

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE EDUCAÇÃO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**JOGOS COMPUTACIONAIS HEURÍSTICOS E DE AÇÃO E A  
CONSTRUÇÃO DOS POSSÍVEIS EM CRIANÇAS DO ENSINO  
FUNDAMENTAL**

DARLENE NOVACOV BOGATSCHOV

2001

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE EDUCAÇÃO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**JOGOS COMPUTACIONAIS HEURÍSTICOS E DE AÇÃO E A CONSTRUÇÃO DOS  
POSSÍVEIS EM CRIANÇAS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Autora: Darlene Novacov Bogatschov

Orientadora: Prof<sup>ª</sup> . Dr<sup>ª</sup> . Rosely Palermo Brenelli

Este exemplar corresponde à redação final da dissertação defendida por Darlene Novacov Bogatschov e aprovada pela Comissão Julgadora.

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Comissão Julgadora:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Campinas – 2001

**Catálogo na Publicação elaborada pela biblioteca  
da Faculdade de Educação/ UNI CAMP**

Bibliotecária: Rosemary Passos - CRB-8ª/5751

B633j Bogatschov, Darlene Novacov.  
Jogos computacionais heurísticos e de ação e a construção dos possíveis em crianças do ensino fundamental / Darlene Novacov Bogatschov. - Campinas, SP: [s.n.], 2001.

Orientador : Rosely Palermo Brenelli.  
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação.

1. Jogos por computador. 2. Construtivismo (Educação). 3. Educação.  
4. \* Construção de possíveis. I. Brenelli, Rosely Palermo. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação. III. Título.

01-0139-BFE

## A LENDA

*Há muito tempo, em certa tribo, havia um costume que os rapazes ao atingirem idade própria, para serem consagrados guerreiros, se submetiam a uma prova. Próximo à aldeia haviam grandes montanhas, jamais transpostas. No dia designado para a prova, partiam os candidatos e procuravam a íngreme escarpa. Ninguém conseguiria atingir os altos píncaros. Contudo, eram aprovados aqueles que demonstrassem haver subido tão alto quanto aos valentes dos anos anteriores. Para isso, deviam trazer de volta um ramo de certo arbusto que só crescia nas partes mais altas da montanha. Certo ano, todos os jovens desceram trazendo orgulhosamente o ramo, comprovante de sua façanha. Todos, exceto um que desceu por último. Seus camaradas estavam atônitos, pois sabiam ter ele subido mais alto que todos os demais. O chefe da tribo de fisionomia enérgica, fitou-o fortemente, perguntando se trazia alguma coisa que comprovasse ter alcançado a altura exigida. O rapaz estendeu as mãos vazias. Mas havia um extasiante brilho em seus olhos quando serenamente explicou: "EU VI O OUTRO LADO! "*

*A grande lição a ser tirada dessas palavras é que são muitas as posturas do homem diante dos desafios. Há os que buscam vencer, porque outros já venceram. São felizes apenas por cumprir as etapas, independente do que elas possam representar para suas vidas, além do valor material. Contribuem para a inércia coletiva, pois a normalidade limita o horizonte. São os escravos do ontem, do outro, do óbvio. Mas, há os que buscam além dos padrões estabelecidos, as verdades que constituirão o amanhã. Para esses, vencer é apenas uma consequência, pois mais lhe importa vislumbrar o lado oculto das coisas e duvidar dos limites já pensados, que simplesmente repetir, para satisfazer a quem já sabe. Deles dependerá o futuro. Criam, ousam, sonham...*

*"Alguns homens vêem as coisas como são e perguntam: por quê? Eu sonho com as coisas que nunca existiram e digo: - por que não?" (George Bernard Shaw)*

Dedico esta dissertação a meus pais e irmão, pérolas preciosas, que me ensinaram que sonhar e lutar é antes de tudo preciso.

## AGRADECIMENTOS

Não poderia deixar de lembrar daqueles que contribuíram para a realização deste trabalho. Acredito que ninguém alcança a vitória sozinho, antes Deus lhe dá força e confiança e, também, pessoas para que a jornada não seja solitária. A todas essas pessoas o meu agradecimento.

Aos colegas do curso que compartilharam seus sonhos, planos e sentimentos. Principalmente às amigas Karla Zucolloto, Marcia Pinez e Gabriela Raeder, seja nas divertidas conversas durante os almoços, seja com ricas discussões e palavras de ânimo.

Aos amigos do Lar Escola de Maringá, em especial à diretora Irmã Cecília, e à coordenadora Simone, que entendem a necessidade de a escola ser um viveiro para projetos educacionais e vislumbram uma educação para a cidadania consciente onde o conhecimento é construído.

Às crianças de 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> série do Lar Escola de Maringá, pelos momentos divertidos que passamos juntos durante o período deste trabalho.

Aos professores Adriano Rodrigues Ruiz e Selma de Cássia Martinelli, por compartilharem comigo seus conhecimentos através das observações e contribuições no momento do exame de qualificação.

Aos professores César Pereira, pela colaboração na análise estatística, e José L. Beltran na correção do texto.

À CAPES, pelo apoio financeiro durante o período do mestrado.

Não poderia deixar de citar os familiares e os amigos que compreenderam a ausência quando, muitas vezes, não pude dar a atenção merecida. Principalmente a prima Nilda, que me acolheu em sua casa durante este período.

E, especialmente, à orientadora, Prof<sup>a</sup> . Dr<sup>a</sup> . Rosely P. Brenelli, por sua dedicação, carinho, incentivo e compreensão, principalmente, nos momentos difíceis. E, acima de tudo, pelos encontros, os quais retratam um ambiente onde o conhecimento é construído.

## RESUMO

A revolução tecnológica trouxe para o ambiente escolar uma gama de recursos que têm sido utilizados na prática docente; entre eles encontram-se os jogos computacionais. A presente pesquisa teve como objetivo verificar se os jogos computacionais heurísticos e de ação favoreceriam a evolução nos níveis de possíveis em crianças do ensino fundamental e, ainda, comparar qual dos jogos seria mais eficiente para essas construções. Participaram da pesquisa 30 sujeitos do Lar Escola de Maringá – PR, que freqüentavam o grupo de reforço escolar desta entidade, por apresentarem baixo rendimento escolar e que revelaram, no pré-teste, o nível analógico IA de possíveis. Estas foram divididas em dois grupos e submetidas à intervenção com os jogos: Grupo 1, com o jogo heurístico “Sherlock” e Grupo 2, com o jogo de ação “Skunny”. Após a intervenção foram realizados dois pós-testes para verificar a ocorrência ou não de evoluções nos níveis de possíveis. Os resultados revelam que os jogos computacionais favorecem a evolução de possíveis pois, do total de 30 sujeitos, 23 apresentaram evolução nos níveis de possíveis. Comparando as duas formas de intervenção, encontramos, no pós-teste 2, evolução de 5 sujeitos para o nível II no Grupo 1 e 2 sujeitos no Grupo 2. O Teste de Diferença de Proporção revelou que o jogo heurístico seria, portanto, mais favorável à construção de possíveis do que o jogo de ação. Assim, verificamos que, tanto o jogo heurístico como o de ação, oferecem desafios aos sujeitos que exigem a elaboração de procedimentos e estratégias, que implica na construção de possíveis. Todavia, notamos que a manifestação dos possíveis foi diferenciada nas duas formas de intervenção, visto que os resultados apontam os jogos heurísticos como sendo mais eficientes para a construção de possíveis.

**Palavras-chave:** jogos computacionais, construção de possíveis e construtivismo.

## ABSTRACT

The technological revolution brought to the school environment a series of resources that has been used in the educational practice, among them are the computer games. This research aims to verify the possibility of heuristics and action's games to unchain constructions of possible in children of the Junior High School and moreover, to compare which of the games would be more efficient for those constructions. Participated 30 children of "Lar Escola de Maringá – PR" presented, in the pre-test, the analogical level IA. These were divided in two groups and submitted to the intervention with the games. Group 1 with the heuristic's game "Sherlock" and the Group 2 with the action's game Skunny. After the intervention two dust-testd were accomplished to verify the ocurrence or not of evolutions in the levels of possible. The results reveal that the computer games favored the evolution of possible, because out of 30 subjects, 23 developed themselves in the levels of possible. Comparing the two interventions forms, we found in the dust test 2, evolution of 5 subjects for the level II in the Group 1 and 2 subjects in the Group 2, the Test of Difference of Proportion showed that the heuristic's games would be, therefore, more favorable for the construction of possible than the action's games. So, we verified that the heuristic's games as the action's games, offer challenges for the subjects, demand the elaboratin of procedures ans strategies, and this implies at the construction of possible. Though, we noticed that the manifestation of the possible was differentiated at the two intervention forms, because the results indicate that the heuristic's games are more efficient for the construction of possible.

**Word-key:** computer's games, construction of possible and constructivist.



## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	01
CAPÍTULO I – Informática e Educação .....	07
1.1. Os diferentes usos de computadores na educação.....	08
1.1.1. O computador como máquina de ensinar – CAI .....	09
1.1.2. O Computador como ferramenta de aprendizagem .....	12
1.2. Jogos computacionais: diversão e aprendizagem.....	15
CAPÍTULO II – O processo de construção do conhecimento segundo Piaget .....	21
CAPÍTULO III – JOGOS NA EDUCAÇÃO: um campo aberto para pesquisas.....	37
CAPÍTULO IV – PROBLEMA, HIPÓTESES E OBJETIVOS.....	45
4.1. Problema.....	45
4.2. Hipóteses .....	49
4.3. Objetivos do Estudo.....	49
CAPÍTULO V – DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	51
5.1. Sujeitos .....	51
5.2. Materiais .....	52
5.3. Procedimento de coleta de dados .....	52



5.3.1. Procedimento de Aplicação da Prova – “Construção de Arranjos Espaciais e Equidistância” .....	53
5.3.2. Critérios de Classificação dos sujeitos .....	53
5.4. Procedimento de Intervenção.....	54
5.4.1. Procedimento de Intervenção do Jogo “Sherlock” .....	55
5.4.2. Procedimento de Intervenção do Jogo “Skunny” .....	56
CAPÍTULO VI – ANÁLISE DOS RESULTADOS .....	57
6.1. Análise do pré e pós-testes.....	57
6.1.1. Análise dos resultados do Pós-teste 1 e 2 do Grupo 1 (N=14) .....	61
6.1.2. Análise dos resultados do Pós-teste 1 e 2 do Grupo 2 (N=16) .....	67
6.2. Análise da Intervenção com os Jogos Computacionais.....	74
6.2.1. Análise da Intervenção do Grupo 1 (G1) com o jogo heurístico “Sherlock” .....	74
6.2.2. Análise da Intervenção do Grupo 2 (G2) com o jogo de ação “Skunny” .....	93
CAPÍTULO VII – DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	107
REFERÊNCIAS .....	119
ANEXOS .....	125

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 .....	58
Tabela 2 .....	61
Tabela 3 .....	65
Tabela 4 .....	67
Tabela 5 .....	70
Tabela 6 .....	72
Tabela 7 .....	72
Tabela 8 .....	76
Tabela 9 .....	92
Tabela 10 .....	101

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.....	75
Figura 2.....	79
Figura 3.....	80
Figura 4.....	81
Figura 5.....	84
Figura 6.....	88
Figura 7.....	95
Figura 8.....	97
Figura 9.....	98
Figura 10.....	99
Figura 11.....	126
Figura 12.....	127
Figura 13.....	129

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1.....	83
Quadro 2.....	101

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 .....	66
Gráfico 2 .....	66
Gráfico 3 .....	71
Gráfico 4.....	71

## INTRODUÇÃO

*“Prezado Senhor, o seu filho não é como todo mundo. Não é possível conservá-lo na escola. A escola devolve Tistu a seus pais.” (Maurice Druon, 1989, p. 25)*

É impressionante como muitas vezes a arte imita a vida. O livro **‘O menino do dedo verde’** trata da história de um menino diferente e especial que tinha um dedo verde. Além dessa diferença física, ele não conseguiu sucesso escolar, sendo reprovado em todas as disciplinas. Segundo o livro, por ele não agüentar o sistema de ensino de estilo  $2 + 2 = 4$ ,  $3 \times 5 = 15$ , dormia em todas as aulas. Por tal razão, Tistu foi devolvido aos pais. Dessa obra podemos depreender três questões presentes nas discussões sobre educação: o fracasso escolar, a atitude da escola frente a essa problemática e a epistemologia que tem fundamentado tal prática.

