOTAL	26	100,0	13	100,0	14	100,0	12	100,0	40	100,0	25	100,0
Tempo Semanal Mediano	7,0		2,3		4,0		1,0		6,5		1,1	

Grupo I: 6^a-7^a séries Grupo II: 8^a série N: total de sujeitos *: excluída uma aluna que não usava computador %: relativas a N.

Tabela 2. Distribuição das razões para a *prática diária* ou *semanal* de jogos computadorizados e *tempos medianos semanais* correspondentes.

Instrução Sexo Razões para jogar diária ou semanalmente	GRUPO I						GRUPO II						AMOSTRA TOTAL					
	M (N = 26)			F (N = 13)			M (N = 14)			F (N = 12)			M (N = 40)			F (N = 25)		
	f	%	T.Md	f	%	T.Md	f	%	T.Md	f	%	T.Md	f	%	T.Md	f	%	T.Md
a) Não gosta muito; nem sempre tem vontade; enjoou (baixa motivação)	-	-	-	3	23,1	1,5	2	14,3	2,5	3	25,0	0,8	2	5,0	2,5	6	24,0	0,9
b) Gosta muito; os pais não controlam, mas acha necessário dividir o tempo com outras atividades. (controle autônomo)	14	53,8	7,0	9	69,2	3,0	6	42,9	4,5	6	50,0	0,9	20	50,0	6,5	15	60,0	1,1
c) Gosta muito e os pais permitem que jogue o quanto desejar. (motivação alta e dedicação livre)	2	7,7	25,9	1	7,7	6,0	2	14,3	2,1	3	25,0	3,0	4	10,0	2,9	4	16,0	4,5
d) Gosta muito; jogaria mais apesar de outras ocupações, mas os pais só permitem um certo tempo. (controle heterônomo)	10	38,5	5,3	-	-	-	4	28,5	7,0	-	-	-	14	35,0	7,0	-	-	-
TOTAL	26	100,0	7,0	13	100,0	2,3	14	100,0	4,0	12	100,0	1,0	40	100,0	6,5	25	100,0	1,1

T.Md: tempo semanal mediano.

Tabela 3. Razões da dedicação a um só jogo e a dois ou mais jogos, a cada vez que joga

INSTRUÇÃO SEXO	Grupo I		Grupo II		AMOSTRA TOTAL	
	M (N = 26)	F (N = 13)	M (N = 14)	F (N = 12)	M (N = 40)	F (N = 25)
DEDICAÇÃO e RAZÕES						
1 SÓ JOGO, O TEMPO TODO	f %	f %	f %	f %	f %	f %
1. Conteúdo, tema preferido; interesse por jogo determinado (ex: quando é jogo de futebol, de suspense, etc; vontade de jogar um determinado; começo a gostar daquele jogo).	3 25,0	2 28,6	- -	- -	3 23,1	2 20,0
2. A dinâmica do jogo prende atenção (ex: quando o jogo é muito bom, ele envolve e não cansa)	4 33,3	2 28,6	1 100,0	1 33,3	5 38,4	3 30,0
3. Domínio do jogo (ex: querer chegar ao final, bater um recorde; quando o jogador está sendo bem sucedido)	4 33,3	3 42,8	- -	2 66,7	4 30,8	5 50,0
4. Falta de alternativas (ex: outros jogos possuídos não são bons)	1 8,3	- -	- -	- -	1 7,7	- -
TOTAL (n) e % (referente a n)	12 100,0	7 100,0	1 100,0	3 100,0	13 100,0	10 100,0
2, 3 OU MAIS JOGOS	f %	f %	f %	f %	f %	f %
1. Habituação e queda na motivação (ex: um só enjoa; cansa; não tem graça ficar repetindo as fases; é mais divertido variar)	12 57,1	9 75,0	12 92,3	8 66,7	24 70,6	17 70,8
2. Características do jogo ou atribuídas a ele (ex: jogo 'chato', desinteressante; jogo curto)	2 9,5	- -	- -	3 25,0	2 5,9	3 12,5
3. Insucesso no jogo (ex: quando jogador só está perdendo; não conseguir avançar de fase; não gostar de pensar muito)	3 14,3	- -	- -	1 8,3	3 8,8	1 4,2
4. Outras razões (variar os estilos de jogo; gostar de vários; lembrar os jogos que possui; não viciar em um)	4 19,1	3 25,0	1 7,7	- -	5 14,7	3 12,5
TOTAL (n) e % (referente a n)	21 100,0	12 100,0	13 100,0	12 100,0	34 100,0	24 100,0

n: total de sujeitos que indicaram razões para, às vezes, concentrar-se em um só jogo, ou para jogar 2, 3, ou mais jogos; vários sujeitos responderam às duas condições.