A concepção que tem fundamentado uma prática escolar como aquela descrita acima e que fazia Tistu dormir é o empirismo. Nessa, a aprendizagem é tida como a reprodução do mundo real e ocorre através da transmissão de conhecimentos que são apreendidos pelos sentidos. Becker (1993, p.12) esclarece essa questão citando Hobbes que, em **O Leviatã**, declara: *“...não há nenhuma concepção no espírito que não tenha sido originada (...) nos órgãos dos sentidos...”*. Essa concepção leva à crença de que o homem é uma tábula rasa desprovido de qualquer idéia, o que restringe o aprendiz a um papel passivo no processo de ensino-aprendizagem.

A instituição escolar, quando direcionada por tal concepção, acaba, ainda, impondo uma uniformidade aos educandos, que devem dar a mesma resposta para as questões propostas, devem ter o mesmo comportamento, adquirir os mesmos hábitos. Segundo Ruiz e Bellini (1996, p.58):

*“O fato da escola ignorar a existência de caminhos divergentes dos prescritos pelos currículos oficiais, para o acesso ao conhecimento, acaba gerando a negação da diversidade cultural e da própria identidade intelectual dos alunos...”*

A passividade que a escola impõe aos alunos no processo de aprendizagem e o não respeito a sua identidade intelectual são características de um sistema escolar ineficaz, que opta por

não tratar da diversidade cultural e intelectual. Quando os alunos são “tábulas rasas”, têm as mesmas características, não havendo diferenças intelectuais, podendo ser formados com os mesmos conteúdos escolares, valores e cultura.

Essas preocupações não são novas; muitos estudiosos, dentre os quais podemos citar Rousseau, Decroly, Froebel, Claparède já buscavam o respeito ao aluno como ser cognoscente, que se apropria da realidade, que inventa, cria, elabora e constrói o conhecimento a partir da interação com o mundo social, físico e cultural. Percebendo, assim, a infância como um período de profundas e importantes transformações, sendo a criança um ser em desenvolvimento, com particularidades e necessidades específicas, propuseram uma educação ativa e inspiraram muitos educadores a reformular a ação pedagógica.

Piaget (1969, p.139), atento aos problemas educacionais, definiu o ato de educar como a adaptação da “... *criança ao meio social adulto, isto é, transformar a constituição psicológica do indivíduo em função do conjunto de realidades coletivas às quais a consciência comum atribui algum valor.*”

Desta definição o autor retira dois elementos: o sujeito em desenvolvimento e as leis, normas e valores sociais nos quais deve ser iniciado. Porém, afirma o autor que houve uma valorização excessiva da transmissão de conhecimentos em detrimento do desenvolvimento do aluno.

Piaget (1969, p.37) assim define o ato de conhecer:

*“Conhecer um objeto é agir sobre ele e transformá-lo, apreendendo os mecanismos dessa transformação vinculados com as ações transformadoras. Conhecer é, pois, assimilar o real às estruturas de transformações, e são as estruturas elaboradas pela inteligência enquanto prolongamento direto da ação.”*

O conhecimento é a reestruturação mental do real. No construtivismo, o sujeito conhece quando compreende, em toda sua extensão, a sua ação ou os seus procedimentos. Por isso, a ação é precursora do conhecimento que implica na compreensão conceitual. A construção do conhecimento envolve outros processos que intervêm para que as estruturas mentais do sujeito se



aprimorem. São eles: a tomada de consciência, as regulações e compensações, a abstração reflexiva e as generalizações, a construção de possíveis e do necessário unindo-se no processo de equilíbrio.

Os estudos dos autores citados sobre o desenvolvimento da criança e a aprendizagem resgatam também a importância do jogo nesse processo. Piaget (1969, p.158), ao estudar a infância, notou a importância do jogo no processo de desenvolvimento.

*“O jogo é um exercício preparatório, útil ao desenvolvimento físico do organismo (...). Da mesma maneira que os jogos dos animais constituem o exercício de instintos precisos, como os de combater ou caçar, também a criança que joga desenvolve suas percepções, sua inteligência, suas tendências à experimentação, seus instintos sociais, etc...”*

Para Piaget (1969, p.36), a função da inteligência consiste “...em compreender e inventar, em outras palavras, construir estruturas estruturando o real”. Brenelli (1996) ressalta o jogo como um elemento importante para desencadear os processos que levam ao desenvolvimento e à elaboração das estruturas mentais.

Macedo (apud Brenelli, 1996) aponta em que circunstância o jogo pode desencadear os processos que intervêm na aprendizagem. A situação-problema apresentada pelo jogo serve como perturbação ao sujeito que passa para um estado de desequilíbrio. Para alcançar o reequilíbrio, o sujeito deve elaborar novos meios e procedimentos (novos possíveis) para solucionar o problema. A escolha dos melhores procedimentos implica no processo de regulação ativa que propicia a tomada de consciência que ocorre no momento em que o sujeito passa, em função dos resultados obtidos, a analisar e a controlar os procedimentos para ganhar o jogo.

Brenelli (1996, p.38) afirma a relação entre o fazer e o compreender presente nos jogos de regras, pois “...implicam na construção de procedimentos e a compreensão das relações que favorecem os êxitos ou fracassos. Assim sendo, o êxito no jogo depende da compreensão do mesmo”. A tomada de consciência ocorre quando o sujeito passa a controlar e a escolher os meios ou procedimentos empregados (regulação ativa). A utilização de jogos na educação é importante por favorecer os processos que intervêm na construção do conhecimento.

Sendo a educação a adaptação da criança ao meio social adulto, não poderíamos deixar de citar o avanço tecnológico e, com ele, toda gama de recursos disponíveis na sociedade, os quais a criança tem a necessidade social de conhecer. Qualquer atividade realizada atualmente, por mais simples que possa ser, tem respaldo tecnológico, seja um depósito em banco, o pagamento de uma conta, a compra de um refrigerante no mercado, a realização de um exame médico; enfim, em toda parte encontramos a tecnologia oferecendo mais comodidade e conforto para o ser humano.

Em uma sociedade informatizada, as escolas têm buscado implantar em sua prática pedagógica o uso de computadores. Muitos estudiosos têm realizado pesquisas no sentido de verificar quais as conseqüências da inserção da informática na área educacional. Buscamos, nos estudos de Papert (1994), Valente (1993), Galvis (1997), Dimenstein (1998), Chaves (2000a), Cobourn (1988) e Retschitzki (1996), o respaldo para a pesquisa proposta.

Esses autores têm considerado que a principal função do uso de computadores na educação não seja, somente, o aluno se apropriar de um instrumento que fará parte de sua vida cotidiana e profissional, mas também, como instrumento importante para o desenvolvimento cognitivo. Para eles o computador é um instrumento com determinadas características que o torna flexível, quando usado na prática docente, no sentido de poder se adaptar às diferentes filosofias educacionais. Ele pode ser usado como uma máquina de ensino, quando se fundamenta na concepção empirista, ou ser uma ferramenta de aprendizagem, quando fundamentado no construtivismo de Piaget.

O fascínio das crianças pelos computadores, principalmente os jogos computacionais, tem impulsionado o crescimento das empresas de software. O número de jogos computacionais de vários tipos tem aumentado consideravelmente nos últimos anos. Juntamente com esse fato, muitos têm se preocupado com as conseqüências de seu uso no desenvolvimento da criança e realizado estudos, como veremos adiante, quando citaremos algumas das pesquisas realizadas.

Com base nesses aspectos e por acreditarmos em uma educação que percebe a criança como ser capaz de construir conhecimento, nos propusemos a estudar o papel dos jogos computacionais na construção de possíveis. Para tanto, optamos por dois tipo de jogos – um heurístico e outro de ação – que constituíram as duas formas de intervenção com a qual pretendíamos favorecer a evolução nos níveis de possíveis.

Na organização do trabalho, em nosso primeiro capítulo, tecemos algumas considerações sobre informática e educação. Destacando o papel do computador na escola, procuramos caracterizar o uso de jogos computacionais no sentido de criar ambientes de aprendizagem. No segundo capítulo tratamos da fundamentação teórica focalizando os processos de construção do conhecimento segundo Piaget.

Estudos e pesquisas realizados com jogos, convencionais ou computacionais aplicados à educação, seja para avaliar as conseqüências do uso de jogos no desenvolvimento do indivíduo ou, seja para facilitar a aprendizagem de conteúdos escolares específicos, foram abordados no terceiro capítulo. No quarto capítulo, tratamos da caracterização da pesquisa, levantando o problema, as hipóteses e seus objetivos. O delineamento experimental do trabalho é assunto do quinto capítulo.

O sexto capítulo consta da análise dos resultados, no qual apresentamos os dados obtidos durante o desenvolvimento prático da pesquisa realizada no “Lar Escola de Maringá”. A análise dos resultados do pré e pós-testes foi feita de acordo com a Análise Descritiva Ramos-e-Folhas, que permite uma comparação intra e inter grupos, exemplificada pelos protocolo dos sujeitos. A intervenção foi analisada qualitativamente, a partir das estratégias elaboradas pelos sujeitos e o desempenho dos mesmos nas partidas.

Finalizando, no capítulo VII procedemos a uma breve discussão no qual destacamos algumas considerações a respeito dos jogos computacionais, seu efetivo uso no processo educativo e suas implicações no desenvolvimento e aprendizagem das crianças.



# CAPÍTULO I

## INFORMÁTICA E EDUCAÇÃO

O desenvolvimento da ciência da informática e a aplicação de recursos tecnológicos em diversos ramos da sociedade implicaram em várias e longas discussões, principalmente sobre as suas conseqüências, tanto no nível social como no individual. Muitos autores dizem que a sociedade está vivendo uma nova era, onde os valores sociais, culturais e morais estão passando por transformações, em decorrência da tecnologia informatizada.

Almada (1994, p.04) chama de Revolução da Comunicação o período de “...mudanças no campo do conhecimento científico e de pesquisa...” devido ao desenvolvimento da informática, pois abre a porta para a troca de informações recentes sobre os diversos assuntos pesquisados.

Valente (1993) afirma que a Informática, com todas as suas ramificações, trouxe a exigência da formação de um homem com capacidade de adaptação às mudanças. Concordando com essa opinião, Dimenstein (1998, p.16) afirma que o analfabeto digital não encontrará lugar no mercado de trabalho em uma sociedade informatizada.

*“O bom profissional nos dias atuais define-se pela capacidade de encontrar e associar informações, de trabalhar em grupo e de se comunicar com desenvoltura. Terá futuro o estudante que souber lidar com imprevistos e se adaptar rapidamente às mudanças, fazer pesquisas e interpretar os dados.”*

A necessidade de adaptação às mudanças é justificada pela dinâmica que o avanço tecnológico impõe à sociedade. Papert (1994) considera que a capacidade mais importante imposta pela informatização é a capacidade de aprendizagem, tanto que ele chama esse período de Era da Aprendizagem. A evolução não só da tecnologia, mas as transformações sociais que com ela seguem e os problemas decorrentes trouxeram ao homem a necessidade de invenção, ou seja, segundo o autor

(1994, p.29), nesta sociedade “...os indivíduos têm que definir e redefinir seus papéis ao longo de uma duração de vida.”

Tais considerações, em suma, enfocam o aumento da quantidade de informações a que o homem passou a ter acesso, como essas são transmitidas para as gerações mais novas e qual perfil esse homem deve ter para viver nessa sociedade informatizada. Essas mudanças quanto ao perfil do homem recaem, como afirmam os autores citados, sobre a questão da revisão do processo educativo e de como utilizar os meios que surgem, principalmente o computador, de maneira a melhorar a qualidade da educação.

Atualmente, não há mais razões para discutir a validade ou não do uso de computadores na educação, uma vez que essa questão já foi amplamente discutida por diversos autores; entre outros, Papert (1985 e 1994), Valente (1993), Dimenstein (1988), Chaves (2000b), os quais levantaram os aspectos positivos e os aspectos negativos da utilização de computadores na educação. O que resta agora é discutir, à luz de seus estudos, a melhor maneira de aproveitar todos os recursos que a informática oferece.

### **1.1. Os diferentes usos de computadores na educação.**

O computador, ao contrário do que muitos imaginam, é um instrumento flexível no que diz respeito às formas como utilizá-lo. Coburn et. al. (1988, p.21) definem bem a versatilidade do computador no campo educacional: “...o computador pode ser usado em uma variedade de montagens e tratado de variadas formas orientadas por diferentes filosofias educacionais”. Por tal motivo, a implantação da informática nas escolas deve ser determinada a partir dos objetivos educacionais e não simplesmente para atender ao apelo da modernização.

A análise dos softwares a serem usados deve ser criteriosa, partindo dos seus objetivos, as habilidades ou conceitos que se propõem a desenvolver, como relacionam as diferentes áreas do conhecimento, que tipo de atividade oferecem ao usuário, qual proposta pedagógica é adotada e, principalmente, se realmente produz o desenvolvimento que afirma produzir.

Com o lançamento crescente de novos pacotes de programas, alguns autores se propuseram à tarefa de classificar as várias formas de utilização do computador, chegando a algumas categorias. Apesar de essa classificação não ser ainda consensual, algumas pesquisas se aproximam bastante, como Coburn et. al. (1988) e Valente (1993), os quais apresentam duas grandes categorias, de acordo com a abordagem pedagógica: o computador como máquina de ensino (Computer Aided Instruction – CAI) cuja direção do ensino é do computador para o aluno e o computador como ferramenta de aprendizagem, voltando a direção do ensino do aluno para o computador.

### ***1.1.1. O computador como máquina de ensinar - CAI***

*“Quando o computador ensina o aluno, o computador assume o papel de máquina de ensinar e a abordagem educacional é a instrução auxiliada por computador. Essa abordagem tem suas raízes nos métodos de instrução programada tradicionais porém, ao invés de papel ou do livro, é usado o computador”. (Valente, 1993, p.02)*

Skinner foi um dos primeiros a estabelecer um planejamento para aumentar o rendimento dos alunos na aprendizagem de conteúdos específicos. Ele realizou uma série de experiências com pombos e percebeu que os estímulos, quando manipulados, conduziram a certas respostas observáveis. Verificou ainda que as respostas das pombas eram mais regulares quando em presença de máquinas. Diante disso, concluiu que a aprendizagem do homem poderia ser melhor com o uso de máquinas programadas, levando a um maior aproveitamento do que com o ensino oral.

As idéias de Skinner foram usadas entre as décadas de 50 e 60, mas devido à dificuldade na produção de material impresso, esse método não se tornou muito popular. Com o advento dos computadores no ensino, houve a possibilidade de maior flexibilidade na produção de material didático e a disseminação de sua proposta ocorreu nos anos seguintes. Desta forma, nascia a Instrução Auxiliada por Computador (Computer-Aided Instruction – CAI), que é caracterizada pelo uso do computador como instrumento de ensino e, cujo papel centra-se na transmissão do conhecimento para o aluno contemplando, essencialmente, programas de “exercício e prática”. Essa

categoria é ainda utilizada na educação, entretanto, além do programa “exercício e prática”, Valente (1993), Cobourn et. al. (1988) incluíram outros, tais como: os programas tutoriais, simulação e jogos.

Os programas de exercício-prática são os mais comuns, usados para o aluno treinar e praticar certas habilidades nas diversas áreas do conhecimento. No dizer de Valente (1993), a maior parte desses programas consistem na revisão de conteúdos escolares explicitados em sala de aula e que, geralmente, exigem memorização, apresentando-se, em sua maioria, na forma de jogos educativos que exploram animação e gráficos, como o caso do programa Dolly Doo que é utilizado no ensino das forma geométricas.

Coburn (1988), porém, defende que esses programas, muitas vezes considerados cansativos, podem ser usados de maneira mais rentável, por permitir que o aluno escolha da habilidade que lhe convém exercitar, definir o nível em que se encontra e o número de exercícios que deseja realizar. Outro aspecto a considerar, é o feedback, pois, caso a resposta do aluno esteja incorreta, o computador não permite que ele prossiga sem que tenha corrigido a questão; isso evita a fixação do processo incorreto. Além disso, libera o professor da correção de um grande número de cadernos de exercícios, podendo usar esse tempo para preparar atividades mais criativas.

Os programas tutoriais, por sua vez, são aqueles nos quais o computador ensina uma área de conhecimento da mesma maneira que o professor, mas, por se tratar de uma máquina pré-programada, apresenta alguns limites. A sua característica é apresentar ao aluno um texto ou problema e uma série de perguntas a respeito, oferecendo ao mesmo um número limitado de respostas para escolher. Se a resposta for errada, o computador apresenta mais informações sobre o assunto, caso contrário, passa para outras questões.

As críticas a esse tipo de programa recaem sobre a limitação das respostas que os alunos podem dar, a não possibilidade de exploração do conceito envolvido pelo mesmo e o gasto da escola em adquirir um equipamento tão caro para utilizá-lo de uma maneira restritiva, semelhante ao caderno e lápis. Segundo Valente (1993), a vantagem de um tutorial frente ao caderno e o lápis é o aspecto de animação e som que o computador oferece, tornando o conteúdo mais dinâmico. Coburn (1988), também apresenta a possibilidade de o conteúdo ser apresentado para cada aluno, segundo o seu próprio ritmo de desenvolvimento, permitindo-lhe recuperar um conteúdo, quer porque o perdeu,



quer porque não o conseguiu aprender. O uso deste tipo de programa não é um problema, mas sim a forma como muitas escolas o utiliza.

Já os programas que envolvem simulações, desenvolvidos a princípio, para o treinamento de soldados nas forças armadas americanas, consistem em recriar no campo virtual um sistema real. Geralmente, são programas que imitam situações perigosas da realidade, como, por exemplo, a manipulação de produtos químicos ou situações impossíveis de serem realmente vivenciadas em um curto espaço de tempo, como o crescimento de plantas, o planejamento e construção de cidades.

Se, por um lado, a simulação possibilita aos alunos construir hipóteses, testá-las, controlar as variáveis que influenciam o comportamento do modelo, por outro lado, tratando-se de um modelo, a simulação exige a simplificação da realidade, correndo o risco de reduzir seu valor educativo, devido ao caráter simplista atribuído tanto aos conceitos como às variáveis envolvidas no decorrer da simulação. Tais razões incidem na necessidade de proceder a uma análise cuidadosa desses programas antes de implantá-los na educação. De acordo com Valente (1993), as simulações podem ser ótimos complementos para as aulas, mas não devem substituir os experimentos em laboratório.

Ainda na categoria “O computador como máquina de ensino” encontram-se os jogos computacionais divididos em jogos de entretenimento e jogos educativos. Esses últimos têm como filosofia a aprendizagem a partir da exploração dirigida e das descobertas. São programas elaborados para levar o aluno a desenvolver habilidades e aprender conteúdos por meio da diversão. Os jogos educacionais possuem, porém, uma singularidade que torna difícil a sua categorização, a não ser pelo método – o jogo. Assim, pode-se encontrar um jogo que é exercício-prática, ou tutorial, ou então, um jogo capaz de criar um ambiente de aprendizagem mais rico e complexo. Voltaremos a essa questão mais adiante, quanto trataremos mais especificamente dos jogos computacionais, por ser assunto da presente pesquisa.

De acordo com a abordagem pedagógica, como vimos anteriormente, o computador pode ser usado como uma ferramenta de aprendizagem, sendo esta a segunda categoria, a qual discutiremos a seguir.

### ***1.1.2. O Computador como ferramenta de aprendizagem***

*“Segundo esta modalidade o computador não é mais o instrumento que ensina o aprendiz, mas a ferramenta com a qual o aluno desenvolve algo, portanto, o aprendizado ocorre pelo fato de estar executando uma tarefa por intermédio do computador”. (Valente, 1993, p.10).*

Além da categoria específica CAI, o computador pode ser usado como ferramenta de aprendizagem com a qual o aluno realiza, dentre outras: pesquisas, elaboração de textos, resolução de problemas, produção de músicas, por meio dos aplicativos ou de linguagens de programação.

Os aplicativos são aqueles disponíveis no mercado comercial que incluem, dentre outros, editores de textos e gráficos, planilhas eletrônicas, manipulação de banco de dados. O uso desses aplicativos tem direcionamentos diferentes, dependendo do enfoque educacional. Assim, pode-se encontrar um aplicativo de análise numérica do tipo tutorial, em que as atividades são dirigidas ou, em sentido contrário, um aplicativo mais geral para resolução de problemas, permitindo ao aluno um certo controle do processo de aprendizagem. Pode ocorrer ainda, o uso híbrido das duas categorias CAI e computador como ferramenta de aprendizagem. Tal é o caso dos editores de texto, por exemplo, o qual, na primeira modalidade, o professor oferece o texto informativo para o aluno, enquanto na segunda o aluno é quem constrói o texto de acordo com as instruções dadas pelo professor.

Outra forma de usar computadores como ferramenta de aprendizagem consiste na resolução de problemas; nesse caso, as linguagens de programação são as mais utilizadas. Por meio da programação, de acordo com Valente (1993), o aluno é capaz de resolver situações-problema, sem ambigüidades, desenvolvendo procedimentos de maneira lógica e analisando-os em função dos feedbacks oferecidos pelo computador, podendo identificar os erros ocorridos durante o processo de resolução em virtude do resultado alcançado.

Em termos de linguagem de programação, a mais conhecida e utilizada na educação é o LOGO com suas variantes; por exemplo – Trem de LOGO, LEGO-LOGO, LOGO Write – elaborada pelo professor Papert (1985), do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT),

cuja preocupação se voltava ao desenvolvimento cognitivo do aluno. Trabalhando com Piaget durante o ano de 1964, no Centro de Epistemologia Genética, Papert buscou criar um ambiente informatizado para construção do conhecimento, o que chamou de micromundo de aprendizagem. O LOGO apresenta, assim, duas características que o difere das outras linguagens de programação: uma computacional e outra filosófica.

Em nível filosófico, o LOGO resgata, como escreve Valente (1993, p.19), “...um processo de aprendizagem onde o conhecimento não é passado para a criança, mas onde a criança, interagindo com os objetos desse meio, possa desenvolver outros conceitos, por exemplo, conceitos geométricos”. Fundamentado na teoria piagetiana, o LOGO prioriza atividades de livre exploração e investigação.

Em resumo, estas são algumas das características do ambiente de aprendizagem LOGO, no qual o conhecimento tem um valor significativo e reconhecível, as crianças podem refletir sobre o seu modo de agir e pensar, respeitando, assim, os estilos cognitivos. Além disso, as crianças têm a oportunidade de discutir os conhecimentos adquiridos com seus pares (interação entre iguais), ocorrendo a aprendizagem de maneira natural, por meio de descobertas, sem imposição de ensino formal.

Neste contexto, o erro deixa de ser um momento para punição, passando a ser considerado como um elemento do processo de aprendizagem. É importante esclarecer que o erro representa a oportunidade de a criança retomar seu próprio processo de pensamento, por permitir-lhe entender melhor as ações e os conceitos envolvidos na solução do problema.

Quanto ao aspecto computacional, e para atender às exigências filosóficas, o LOGO é uma linguagem que faz uso de recursos gráficos, que podem ser executados no modo direto ou através do modo de procedimentos (onde o programa é elaborado e depois de concluído é testado). Os comandos são de fácil aprendizagem, como, por exemplo, se a criança desejar que a tartaruga caminhe dez passos para frente, deve escrever “parafrente 10”; para a tartaruga mudar de direção, os comandos são “paradireita” ou “paraesquerda”. Além desses comandos mais básicos, há o REPITA, onde a tartaruga realiza os comandos subseqüentes tantas vezes quanto o estabelecido.

Com isso, evita-se o risco de que a aprendizagem da linguagem de programação se torne prioridade, em detrimento da própria atividade.

Apesar de ser uma linguagem muito utilizada pela educação infantil, o LOGO pode ser usado nos demais níveis educacionais, pois ainda apresenta outras características menos usadas e mais poderosas, como o processamento de palavras e listas, e até mesmo a sua base computacional vem sendo usada, conforme Chaves (2000b), em trabalhos de Inteligência Artificial.

É justamente a atividade gráfica a mais explorada no LOGO, em que os alunos podem desenhar livremente, usando a imagem de uma tartaruga como se fosse o lápis. Ao contrário daqueles que acham um desperdício gastar tanto com a compra de computadores para o uso gráfico, Papert (1985) aponta os principais aspectos positivos de desenhar através do LOGO. A primeira é a possibilidade de a criança elaborar procedimentos e poder depurá-los, realizando, assim, uma reflexão sobre o seu fazer. Em segundo lugar, a programação permite que a criança reelabore a ação por meio de representações corporais. Papert (1985) usa o exemplo de uma criança que não conseguia desenhar um círculo no computador. Para isso, a criança é solicitada a realizar o movimento com o seu corpo e depois ensinar a tartaruga. Este procedimento permite que a criança represente formalmente, no computador, a sua própria ação.

Como vimos, há inúmeras formas de usar o computador na educação; diante de tantas possibilidades, aumenta a responsabilidade em analisar os programas que são lançados no mercado, a fim de melhor encaminhar a ação docente, no sentido de usufruir dos recursos disponíveis, de maneira que os alunos possam se desenvolver não só intelectual, mas também socialmente.