Tabela 4. Distribuição dos *jogos conhecidos* na amostra total: quatro indicações por sujeito

JOGO	SEXO MASCULINO				JOGO	SEXO FEMININO					
	CATEGORIA de		TIPO + GERAL			CATEGORIA de		TIPO + GERAL			
	JOGO	f	% de 4N	f		% de 4N	JOGO	f	% de 4N	f	% de 4N
NBA(S)_7, NBA Hang Time_1	Basquete	8	5,0	ESPORTES	—	Basquete	—	—	ESPORTES		
*Carmagedon(S)_1, *Destruction Derby_1, Fórmula1_1, *Full Throttle_2, Grand Prix(S)_10, *Mega Race_4, *Monster Truc Madness_2, Nascar Racing (S)_5, Need for Speed(S)_10, Out Run_1, Rally Championship_4, *Road Rash_1, Stunts_8, Screamer Rally 2, Test Drive-off Road_1, The Incredible Machine_2	Corrida	55	34,4	83	51,9	Fórmula 1_4 Grand Prix(S)_2 — Nascar Racing(S)_1 Need for Speed(S)_1, Rally Championship_1, *Road Rash_1, Stunts_1 — —	Corrida	11	11,0	18	18,0
Actua Soccer_2, Espanha Soccer 97_1, Fifa Soccer(S)_10, Olympic Soccer_1, Super Star Soccer_1	Futebol	15	9,4		— Fifa Soccer(S)_1 —	Futebol	1	4,0			
Bow and Arrow_1, Breat Hull 95_1, Jogos de verão_1, Sky Free_1, Esporte (resposta genérica)_1	Outros Esportes	5	3,1		Chicken Bowling_1 Sky Free_4, Xadrez_1 —	Outros Esportes	6	6,0			
Cyberia(S)_9, Doom (S)_11, Duke Nuken 3D_7, Guerra nas Estrelas_1, Heretic_1, Jungle Strike_1, Mad Dog_1, Mortal Kombat_2, Pit Fall_4, Strike Commander_1, Tyrian_1, Wolf 3D_1, Xatax_1, Matar-Morrer (resposta genérica)_3	Ação, Luta Matar ou Morrer	44	27,5	AÇÃO	Cyberia(S)_1, Commander — Doom(S)_5, Heretic_2 — Tyrian_1 Wolf 3D 1 —	Ação, Luta Matar ou Morrer	14	14,0	AÇÃO	26	26,0
11ª Hora_1, Bermuda Syndrome_1, *Jazz Jackrabbitt(S)_1, *The Secret of Monkey Island_1, *Silver_1, The Dig_1, *Tomb Raider(S)_2, *Under a Killing Moon_1	Ação Aventura Estratégia RPG	9	5,6		Cruise for a Corpse_1, Detective_1 *Jazz Jackrabbitt(S)_2, *Jet Pack_3 *Prince of Persia(S)_3, *Tomb Raider(S)_1, Time Lapse: Ancient Civilizations_1	Ação Aventura Estratégia RPG	12	12,0			
Paciência_3	Baralho	3	1,9	Outros	Free Cell_3, Paciência_17	Baralho	20	20,0	Outros		
Carmen San Diego_1, Pinball_7	Quebra-cabeça	8	5,0	Tipos	Caça Palavras_1, Pinball_2 Campo Minado_11, Snake Step_1, Deer Hunter_1 —	Quebra-cabeça	22	22,0	Tipos	44	44,0
Flight Unlimited_1, Flight Simulator 6,0_2, SimCity 2000_3	Simulação	6	3,7		CD Man_1 —	Simulação	1	1,0			
Astronómica 1, Hind 1, Keen Truck 1	Outros Jogos	3	1,9			Outros Jogos	1	1,0			
TOTAL PARCIAL SEM RESPOSTA + RESPOSTA NÃO CLARA				156	97,5	TOTAL PARCIAL SEM RESPOSTA + RESPOSTA NÃO CLARA			88	88,0	
TOTAL				160	100,0	TOTAL			100	100,0	

(S): série de jogos (ex: Tomb Raider 1, 2, etc.) * : jogos de categoria mista: incluem luta, armas; agressão %: relativa a 4N
f: frequência total de jogos em uma categoria ou tipo mais geral; a frequência de cada jogo aparece junto ao nome