Vale ressaltar a ingenuidade em pensar que toda forma de uso de computador na educação trará resultados positivos, pois cada uma se destina melhor a certos objetivos do que a outros. Um programa de exercício e prática destinado ao desenvolvimento da habilidade de soma, por exemplo, poderá não apresentar desenvolvimento no pensamento lógico.

Segundo Papert (1985), a escolha deste ou daquele sistema de informática é uma questão que, além de envolver aspectos epistemológicos relativos à educação, depende também das opções sociais e dos interesses que as norteiam. A escolha está, portanto, relacionada às mudanças

sociais e às necessidades impostas quanto à formação do cidadão para esta sociedade informatizada. Implica na escolha de se manter um sistema educacional dirigido por fundamentos tradicionais de transmissão de informações ou de rever a abordagem pedagógica para uma educação cujo objetivo seja “...*criar homens capazes de fazer coisas novas, não simplesmente de repetir o que as outras gerações fizeram, homens criativos, inventivos, descobridores...*” (Piaget apud Ruiz e Bellini, 1996, p.18).

## **1.2. Jogos computacionais: diversão e aprendizagem**

Dentre todas as categorias apresentadas sobre o uso de computadores no ensino, os jogos parecem ser os mais apreciados pelas crianças que passam horas diante da tela, seja do computador, seja do vídeo-game. As características que atraem tanto as crianças e adolescentes são, para Retschitzki et. al. (1996), a similaridade com a dinâmica encontrada nas cenas de televisão, a interatividade, a possibilidade de controle do jogo e acompanhamento do desempenho, os desafios que são diferenciados pela multiplicidade de níveis e, finalmente, a possibilidade de avançar em dificuldade no jogo.

As últimas décadas têm sido marcadas pelo desenvolvimento de empresas que se dedicam à produção de jogos eletrônicos e computacionais. A competitividade entre elas levou a uma produção maior de variedades de jogos que demonstram evolução, em termos tecnológicos, de uma era de Atari, com jogos simplistas em termos gráficos, para jogos do tipo 3D, que apresentam perfeição gráfica em diversos temas. Diante da variedade de jogos, Retschitzki (1996), categoriza os jogos computacionais em jogos de ação, jogos de aventura, jogos de simulação e jogos de reflexão.

Os jogos de ação são os que requerem capacidade de reação rápida ou reflexos. São classificados em jogos de tiro, jogos de plataforma e jogos de habilidade ou precisão. Os jogos de tiro têm como característica a necessidade de o jogador eliminar o inimigo que se apresenta de diferentes formas (monstros, aviões, naves espaciais, etc.). Como exemplo, citamos o jogo “Space Invaders”, entre vários. Os jogos de plataforma são os que envolvem um personagem que, em um cenário, deve enfrentar diferentes perigos ou riscos para alcançar um determinado objetivo, como, por

exemplo, encontrar um tesouro. Exemplos desse tipo de jogo são Mario Bross, Pac Man, Lode Runner, entre outros. Os jogos de habilidades ou precisão envolvem a capacidade do jogador em executar os comandos, seja no teclado ou joystick. Exemplos são jogos de golf, futebol, sinuca.

Os jogos de aventura são mais complexos e exigem participação do jogador em uma história composta de múltiplos episódios; têm a aparência de um filme ou romance. Esses requerem que o jogador tome decisões no decorrer de cada fase, para resolver um enigma, encontrar um objeto ou utilizar instrumentos adequados a cada situação. Exemplo desse tipo de jogo é Dungeons and Dragons, Duke Nukem, entre outros.

Os jogos de simulação são aqueles que retratam, no campo virtual, cenas da realidade. Há jogos de simulação de vôo, por exemplo, onde o jogador pode experimentar com muita precisão, de acordo com o equipamento que tem disponível, toda a emoção de um piloto de vôo. Também há simuladores da vida cotidiana de uma cidade como o Simcity, do desenvolvimento de uma planta como o Simlife.

Finalmente, os jogos de reflexão que “...são aqueles que requerem um esforço intelectual por parte do jogador...” (Retschitzki, 1996, p.93). Neste tipo de jogo, o tempo não é considerado importante. São exemplos desta classe os jogos de xadrez, gamão, dama, etc. Nessa categoria estão presentes não somente os jogos de estratégia, como os já citados, mas também os jogos chamados pelo autor de social, que são aqueles adaptados para o computador, como o Monopólio, Master Mind, Memória, etc.

Retschitzki (1996) aponta, ainda, os aspectos positivos e negativos do uso de jogos. A violência é o aspecto que mais tem preocupado pais e educadores e não é de se admirar, pois a maior parte dos jogos de ação e aventura tem como tema a violência e a busca da justiça pessoal em degradação da justiça social. Para evitar problemas que podem ser originados do uso excessivo, o autor conta com a análise e participação dos pais e educadores nas atividades de jogos das crianças.

Outra questão é o isolamento social que os jogos podem causar, porém, muitas pesquisas têm demonstrado justamente o contrário. Os jogos têm levado crianças a uma forma própria

de socialização; geralmente, elas buscam dicas de jogadas inteligentes com outras crianças e trocam fitas e CD-ROM de jogos. Isso se comprova pela pesquisa de Bonnafont (apud Retschitzki, *ibid*), no qual afirma que o isolamento de certas crianças não é decorrente do jogo, mas sim o jogo é um meio de fuga da realidade.

Os aspectos positivos encontrados nos jogos são: a necessidade de concentração e atenção, o desenvolvimento da capacidade indutiva, o tratamento paralelo de informações dadas pelo jogo, o desenvolvimento visual e espacial. Eles contribuem também em outras áreas, como Retschitzki (1996, p.106-107) cita “...*Os jogos de aventura podem contribuir para o estímulo da criatividade pela necessidade que o jogador tem de efetuar escolhas...*”. E, ainda, “...*Os jogos de reflexão enfim, oferecem igualmente numerosas ocasiões de aprendizagem e permitem muito bem entender e exercer diferentes capacidades intelectuais...*”.

Apesar de os jogos computacionais estarem classificados, segundo Valente (1993) e Coburn (1988), na categoria da instrução auxiliada por computador (CAI), Papert (1994) verificou que eles possuem grandes atrativos não só para a criança, mas também para os interessados em inovações no campo educacional, no que se refere a aliar o prazer e a descoberta com a aprendizagem e o desenvolvimento.

Para ele, os jogos de vídeo-games e os computacionais envolvem conceitos e estratégias que a escola, com todas as suas atividades, não consegue criar. Isso exige do sujeito um esforço intelectual e um nível de aprendizagem muito superior às velhas lições de casa. Muitos adultos se opõem às atividades de jogos computacionais, dizendo que não passam de brincadeira, mas Papert (1994, p.12) lembra que esses jogos apresentam “...*informações e técnicas complicadas de serem dominadas, as informações com freqüência muito mais difíceis e demoradas de dominar do que as técnicas.*”

Valente (1993) afirma que as atividades com jogos partem da abordagem de exploração auto-dirigida, onde a aprendizagem ocorre através das descobertas realizadas, ao invés de haver o ensino explicitamente. Coburn (1988) trata da questão dos jogos, apontando aqueles cujo objetivo é desenvolver conceitos específicos e, na grande maioria, são programas de exercício-prática

disfarçados pelo componente lúdico e os jogos que podem propiciar aos alunos um ambiente de aprendizagem rico e complexo.

Essa diferença também é apontada por Chaves (2000b), por haver no mercado jogos que são apenas um atrativo, uma estratégia motivacional para tornar a aprendizagem mais fácil ou menos penosa e aqueles que são, em si mesmas, experiências de aprendizagem rica e complexa. Como exemplo desta segunda categoria, o autor cita o jogo Detetive, no qual a criança deve, a partir das pistas que são dadas a ela, descobrir quem é o assassino. Temos, novamente, um tema violento ser usado, mas vejamos os pontos positivos desse jogo.

*“... o aluno tem que saber aplicar, ou aprender a aplicar, várias regras de lógica e evidência. Oferecem-se ao aluno enunciados contendo informações, que, à primeira vista, parecem nada ter a ver com o resultado final. Mas, o uso do bom estilo sherlockiano permite juntá-lo a outros, estabelecer a partir deles deduções que vão gerar novos enunciados, e assim por diante. (...) Um jogo desses é tremendamente instrutivo, pois demonstra ao aluno a necessidade de encarar pensamento, linguagem e lógica com extrema seriedade. Ele aprende como processar informações, como fazer inferências lógicas, como testar conjeturas, etc., tudo na operação de solucionar um problema interessante”.*  
(Chaves, *ibid*)

Concordando com Coburn (1988) e Chaves (*ibid*), quanto à possibilidade de criação de micromundos de aprendizagem, encontramos Galvis (1997, p.11), que denomina tais jogos de heurísticos “...por apoiarem a descoberta e a construção dos conceitos e habilidades, a partir da atividade de busca do aprendiz...”.

A questão da criação de micromundo de aprendizagem tem, portanto, sido discutida por diversos autores e pode ser definida como segue:

*“...é um cenário relevante para o aprendiz, em que acontecem coisas dependendo do que o aprendiz realiza. Neste ambiente nem toda a complexidade do mundo é refletida (por isso são micromundos), mas sim as variáveis relevantes. Neles aprendemos a partir do comportamento do micromundo, gerado este pelas variáveis ocorrentes que estão sob controle do usuário e que podem ser afetadas com base nas ferramentas tecnológicas a seu dispor.”* (Galvis, 1997, p.15).



Segundo o autor, por se tratar de um cenário de aprendizagem, os conteúdos ou conceitos envolvidos têm um valor significativo e reconhecível e o conhecimento está contextualizado no jogo por uma situação-problema. A aprendizagem ocorre, então, através das descobertas que o sujeito faz no decorrer do jogo. Isso possibilita o respeito aos diferentes estilos cognitivos, uma vez que não há uma única forma de resolver a situação. Outras características são a interatividade e o controle do jogo que estão nas mãos do usuário.

Os micromundos são classificados, segundo Galvis (ibid), pelas atividades propostas, que podem envolver a exploração de um mundo ou sistema ou, ainda, na solução de problemas. Na primeira, o aprendiz tem a oportunidade de explorar o ambiente e tentar compreender as relações subjacentes ao seu funcionamento. No segundo, além desse aspecto, inclui-se um leque de desafios e problemas que devem ser solucionados, oferecendo também as ferramentas necessárias para resolvê-los.

Com o desenvolvimento da informática e da indústria dos jogos eletrônicos, a sua produção tem aumentado consideravelmente, o que acaba por acarretar melhorias, tanto em nível tecnológico quanto mudanças relacionadas à sua abordagem e objetivos. Se antes havia o predomínio de jogos mais simples do ponto de vista cognitivo, pois se fixavam em desenvolver habilidades básicas ou conteúdos específicos do currículo escolar, atualmente cresce a demanda de jogos educativos ditos como micromundos.

Diante de tal realidade, Da Silva (2000) levanta questões pertinentes quanto à verdadeira função dos jogos computacionais na educação, preocupando-se em desmistificar o seu uso. O autor classifica os jogos em *“abertos, que propiciam a criação de ambientes didáticos que produzem um número elevado de possibilidades para a interação sujeito-programa e, outro grupo, que apresenta atividades mais definidas, encerradas em propósitos específicos”*. Como exemplo do primeiro grupo, destaca-se o software Interactive, Óptica e Sherloock e no segundo grupo encontramos, segundo o autor, Criar e Montar Cidades, Fracionando e Geometrando.

Analisar o papel dos jogos computacionais na educação é uma necessidade, pois, de acordo com o autor (ibid), *“...Poucos são os que fazem uso do computador respaldados em*

*conceitos e idéias para uma efetiva, e não apenas fantasiosa, melhoria do ensino”*. Apesar de a maioria dos jogos se enquadrarem no primeiro grupo, ainda apresentam problemas que influenciam diretamente na aprendizagem. A ausência de uma concepção teórica sobre aprendizagem e a forma como o erro é tratado são problemas que podem, segundo o autor, comprometer o processo educativo; além disso, vários softwares desconsideram a importância do professor no processo educativo. Todos esses elementos devem ser observados e tratados com responsabilidade para que o processo educativo não perca sua essência, qual seja, possibilitar o desenvolvimento do educando em sua totalidade.

O uso de jogos na educação tem sido objeto de várias pesquisas. Os jogos computacionais apresentam um aspecto a mais dos jogos convencionais – proporcionam multiplicidade de níveis com diferenciação de desafios e dificuldades. Os jogos, sejam eles computacionais ou não, podem ser usados como um instrumento de ensino ou, em sentido contrário, serem ferramentas de aprendizagem, dependendo da abordagem teórica que respalda o seu uso.

Refletindo sobre jogos e tendo como referência teórica a teoria piagetiana, Brenelli (1996) afirma que os jogos podem constituir poderosos instrumentos para desencadear o processo de construção do conhecimento e, pelo fato de envolverem situações-problema, podem engendrar perturbações que desequilibram o sujeito. Este, à medida em que tenta superá-los, lança mão de novos procedimentos, seja por tentativa e erro, seja por combinação dos procedimentos anteriores a partir da análise dos resultados obtidos. Desta maneira, os jogos podem contribuir para o desencadeamento do processo de equilíbrio que, segundo a teoria de Piaget, explica a elaboração de estruturas mentais necessárias à construção do conhecimento.

Para melhor compreensão do processo de equilíbrio que envolve mecanismos e processos como a regulação e compensação, abstração, tomada de consciência, generalizações e abertura de possíveis que se reúnem em um todo e são responsáveis pelo desenvolvimento e aprendizagem, discutiremos brevemente a teoria construtivista, a qual dará respaldo teórico para a pesquisa proposta.

## CAPÍTULO II

### O PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO SEGUNDO PIAGET

Piaget (1976) defende a idéia de que o desenvolvimento intelectual é um processo contínuo que tende a estados de equilíbrio cada vez mais elaborados. Assim como o desenvolvimento orgânico está em evolução dirigindo-se para um estado de equilíbrio marcado pela maturidade dos órgãos, a vida mental pode ser caracterizada por um movimento em direção a um estado de equilíbrio superior, que caracteriza a vida mental adulta. Partindo dessa concepção, o autor (ibid, p. 07) declara que o conhecimento não está nem no objeto e nem no sujeito, mas é fruto de uma interação entre os dois.

*“...o conhecimento não procede nem da experiência única dos objetos nem de uma programação inata pré-formada no sujeito, mas de uma interação entre ambos, que resulta em construções sucessivas com elaborações constantes de estruturas novas graças a um processo de equilibração majorante, que corrige e completa as formas precedentes.”*

A equilibração constitui o ponto central de toda a obra do autor. Para evitar leituras distorcidas do termo equilíbrio, o autor (ibid) faz ainda a comparação entre o equilíbrio mecânico e o cognitivo: no primeiro, o sistema se conserva sem modificações, voltando ao seu estado inicial; no segundo, quando há equilibração, a estrutura se fecha e se constitui como um ciclo, mas as perturbações levaram a mudanças nas estruturas. Conforme Piaget (1995, p.282) afirma:

*“... o equilíbrio cognitivo não é um estado de inatividade, mas de constantes trocas e, se há equilíbrio, é porque estas preservam a conservação do sistema, enquanto ciclo de ações ou de operações interdependentes, se bem que, cada uma dentre elas, possa relacionar-se com o exterior.”*

Desta forma, a equilibração pode ser descrita como um processo contínuo que leva a estados de melhor equilíbrio, onde as estruturas mentais sofrem mudanças. São essas mudanças nas

estruturas que Piaget (1997, p.15) analisa e utiliza para caracterizar os estágios de desenvolvimento do sujeito.

*“As estruturas variáveis serão, então, as formas de organização da atividade mental, sob um duplo aspecto: motor ou intelectual, de uma parte, e afetivo, de outra, com suas dimensões individual e social (interindividual). Distinguiremos, para maior clareza, seis estágios ou períodos do desenvolvimento, que marcam o aparecimento dessas estruturas sucessivamente construídas (...). Cada estágio é caracterizado pela aparição de estruturas originais, cuja construção o distingue dos estágios anteriores...”*.

O equilíbrio cognitivo implica em um processo de assimilação e de acomodação. A assimilação, segundo o autor (1976), é o processo pelo qual o sujeito incorpora o objeto às suas estruturas, é uma ação ajustada às características do objeto e está relacionada à interpretação. A acomodação é o ajustamento ou o processo de modificação das estruturas do indivíduo às características do objeto, contudo, sem perder a sua continuidade.

É válido lembrar que a equilibração em cada estágio marca a evolução mental, com o surgimento de estruturas particulares ao estágio, e se direciona para uma equilibração mais completa do que a anterior. Porém, as estruturas anteriores se constituem em subestruturas nos estágios subsequentes.

As estruturas são, cognitivamente, compostas por um conjunto de esquemas, sendo estas construções que se realizam, uma coordenação de ação, um saber-fazer por meio do qual o sujeito assimila o objeto às suas estruturas. São elas: as estruturas sensório-motoras, as estruturas operatórias concretas e as estruturas formais. Elas se caracterizam pela totalidade, porque a relação entre os elementos nunca resulta em elementos estranhos ao conjunto; por transformações, pois os elementos têm uma relação dinâmica; e, pela auto-regulação, pois uma estrutura nunca é regulada por outra estrutura.

Piaget (1976) diferencia três formas de equilibração que podem ser encontradas independentemente do estágio de desenvolvimento. Aquela que ocorre entre a assimilação dos objetos e os esquemas de ação e a acomodação destes aos objetos. Neste caso, o objeto é fundamental para a continuidade da ação e, por sua vez, o esquema de assimilação confere significação ao objeto. Essa

forma de equilibração é a mais geral, marcada por uma adaptação mais precisa do sujeito à realidade que o cerca. *“Ora, assimilando assim os objetos, a ação e o pensamento são compelidos a se acomodarem a estes, isto é, a se reajustarem por ocasião de cada variação exterior”* (Piaget, 1997, p.17).

A outra forma de equilibração é a que assegura as interações entre os subsistemas. Elas não são automáticas ou manifestas no início, pois os subsistemas podem evidenciar esquemas de início independentes. Isso ocorre porque os subsistemas se constroem em velocidades diferentes e tempos distintos. Essa equilibração difere da primeira, na medida em que a assimilação recíproca<sup>1</sup> e a acomodação recíproca dos esquemas à realidade podem encontrar obstáculos como a resistência dos objetos. Tendo tais perturbações, é necessário que ocorra uma equilibração, para que os subsistemas possam interagir e dar continuidade ao desenvolvimento. Nesse caso, a equilibração é pela diferenciação dos subsistemas.

Finalmente, a equilibração progressiva da diferenciação e integração, ou seja, da relação que une os subsistemas a uma totalidade caracterizada por suas leis de composição. Essa é marcada por uma hierarquização dos subsistemas.

Ora, para que o processo de equilibração ocorra, segundo Piaget (1976), é necessário que haja um elemento perturbador que leve o sistema a um desequilíbrio; este é caracterizado por uma ausência de correspondência entre a afirmação (caracteres positivos dos objetos, ações ou operações) e a negação (caracteres negativos), que é construída lentamente. O desequilíbrio tem, portanto, um papel desencadeador do processo, sendo que sua fecundidade está nas reequilbrações, por se tratar da superação do conflito. Assim, a equilibração é alcançada quando a assimetria entre as negações e afirmações é superada.

Sendo a equilibração explicada desta forma e, tendo em vista que os caracteres negativos são uma construção, Piaget (1976) explica a construção das negações em cada tipo de equilibração.

---

<sup>1</sup> A assimilação recíproca e também a acomodação recíproca ocorrem quando dois esquemas ou subsistemas se aplicam ao mesmo objeto. (Piaget, 1976, p.13).

No caso de equilibração entre assimilação e acomodação, é necessário, para que o sujeito realize ações e julgamentos, uma distinção entre as características A' dos objetos das não-A' e, ainda, que se distingam os esquemas A dos outros não-A. Na equilibração entre os subsistemas, acrescenta-se a isto uma estrutura de interseção que exige novas negações. Essas negações são feitas a partir da descoberta de um aspecto comum aos dois subsistemas e a negação das outras. Essas são negações parciais. E, finalmente, na equilibração entre os subsistemas e a totalidade, as negações têm como papel diferenciar a totalidade em subsistemas, afirmando as propriedades de cada um e negando (excluindo) as propriedades que pertencem a outros subsistemas. Também implica em destacar os caracteres positivos dos subsistemas, distinguindo negativamente das propriedades não pertencentes à totalidade.

Piaget (1976) afirma que a equilibração pode ocorrer de forma espontânea e intuitiva, onde o sujeito vai eliminando os fracassos e retendo os sucessos, mas a necessidade de uma estabilidade, ou seja, o uso das exclusões de modo sistemático, para assegurar a correspondência exata entre as afirmações e negações, caracteriza o processo de regulação, meio pelo qual o autor explica o “como” das equilibrações e reequilibrações.

Quando o sujeito compreende as medidas empregadas e quais são as suas conseqüências, ocorre a tomada de consciência e os esquemas de ação passam a se constituir enquanto procedimentos operatórios. Nesse processo de escolhas de meios, o sujeito pode alcançar o sucesso ou o fracasso e, neste caso, o erro passa a ter uma importância funcional. Segundo Piaget (1987, p.60-61), “... *um erro corrigido pode ser mais fecundo que um êxito imediato, porque a comparação da hipótese falsa e suas conseqüências proporciona novos conhecimentos e a comparação entre erros dá lugar a novas idéias...*”.

Assim, esse processo está relacionado às diferentes maneiras pelas quais os sujeitos reagem à perturbação<sup>2</sup>, seja por meio da correção (feedback negativo) ou de reforço (feedback positivo), e a sua ocorrência está relacionada com o tipo de perturbação. Quando a perturbação é devida a lacunas onde há falta de esquemas de assimilação, o sujeito pode simplesmente negá-la, e isso não implicaria necessariamente em regulações. Também, não se pode falar em regulação quando

uma ação é repetida sem qualquer mudança, reforçada apenas pela esperança de que o sujeito alcance o sucesso. Quando a perturbação é causada por uma resistência do objeto aos esforços de acomodação, levando a sucessos ou erros, o sujeito pode mudar suas ações para buscar o reequilíbrio.

Por exemplo, quando há a retomada A' de uma ação A com mudança de A' dependente do resultado de A, pode-se dizer que houve regulação e, conseqüentemente, reequilíbrio. Há diferentes formas de regulação, caracterizadas, segundo Piaget, pelas dicotomias apresentadas em suas funções.

A primeira dicotomia é entre as regulações que tendem à conservação de um estado e aquelas que levam a um estado ainda não atingido. Outra dicotomia diz respeito às regulações que permitem a relação do sujeito com os objetos (posse prática dos objetos) e as que dizem respeito às relações entre esquemas ou subsistemas. Destas relações resultam acomodações e assimilações recíprocas.

Essas regulações são mais complexas por não se tratarem mais de abstração empírica, mas de regulação das abstrações pseudo-empíricas, ou seja, relativas às propriedades que a ação do sujeito introduz no objeto. Trataremos das abstrações mais adiante, onde buscaremos levantar os pontos principais desse assunto, a partir da obra **Abstração Reflexionante**, por se tratar de um elemento da teoria que merece atenção especial, para haver melhor compreensão da sua relação com a equilibração.

Finalmente, a dicotomia relativa aos meios usados pelo sujeito, dos quais Piaget (1976) distingue a regulação quase automática das regulações ativas. As quase automáticas caracterizam-se pela pouca variação dos meios, estando mais presentes no período sensório-motor e as regulações ativas caracterizam-se pela variedade de meios, podendo provocar a tomada de consciência e levar a uma representação ou conceituação das ações materiais. É a subordinação das regulações a uma instância superior que marca o início de uma regulação de segundo grau e uma nova

---

2 Perturbação, segundo Piaget (1976, p.24) é "...algo que serve de obstáculo a uma assimilação, tal como atingir um objetivo...".

classificação: regulação simples, regulação de regulação até a auto-regulação, marcada pela auto-organização com equilíbrio das diferenciações e das integrações.

A regulação tem um papel importante na equilibração, pelo fato de haver nela um processo “...retroativo condutor do resultado de uma ação em sua retomada, e outro, proativo, conduzindo a uma correção ou a um reforço...” (Piaget, 1976, p.29). Esses movimentos aumentam o poder das negações e podem significar uma preparação para a reversibilidade<sup>3</sup>.

Outro caráter positivo das regulações é que quase todas levam à compensação, que é “uma ação de sentido contrário a determinado efeito que tende a anulá-lo ou neutralizá-lo.” (Piaget, 1976, p.31). É importante observar, porém, que nem toda perturbação implica em regulação e, portanto, nem toda regulação leva a uma compensação.