Tabela 5. Distribuição dos *jogos preferidos*: uma indicação por sujeito

INSTRUÇÃO		GRUPO - I				GRUPO - II				AMOSTRA TOTAL			
SEXO		M (N = 26)		F (N = 13)		M (N = 14)		F (N = 12)		M (N = 40)		F (N = 25)	
JOGO	CT	Jg	Ct	Tipo Geral	Jg	Ct	Tipo Geral	Jg	Ct	Tipo Geral	Jg	Ct	Tipo Geral
		f	f	f %	f	f	f %	f	f	f %	f	f	f %
NBA (S)	Basquete	1	2	ESPORTES	-	-	ESPORTES	-	-	ESPORTES	1	2	ESPORTES
NBA Hang Time		1									1		
Fórmula 1	Corrida	-	7	12 46,2	1	2	3 23,1	-	6	10 71,4	1	2	2 16,7
Grand Prix (S)		1									1		
Mega Race *		1									1		
Nascar Racing (S)		-					1				1		
Need for Speed (S)		2			1			3			5		1
Rally Championship		1					1						
Road Rash *		-					1				1		
Stunts		1							1		1		1
The Incread. Machine		1									1		
Espanha Soccer 97	Futebol	-	3		-	-		1	3		-	-	
Fifa Soccer (S)		2						2			4		
Super Star Soccer		1									1		
Breat Hull 95	Outros Esportes	-	-		-	1		1	1		1	1	-
Sky Free		-			1								1
Cyberia (S)	Ação	1	7	11 42,3	-	5	38,4	2	3	3 21,4	1	6	50,0
Descent	Luta	-			1								1
Doom (S)	Matar ou Morrer	1									1	14	35,0
Duke Nuken 3D		4									4		
Heretic		-							1				1
Mad Dog		-						1			1		
Skin Sub Pro		-			2								2
Tyrian		-			1								1
Xatax		1									1		
Matar-Morrer (Resposta genérica)		-			1								1
11ª Hora	Ação	1	4		-	-		-	-		1	4	
Detective	Aventura	-							1				1
Jet Pack *	Estratégia	-							2				2
Prince of Persia (S) *	RPG	-							1				1
The Dig		1									1		
Tomb Raider (S) *		2									2		
Free Cell	Baralho	-	1		1	2	OUTROS TIPOS	-	-	OUTROS TIPOS	1	2	OUTROS TIPOS
Paciência		1			1						1		2
Jogo da velha	Quebra-Cabeça	-	-	2 7,7	-	1	3 23,1	-	-	1 7,7	1	2	4 33,4
Memória		-											1
Snake Step		-			1								1
Fligh Sim.6.0	Simulação	1	1		-	-		-	1		1	2	
SimCity 2000		-						1			1		
TOTAL PARCIAL		25		25 96,2	11		11 84,6	14		14 100,0	12		12 100,0
RESPOSTA NÃO CLARA				1 3,8			2 15,4						1 2,5
TOTAL GERAL				26 100,0			14 100,0						25 100,0

CT e Ct: categoria de jogo (S): série de jogos (ex: Tomb Raider 1, 2, etc.) *: jogos de categoria mista; incluem luta, armas; agressão.

Tabela 6. Distribuição das *razões da preferência* por determinado tipo de jogo computadorizado

TIPOS + GERAIS de JOGOS RAZÕES da PREFERÊNCIA por DETERMINADO JOGO	SEXO		MASCULINO				FEMININO	
	ESPORTES n = 22		AÇÃO n = 14		CONJUNTO dos JOGOS N = 40		CONJUNTO dos JOGOS N = 25	
	f	%(n)	f	%(n)	f	%(N)	f	%(N)
Jogo com muita ação movimentos ágeis e velozes	4	18,2	6	42,9	11	27,5	8	32,0
Conteúdo do jogo (ex de respostas: esporte; mistério; luta, agressão, mortes)	11	50,0	7	50,0	18	45,0	3	12,0
Exigências de estratégia, raciocínio e pensamento, imaginação e antecipação; desafios e dificuldades; querer vencer o computador	10	45,5	12	85,7	25	62,5	15	60,0
Exigências de atenção e concentração	-	-	4	28,6	6	15,0	4	16,0
Bom aspecto gráfico; cenários bem desenvolvidos	4	18,2	-	-	6	15,0	-	-
Jogo interessante, divertido, engraçado ou envolvente	3	13,6	5	35,7	8	20,0	11	44,0

n: total de sujeitos com *jogo preferido* de cada tipo.