Veja que as regulações por feedbacks negativos têm um papel de instrumento de correção da própria ação, sempre conduzem a compensações e são distintas em duas classes: as por inversão, que é a anulação da perturbação e implicam em negações inteiras e as por reciprocidade, que diferenciam o esquema para acomodá-lo ao elemento perturbador e implicam em negações parciais. Já os feedbacks positivos podem não excluir a compensação, mas são mais complexos. Como Piaget (1976, p.32) demonstra, os reforços estão de certa forma ligados à correção, estando, portanto, os feedbacks positivos ligados de algum modo aos negativos:

*“...Lembremos primeiro o fato essencial de que a aquisição de toda conduta onde intervêm reforços supõe correções, por esta mesma razão: de fato, nos casos de reforços inúteis, há sucesso ou compreensão imediata, enquanto que o recurso a reforços implica na presença de dificuldades, logo de correções...”*

Compreendendo a ocorrência das compensações e a ligação com os feedbacks, é importante conhecer as suas características. A primeira, é a orientação da compensação, que vai em direção inversa ou recíproca à da perturbação, no caso de obstáculo ou lacuna, o que leva a sua anulação (inversão) ou neutralização (reciprocidade). A segunda, é a avaliação do resultado (fracasso ou sucesso) que está relacionado à fonte da regulação. E, finalmente, a característica de conservação



através de transformações: conservação de um estado, esquema ou subsistema; na sua forma inicial fornecem esboços funcionais da construção da noção estrutural de conservação, preparando para as operações inversas. O autor (ibid) define, ainda três etapas de compensações, segundo as modificações funcionais que apresentam.

A conduta  $\alpha$  (alfa) é caracterizada por reações que levam a um equilíbrio instável e parcialmente compensadoras. Como no caso de uma seriação, no qual o sujeito começa por pares e trios, desconsiderando os demais elementos e fazendo com eles outros pares e trios, a compensação busca anular ou rejeitar a perturbação com negações das ações. As condutas do tipo  $\alpha$  ocorrem porque a perturbação está muito próxima do ponto de equilíbrio e a compensação é obtida por modificações simples, em sentido inverso à perturbação.

Nas condutas do tipo  $\beta$  (beta) ocorre a integração do elemento perturbador ao sistema, modificando o sistema até tornar o fato perturbador assimilável. As compensações, neste caso são, ainda, parciais, porém superiores às do tipo  $\alpha$ . Elas se tornam variações internas, modificando o sistema cognitivo por reorganização da estrutura com a incorporação do novo, transformando-o em variação possível. Isto torna possível a ampliação da estrutura.

A conduta do tipo  $\delta$  (gama) é caracterizada pela antecipação das variações possíveis e que, portanto, perderam, por sua previsibilidade, a característica de perturbação. Neste caso, a compensação é marcada por uma “*simetria inerente à organização do sistema, e não mais de uma eliminação da perturbação...*” (Piaget, 1976, p.67).

Apesar do progresso que ocorre da conduta do tipo  $\alpha$  (alfa) para a conduta do tipo  $\delta$  (gama), não se trata de estágios, mas sim de fases que vão do período sensório-motor até o operatório formal e esta sucessão explica o processo de equilibração em seus diferentes níveis: o equilíbrio instável de campo restrito, o deslocamento de equilíbrio segundo múltiplas formas e o equilíbrio móvel estável.

---

3 O processo de equilibração explica o desenvolvimento das estruturas cognitivas e a construção da reversibilidade final das operações lógico-matemáticas (inversão e reciprocidade).

Piaget (ibid) afirma que as regulações e compensações explicam a equilibração por serem processos construtivos e conservadores. A partir do momento que a perturbação exige uma equilibração entre o elemento perturbador e a acomodação resultante das compensações, ocorre a construção de novos conhecimentos, tanto do objeto como das ações do sujeito. Assim, pode-se dizer que compensação e construção são indissociáveis, à medida em que o equilíbrio cognitivo é um processo contínuo que não garante uma conservação estabilizadora, senão momentaneamente.

Pensando na construção das negações e a reversibilidade operatória, Piaget (ibid) verifica que, nas condutas do tipo  $\alpha$  (alfa), o sujeito não constrói negações, pelo fato de que as perturbações não promovem acréscimo para o sistema; nas condutas do tipo  $\beta$  (beta) há construção de negações parciais e na conduta do tipo  $\delta$  (gama) ocorre a correspondência entre as afirmações e negações de maneira sistemática.

Nota-se que as regulações compensadoras são elementos fundamentais para a construção das negações que irão participar ativamente da equilibração no momento em que houver simetria desta com as afirmações dominantes, desde o início do processo de desenvolvimento do ser cognoscente.

Resta agora explicar como as negações, a princípio ligadas à ação do sujeito, passam para o plano conceitual e, para isso, Piaget (1995) recorre aos processos de Abstração Reflexiva, que permite explicar a construção de novas formas.

O processo de abstração reflexiva comporta dois aspectos solidários: o reflexionamento (Refléchissement) que consiste na projeção ao patamar superior daquilo que foi tirado do patamar inferior, por exemplo, quando a ação passa a ser representação e a reflexão (Réflexion) que pode ser entendida como ato mental de reconstrução e reorganização no patamar superior do que foi transferido do inferior. Ao tratar de abstração, Piaget (ibid) diferencia a abstração empírica, a pseudo-empírica e a reflexiva.

A abstração empírica, por permanecer presa aos observáveis<sup>4</sup>, onde as informações são retiradas das características materiais das ações do sujeito ou dos objetos (características físicas).

A abstração reflexiva (Refléchissante) está apoiada em coordenações<sup>5</sup> das ações do sujeito, independente das características materiais. Esse processo pode manter-se inconsciente ou dar lugar a uma tomada de consciência.

A abstração pseudo-empírica, que ocorre quando o objeto é modificado pelas ações do sujeito e enriquecido por propriedades tiradas de suas coordenações, como, por exemplo, ordenar elementos de um conjunto. É pseudo-empírica pelo fato de que as constatações são produto das coordenações das ações do sujeito. Trata-se de um caso particular de abstração reflexiva que tem papel fundamental no período operatório concreto, uma vez que o sujeito precisa visualizar as operações contidas nos objetos.

Finalmente, a abstração refletida (Refléchié), resultado de uma abstração reflexiva, quando esta se torna consciente, dando lugar a tematizações. Piaget, contudo, não descarta a origem da abstração refletida durante o período operatório concreto, mas com o progresso da abstração reflexiva o pensamento se distancia das ações puramente concretas.

Retomando os dois aspectos da abstração reflexiva, Piaget (1995) distingue os reflexionamentos quanto ao grau e à natureza. Quanto ao grau, os patamares são assim descritos: 1º.) que vão das ações sucessivas à sua representação atual, de um movimento sensorio-motor para o início da conceituação; 2º.) a reconstituição da sequência das ações que está relacionada à coordenação; 3º.) as comparações das ações e, 4º.) reflexões de reflexões, chegando ao pensamento reflexivo. Quanto à natureza, trata-se da interiorização das ações e distingue-se quanto à forma, que são as ações do sujeito sobre o objeto, imprimindo características ao mesmo e o conteúdo, que são as características observáveis do objeto.

---

4 “...um observável é aquilo que a experiência permite constatar por uma leitura imediata dos fatos por si mesmos evidentes...” (Piaget, 1976, p.46). Mas é, também, aquilo que o sujeito crê notar.

5\*...uma coordenação comporta inferências necessárias e ultrapassa, assim, a fronteira dos observáveis. (Piaget, *ibid*, p.46).

Cada patamar de reflexionamento recai mais em um tipo de abstração do que em outro, portanto, o primeiro patamar está relacionado mais à abstração empírica, enquanto o último está relacionado à abstração refletida. Contudo, por não se tratar de estágios definidos, Piaget (ibid) descreve o movimento como um processo em formato de espiral, pois,

*“...todo reflexionamento de conteúdos (observáveis) supõe a intervenção de uma forma (reflexão), e os conteúdos assim transferidos exigem a construção de novas formas devido à reflexão.” (Piaget, 1995, p.276).*

Esse movimento espiral acarreta, para o sistema cognitivo, um enriquecimento das formas e aperfeiçoamento das abstrações empíricas acrescidas de novos instrumentos de assimilação, bem como a formação mais extensa das pseudo-empíricas introduzidas pelas reflexões. Essas formas dão origem às estruturas lógico-matemáticas. Assim, as abstrações pseudo-empíricas têm o papel de suporte das reflexivas, pois o sujeito, para efetuar composições operatórias e para avaliar os resultados, precisa constatar-las nos objetos. Com o progresso da abstração reflexiva, o pensamento se distancia dos objetos (apoio concreto). E, finalmente, as abstrações refletidas, no período operatório formal, tornam-se coextensivas, em certos casos, do próprio processo de reflexionamentos e das reflexões.

É importante lembrar que essa evolução não determina a extinção das formas precedentes de abstração, mas há uma coexistência, onde as primeiras perdem o seu valor, dando lugar para as posteriores, porém, sem desaparecerem.

Na abstração reflexiva, a construção de novos conteúdos se dá a partir da operatoriedade, enquanto que as formas se enriquecem através das reflexões de reflexões, ou seja, o sujeito consegue criar formas através da coordenação dos esquemas, sendo que estas formas podem tornar-se conteúdos.

Como a abstração reflexiva está relacionada à construção de formas ou estruturas, e isso significa coordenação de esquemas, pode-se dizer que o processo de equilíbrio envolvido é o da diferenciação e o da integração dos subsistemas à totalidade (Piaget, 1995). Isso se explica pelo próprio reflexionamento, uma vez que a transposição de uma estrutura para um patamar superior

consiste em uma diferenciação no sentido de separar as características, para depois transferi-la, e a integração em novas totalidades.

Para Piaget (1978), o conhecimento é a reestruturação mental do real, ou a interiorização da ação e sua conceituação e, para isso, é necessário haver generalização construtiva e, conseqüentemente, tomada de consciência.

Piaget (1978, p.10) comprova, através de suas pesquisas, que a tomada de consciência é um processo gradual, pois o sujeito pode muitas vezes conseguir realizar determinadas tarefas sem, no entanto, ter consciência do que está por detrás de sua ação.

*“...existem ações complexas, embora de êxito precoce, que apresentam todas as características de um saber, mas apenas de um “savoir faire” (saber fazer); e que a passagem dessa forma prática de conhecimento para o pensamento se efetua através de tomadas de consciência (...), isto é, numa transformação dos esquemas de ação em noções e em operações.”*

Pode-se dizer então que a ação do sujeito sobre o real é precursora da ação mental, enquanto estrutura do pensamento, e a tomada de consciência é um processo no qual o sujeito traz à consciência os esquemas e as coordenações que realiza para produzir determinada ação ou pensamento do nível inconsciente. Piaget (1978) analisa a diferença entre o saber-fazer, que está ligado aos esquemas de procedimentos<sup>6</sup>, e cuja a ação leva ao conhecimento prático e a compreensão que se refere às operações enquanto conceitos e pensamento, portanto, às estruturas.

Por tal motivo, a realização não é reveladora do conhecimento, pois pode não tratar de compreensão conceitual; por isso, é importante a internalização das ações enquanto operações internas. Assim, Inhelder (1996, p.22) afirma que *“...as inovações de procedimentos contribuem para a formação de estruturas operatórias...”*, explicando a diferença entre os procedimentos e estrutura, onde os primeiros são condutas temporalizadas que visam a um objetivo particular; já as estruturas são subjacentes ao pensamento, frutos de uma finalidade que é a construção geral do conhecimento.

---

<sup>6</sup> Um procedimento é descrito por Inhelder (1996, p.20) como *“...o desenrolar de ações que se encadeiam e são orientadas por fins...”*

Para compreender melhor a relação entre os procedimentos e as estruturas, é necessário recorrer ao estudo desenvolvido por Piaget (1985) sobre a evolução dos possíveis, o qual vem justificar a sua epistemologia construtivista a partir da produção de novidades, ou seja, a formação de possíveis<sup>7</sup>. Antes, porém, é preciso distinguir os três esquemas que, para o autor, compõem o sistema cognitivo.

Os esquemas presentativos, que estão ligados às propriedades permanentes e simultâneas dos objetos comparáveis, incluindo, além dos conceitos, um grande número de esquemas sensório-motor, podem ser generalizados e abstraídos do seu contexto e se conservam em outros mais amplos.

Os esquemas procedurais são orientados para um fim, por isso são difíceis de serem abstraídos e transferidos do seu contexto e, portanto, difíceis de serem generalizados.

E, por fim, os esquemas operatórios, que são uma síntese dos esquemas procedurais e presentativos, pois também são meios regulados e gerais (as operações) e se coordenam em estruturas que são presentativas.

Esses esquemas, conforme o autor (ibid), pertencem a dois sistemas complementares que, juntos, constituem o sistema cognitivo. Um é chamado de sistema presentativo, fechado e composto por esquemas presentativos, e os esquemas operatórios enquanto estruturas estáveis e estão relacionados à compreensão da realidade física e lógico-matemática.

Outro é o sistema procedural, caracterizado por uma mobilidade contínua que serve para obtenção de êxito, constituído pelos esquemas de procedimentos e os esquemas operatórios enquanto operações transformantes para solução de problemas práticos ou abstratos.

Enquanto o sistema presentativo tem um papel organizador e estruturante, o sistema procedural tem um papel heurístico de construção de novidades ou possíveis. A complementaridade dos dois sistemas está no fato de que a atualização de um possível leva a um esquema presentativo, ou melhor, toda vez que um procedimento é concluído, deixa de existir como tal e, se for reconstituído

---

7 “...o possível cognitivo é essencialmente invenção e criação.” (Piaget, 1985, p.08).

mentalmente, adquire um caráter presentativo, pois torna-se objeto de pensamento, cabendo isso, também, ao resultado obtido (Piaget, 1987).

Não basta, assim, criar novos procedimentos ou possíveis; é preciso que se compreenda a necessidade da sua atualização enquanto objeto do pensamento. A importância da abertura de possíveis está no seu papel junto ao processo de reequilibração cognitiva, pois “...visar um objetivo prático, procurar a solução para um problema, etc. é preencher uma lacuna ou remediar uma incoerência e constituir um novo equilíbrio, obtido quando o objetivo é alcançado ou o problema resolvido.” (Piaget, *ibid*, p.60).

E, ainda,

*“...a abertura de novos possíveis consiste, portanto, em ultrapassar um estado de fato para visar um novo real rico em atualizações eventuais, melhor equilibrado conceitualmente: o próprio dessa abertura é caracterizar as fases da reequilibração cognitiva.” (Ibid, p.60).*

Em suas pesquisas, Piaget percebeu que a abertura de possíveis resulta da livre combinação entre os dados ou contexto de um problema não resolvido e os procedimentos adotados, podendo ser dirigidos ou aleatórios, com tentativas e erros, sem relação com a combinação formal e, também, da seleção entre as combinações destinadas a corrigir os erros efetuados em função dos resultados obtidos (seleção exógena) ou em função dos esquemas presentativos e operatórios já organizados ou procedurais já experimentados e transferidos (seleção endógena).

Dada a forma como os possíveis se multiplicam, Piaget (*ibid*, p.135) relaciona-os com a evolução dos níveis operatórios. O desenvolvimento das estruturas operatórias é resultado de uma evolução na qual está implicada a liberdade do procedimento, a auto-regulação e o fechamento das composições, no qual as operações são resultantes “...da formação de possíveis uma vez diferenciados e coordenados o possível, o real e o necessário (...) o desenvolvimento das operações é devido às coordenações equilibradas do possível e do necessário...”.

É, justamente, a indiferenciação inicial entre o real, o possível e o necessário, o principal limite a ser superado pelo sujeito para que haja abertura de possíveis. O real é composto por

objetos e acontecimentos conhecidos ou não, é independente do sujeito, e é por este assimilado e, portanto, interpretado. O possível, como já destacamos, trata de criação e o necessário está subordinado às necessidades de dedução do sujeito. Enquanto o necessário está voltado às integrações, o possível “...*exprime a riqueza das diferenciações...*” (Piaget, 1985, p.08).

Muitas vezes, o sujeito não concebe no real uma possibilidade de variação, encarando-o como devendo ser necessariamente; a isso Piaget (ibid) chama de “pseudo necessidade” ou “pseudo impossibilidade”. Para haver abertura de possíveis, é preciso, então, superar as limitações impostas pelo real enquanto pseudo necessidade. Outra questão levantada pelo autor e que colabora para abertura dos possíveis é a importância funcional do erro que, segundo Piaget, pode ser mais fecundo do que o sucesso imediato, porque a comparação da hipótese falsa leva o sujeito a novos conhecimentos e a novas idéias.

Desta forma, Piaget (1987) explica como os procedimentos são melhorados dos níveis iniciais, com suas lacunas e defeitos, para as operações lógico-matemáticas. Para o autor (ibid), a evolução dos possíveis ocorre sob dois pontos de vista. Do ponto de vista funcional, do possível hipotético, que são caracterizados pelos ensaios e erros; ao possível atualizável, que depende dos resultados obtidos; o possível dedutível em função de variações intrínsecas relacionadas à inferência e deduções e, finalmente, o possível exigível, quando o sujeito acredita realizáveis novas construções.

Do ponto de vista estrutural, há o possível analógico, caracterizado pelas poucas mudanças; o co-possível concreto, onde há antecipações simultâneas dos possíveis a serem atualizáveis; o co-possível abstrato, onde as atualizações são exemplos entre muitos outros concebidos e o co-possível qualquer, marcado pelo ilimitado.

As pesquisas de Piaget permitiram-lhe a caracterização dos níveis de construção de possíveis, de acordo com os procedimentos observáveis nas realizações dos sujeitos de diferentes faixas etárias. É válido lembrar que a relação da evolução dos possíveis e os níveis operatórios, segundo Piaget (1985), é tão íntima que ele utilizou os mesmos estágios, para descrever os dois desenvolvimentos.



O nível IA corresponde aos possíveis por sucessão analógica. A pobreza de possíveis nesse nível é justificada pelo fato de a analogia ser uma combinação de semelhanças maiores e diferenças menores, sem haver um encadeamento transitivo entre elas. Por outro lado, pode haver um afastamento do objetivo inicial, já que, se o objetivo pode ser atingido por diferentes procedimentos, pode ocorrer a idéia de vários objetivos. Isso tudo resulta em pobreza de atualizações. É caracterizado, portanto, no nível das operações pela ausência de inferências sistemáticas e fechamentos.

O nível IIA, marcado pelo início das operações concretas, corresponde aos co-possíveis concretos e o nível IIB, marcado pelo equilíbrio das operações concretas, corresponde aos co-possíveis abstratos, no qual o sujeito passa a escolher a melhor forma.

Finalmente, o nível III das operações hipotético-dedutivas dos co-possíveis quaisquer, de número ilimitado, que se apóiam em mecanismos recursivos que ultrapassam o controle empírico.

A evolução dos possíveis é caracterizado, portanto, pela passagem de um nível no qual o sujeito não concebe o real com suas possibilidades de transformações, havendo dominância das pseudo-necessidades para um nível de diferenciação e integração entre o real, o possível e o necessário, sendo o real mergulhado em um mundo de possibilidades e de relações necessárias. Nesse último estágio, o sujeito adquire poderes dedutivos se libertando da necessidade de constatações e construindo um real mais objetivo e melhor analisado.

Piaget (1987) relaciona à abertura dos possíveis a responsabilidade no progresso das construções operatórias, pois, diante das perturbações impostas pelo objeto, o sujeito lança mão dos esquemas de ação para superar a perturbação, criando novos procedimentos ou estratégias. Esses procedimentos estão ligados ao processo de regulação e compensação e tem o objetivo de preenchimento de lacunas. É válido lembrar que as lacunas podem indicar ou falta de esquemas ou rejeição do problema por parte do indivíduo; neste caso, ocorre a manifestação de uma pseudo necessidade, característica da conduta alfa.

Como pode-se verificar, a criação de novos procedimentos é importante pelo fato de que a sua atualização favorece o desenvolvimento das estruturas. Considerando os aspectos teóricos extraídos da teoria piagetiana, alguns estudiosos, dentre os quais Macedo no LAPP da USP, Brenelli (1996) e Piantavini (1999) ressaltam o papel dos jogos de regras como meio favorável para a construção de possíveis.

Afirma Brenelli (ibid, p.39):

*“...os jogos permitem à criança inventar novos procedimentos, constituem contextos excelentes para a construção do possível e do necessário. Os possíveis dizem respeito aos diferentes meios de alcançar o resultado, e a necessidade, à coerência e a integração dos meios em função dos resultados.”*

Motivados por tais pesquisas e considerando os estudos sobre informática e educação, principalmente sobre jogos computacionais, acreditamos que os jogos heurísticos e de ação apresentam características próprias que podem possibilitar a abertura de possíveis e com isso desencadear o processo de equilibração, o qual intervém tanto no desenvolvimento das estruturas, como no processo de aprendizagem. A seguir, destacaremos algumas pesquisas e trabalhos realizados que enfatizam o uso de jogos tradicionais e computacionais na educação.

### **CAPÍTULO III**

## **JOGOS NA EDUCAÇÃO: UM CAMPO ABERTO PARA PESQUISAS**

O lúdico é uma constante durante o desenvolvimento do ser humano, é através de brincadeiras de imitação e jogos cada vez mais complexos que a criança assimila a realidade ao seu redor e desenvolve-se física, social e mentalmente. Partindo de tal constatação, muitas são as pesquisas que tentam demonstrar a importância dos jogos infantis no processo educativo. Essas têm desmistificado as atividades lúdicas como momentos “apenas de brincadeira”, inserindo-as no ambiente escolar como ferramentas que possibilitam aprendizagem e desenvolvimento cognitivo. Algumas pesquisas envolvendo tal questão têm procurado a relação dos jogos com o desenvolvimento cognitivo; outras têm buscado melhorar a aprendizagem de conceitos escolares, principalmente matemáticos, a partir de jogos.

As possibilidades do jogo no ensino de matemática foi objeto da pesquisa de Grando (1995). A pesquisa procurou investigar os processos desencadeadores na construção e/ou resgate de conceitos e habilidades matemáticas a partir da intervenção pedagógica com jogos de regras. Tal investigação surgiu da necessidade de compreensão dos aspectos cognitivos envolvidos na utilização do jogo na aprendizagem.

Melo (1993) analisou a prática do jogo de regras em aulas de Educação Física das séries iniciais do 1º. grau e suas implicações no desenvolvimento moral, social e cognitivo da criança. Foram realizadas 17 sessões de Educação Física em escolas da rede pública estadual e municipal de Campinas, envolvendo 135 crianças, no total. O resultado do estudo indica a influência das relações sociais, caracterizadas entre as formas opostas da coação e respeito unilateral e da cooperação e respeito mútuo, sobre o desenvolvimento moral e intelectual dos sujeitos, e revela a adequação da proposta construtivista na atuação do professor de Educação Física junto às séries iniciais do 1º. grau.

Ainda com fundamentação na Teoria Piagetiana, encontramos os estudos realizados por Macedo (1997), Passos e Petty (1994), com o jogo de dominó; Ortega (1992), com o jogo Senha, entre outros.

Ainda enfatizando o desenvolvimento cognitivo, Brenelli (1996) realizou uma pesquisa com os jogos Quilles e Cilada, com o intuito de verificar a influência de atividades realizadas com tais jogos no desempenho operatório e na compreensão de noções aritméticas em crianças que apresentavam dificuldades de aprendizagem. Estudou 24 sujeitos de 8 a 11 anos de idade, da 3ª série. Esses sujeitos foram distribuídos em dois grupos: experimental e controle, submetendo-os ao pré e pós-teste. O grupo experimental participou de situações lúdicas que caracterizaram a intervenção pedagógica, enquanto o grupo de controle não participou de atividades lúdicas. Diferentemente dos sujeitos do grupo controle, os do grupo experimental apresentaram nítido progresso em noções operatórias e aritméticas.

Embasada na teoria Piagetiana, Piantavini (1999) procurou investigar as relações entre o jogo de regras Senha e a construção de possíveis em duas situações de intervenção psicopedagógica, sendo uma o jogo pelo jogo e outra do jogo com situações-problema. Participaram da pesquisa 48 crianças, distribuídas em três grupos: dois experimentais e um de controle. Os resultados revelaram que a intervenção com jogo baseada em situações-problema foi mais eficaz em desencadear nos sujeitos evoluções mais efetivas do que aquele baseado no jogo pelo jogo.

Com os avanços tecnológicos e a expansão da indústria da informática, principalmente a disseminação dos computadores pessoais, o acesso de crianças a esses equipamentos não é mais raridade, pelo contrário, são parte de uma nova geração, a qual é conhecida como a geração digital. O que mais tem despertado o interesse de estudiosos é a atração que os jogos computacionais e de vídeo tem, não somente sobre as crianças, mas também em relação aos adultos.

Neste sentido, estudos mais sistematizados têm sido realizados no sentido de tentar desvendar os “mistérios” que os tornam tão apreciados. Indo além do aspecto do entretenimento, muitos defendem o uso de tais jogos no processo educativo, como forma de aumentar a motivação das crianças para a aprendizagem de conceitos e conteúdos escolares.

Nas bases de dados Eric e Psycolit, encontramos várias pesquisas realizadas que tentam levantar, tanto as conseqüências de seu uso na educação, no sentido de favorecer a aprendizagem de conteúdos escolares e do desenvolvimento cognitivo, como também, sua influência na vida do usuário, as características do mesmo, entre outras questões. Relataremos, a seguir, algumas pesquisas que tratam dos jogos computacionais, pois elas serviram de inspiração para a pesquisa proposta.

Hanson (1983) levantou as características dos estilos de vida de jogadores de vídeo-games, chegando à conclusão de que os meninos são os maiores usuários e preferem a competição contra a máquina, enquanto as meninas gostam de competir contra outras pessoas.

Buscando levantar quais são as características dos jogos que cativam tanto as pessoas, Jones (2000) realizou uma pesquisa com o objetivo de verificar se esses jogos comerciais poderiam realmente possibilitar a criação de um ambiente de aprendizagem. O autor percebeu que o fascínio dos jogos está nos personagens e nas circunstâncias, há uma ilusão de realidade e, estando o controle do jogo nas mãos do usuário, há um comprometimento com as conseqüências de suas ações. Deste modo, o ambiente de aprendizagem é o próprio contexto em que o jogo ocorre, seus problemas e as prováveis soluções. Os jogos são, segundo ele, instrumentos que podem ainda ser explorados, mas são necessárias mais pesquisas a respeito.

Baird e Silvern (1990) reconhecem que o uso de ambientes de jogos eletrônicos pode trazer muitas vantagens para o desenvolvimento infantil. Os jogos eletrônicos permitem às crianças o controle do ambiente, o uso de materiais iguais de diferentes formas selecionadas pelo jogador. Provêm, ainda, de perspectiva múltipla, aprendizagem em ambientes informais, controle da dificuldade, regras do jogo e ferramentas para resolver problemas, permitindo-lhes construir ferramentas cognitivas. Isto depende de como os jogos são projetados, como estão disponíveis às crianças e se cada jogo é compatível com o interesse da criança e nível de habilidade.

Outros autores, preocupados com o uso indiscriminado de programas computacionais nas escolas, efetuaram estudos no sentido de tentar levantar as características que devem ser observadas para a escolha de bons programas. De Laurentiis (1993) categoriza os

programas de computadores em jogos, simulações, tutoriais e de referência, colocando alguns critérios que podem ser seguidos.

Roberts (1976) e Boocock e Schild (1968) analisam jogos de simulação e sua importância no desenvolvimento do estudante, bem como para a tomada de decisões. Uma análise geral de jogos computacionais é feita por Forbis (1983) e Ahl (1981), que discutem como o jogo pode auxiliar no desenvolvimento dos sujeitos.

Outros autores realizaram revisões de alguns jogos. Allen (1995) revisa três jogos: “Scrabble”, “A to Zap!” e “Brain Quest”, incluindo na sua pesquisa as exigências quanto ao hardware, preço e títulos de livro infantis que podem ser usados para se melhorar o uso do software. Bitter (1990) revisa dois programas para educação matemática: “Hands-On Math”, Volume 3 e “MathCAD 2.5”. São listados o nível educacional, as exigências de hardware, os conteúdos de pacote, preço e disponibilidade. Discutem as funções, aplicações, os pontos fortes e fracos de cada pacote.

A performance dos sujeitos, quando jogam individualmente ou em grupo, também foi objeto de dois estudos, um realizado por Strommen (1993) e outro por Karweit e Livingston (1969). Na segunda pesquisa, não foi encontrada diferença significativa, enquanto que a primeira demonstrou que o ambiente cooperativo resulta em respostas mais corretas que o ambiente competitivo.

Mayer, Schustack e Blanton (1999) examinam a aprendizagem em ambiente informal de crianças que usam tecnologia educacional em ambiente colaborador. Explora como o domínio de programas computacionais educacionais podem promover transferência na resolução de problemas.

Guinle (1987) analisou três experiências de aprendizado: uma utilizando a linguagem computacional LOGO; outra baseando-se na "Instrução Assistida por Computador" e uma que investigou a presença dos computadores e "Games" no imaginário infantil. Partindo das experiências relatadas e de suas afinidades teóricas, verificou que a consolidação dos computadores pessoais nos

ambientes familiares às crianças, está levando a uma aquisição técnica de base intuitiva, no contato com a "máquina abstrata" – computador.

Mas a maior parte das pesquisas diz respeito a áreas específicas do conhecimento e como os jogos computacionais podem auxiliar na aprendizagem dos conceitos e conteúdos escolares.

Pritchard (1992) apresenta modelos de atividades e jogos projetados, para que estudantes da escola elementar se interessem por matemática e, também, desenvolver habilidades computacionais. As atividades trabalham como jogos e atividades cooperativas e convidam para a exploração de matemática

Reys e Wasman (1998) descrevem uma feira de matemática preparada pela Universidade de Matemática de Missouri, incluindo jogos que envolvem conceitos de números e computação, quebra-cabeça lógico, geometria e exploração espacial e probabilidade e, ainda, atividades de estatísticas.

Um estudo sobre reforço computacional e aprendizagem de conjunto e números racionais foi realizado por Sherman (1992). Cross (1993) descreveu o jogo AgVenture, que simula uma fazenda que deve ser administrada pelo jogador. Cramer (1985) descreve um jogo para a aprendizagem do francês comercial, a partir de simulação de uma competição econômica. Muir (1990) estudou o uso da linguagem de programação LOGO para programação de robôs e criação de jogos para aumentar a capacidade de programação dos estudantes. Duffield (1991) discutiu os fatores que influenciam um projeto com programas computacionais, incluindo jogos, para ensino de solução de problemas.

Mayland (1990) utilizou o jogo computacional “Where in the U.S.A. is Carmen Sandiego?”, para que os estudantes aprendam geografia norte-americana. O jogador deve seguir as pistas que são fornecidas pelo jogo sobre a localização e identificação do criminoso. As atividades incluem o uso de habilidades de pensamento crítico e resolução de problemas. Este jogo caracteriza-se pela necessidade de uma avaliação, de elaboração de metas e objetivos, esboço de percurso, materiais de recurso, bibliografia, mapas, além do trabalho do estudante.

O estudo sobre resolução heurística de problemas e processos metacognitivos e as relações que poderiam existir entre o uso destes processos e o estilo cognitivo deles foi feito por Horak (1990). Foi usado o micromundo computacional “Nimbot”, onde 10 estudantes de sétimo e oitavo graus foram observados durante sessões com jogo quanto a sua atividade metacognitiva e resolução heurística de problemas. Os dados revelaram vários estilos heurísticos e atividades metacognitivas.

Balra (1990) investiga o uso de jogos computacionais de aventura de para o desenvolvimento de fluência comunicativa em estudantes de inglês como um segundo idioma. Nessa pesquisa, o professor tem um papel de facilitador, em um ambiente de aprendizagem cooperativa.

A transferência de habilidades indutivas, ganhas informalmente através de jogos de vídeo-games, para descobertas indutivas requeridas por tarefas científicas e técnicas entre sujeitos novatos e experientes em jogos de vídeo, foi objeto da pesquisa de Camaioni et. al. (1990).

Case, Ploog e Fantino (1990) comparam as hipóteses de reforço condicionado e de redução de incerteza. Estudantes de faculdade jogaram versões modificadas do jogo computacional “Star Trek”. Os dados favorecem a hipótese de reforço condicionado e sugerem uma condição geral sob a qual o recebimento de más notícias pode estar reforçando.

O uso de jogos computacionais na educação motivou também o estudo de como estes poderiam facilitar o desenvolvimento, tanto de conceitos quanto de habilidades mais complexas, de crianças com dificuldades de aprendizagem.

Três estudos foram realizados com jogos do tipo Arcade. Christensen e Gerber (1990) investigaram os efeitos de embutir uma tarefa de exercício-e-prática dentro de um jogo do tipo arcade, para ensinar conceitos da matemática básica para estudantes com dificuldades de aprendizagem. A interação era significativa, mas indicou desvantagem dos sujeitos na prática do jogo, o que pode ser atribuído a problemas de atenção.

Já o estudo realizado por Chaffin et. al. (1982) explora a aplicabilidade de jogos do formato “arcade” como software educacional para crianças excepcionais. Eles desenvolveram as



diretrizes para um curriculum educacional baseado nesses games, sendo proposto o termo “arc-ed curriculum”.

A pesquisa feita pela “Council for Exceptional Children” (1989) desencadeou a elaboração de um guia para pedagogos da educação especial sobre o uso de tecnologia computacional. Este guia enfoca a seleção de software para uso na sala de aula. O uso de ferramentas (como, processamento de palavra, planilha eletrônica, entre outras) em contextos educacionais é notável. São valorizados também, jogos de aventura e arcade que podem ser modificados, para aumentar a acessibilidade para os estudantes com dificuldades. São oferecidos critérios específicos para avaliar software nas áreas de conteúdo, demandas do estudante, apresentação instrutiva, características técnicas, documentação e características de administração.

Um estudo realizado por Smith e Segger (1986), usando um jogo de aventura educacional computadorizado com crianças com dificuldades de aprendizagem, validou o uso de tais materiais no currículo. Sugere-se que o uso de software popular pode ajudar as crianças com dificuldades, devolvendo expectativas de ensino associadas à normalidade.

O efeito de instrução por jogos computacionais na motivação de estudantes com dificuldades de aprendizagem é o estudo realizado por Malouf (1988). Os 25 estudantes usaram um jogo de computador instrutivo e um programa de computador idêntico, mas sem características de jogo. Ambos os programas produziram aprendizagem igual em habilidade da tarefa, mas o jogo produziu níveis mais altos de motivação.

Margalit et. al. (1987) realizaram uma pesquisa com crianças com dificuldades de aprendizagem usando jogos computacionais para aumentar a eficiência do processamento de informação e habilidades de concentração. Os resultados mostram que os jogos de computador apresentam, na estrutura da auto verbalização, procedimentos de interação que facilitaram o processamento de informação.

Outra pesquisa, envolvendo os efeitos da instrução por jogos computacionais e software de exercício-e-prática em estudantes com dificuldades em matemática, foi feita por Bahr e Rieth (1989). Eles discutem o uso de microcomputador pelos estudantes, destacando uma

comparação dos efeitos de um programa de exercício-e-prática com a instrução por jogos computacionais na aquisição de habilidade de multiplicação entre sujeitos normais e estudantes com dificuldades de aprendizagem em escola secundária.

A relação de jogos no desenvolvimento infantil, como observamos, vai além de simplesmente um momento de lazer; é, acima de tudo, a oportunidade de a criança adquirir novas experiências, apreender o mundo que a rodeia, criar, desenvolver-se não somente intelectual, mas também social e fisicamente. Os jogos podem, conforme foi exposto na Fundamentação Teórica, desencadear os processos que levam à construção de estruturas mentais e que intervêm no processo de aprendizagem. As várias pesquisas citadas apontam pontos positivos e negativos quanto ao uso de jogos computacionais no processo educativo.

Pensando no avanço tecnológico e na pretensão de preparar as novas gerações, a implantação de computadores e, com eles, toda gama de recursos tecnológicos nas instituições escolares tem crescido consideravelmente. A desculpa de usar o computador nas escolas, como forma de melhorar a aprendizagem, tornando o conteúdo escolar mais atraente, é uma constante. Todas essas questões precisam ser atentamente estudadas; por essa razão, propomos a presente pesquisa, a qual não pretende esgotar o assunto, mas engendrar uma reflexão a propósito do tema, considerando o pequeno número de dados empíricos encontrados na literatura consultada.

## **CAPÍTULO IV**

### **PROBLEMA, HIPÓTESES E OBJETIVOS**

#### **4.1. Problema**

Historicamente, o uso de jogos na educação de crianças não é, de fato, novidade. Se retornarmos para a antiguidade, veremos a importância dos jogos e brincadeiras na educação infantil, onde alguns filósofos utilizavam-se de jogos para ensinar seus discípulos. Platão, por exemplo, afirmava a necessidade de a criança aprender divertindo-se, mesmo que até os seis anos. Dentre outros educadores Rousseau, Montaigne e Froebel destacam a importância do jogo na educação, sendo este último quem reconheceu o papel do jogo no desenvolvimento intelectual e para a formação do caráter da criança. Sem desconsiderar as importantes contribuições de autores mais clássicos, como Chateau (1987), Huizinga (1980) e Callois (1967), os quais respectivamente enfatizavam o valor nos aspectos psicológicos e culturais.

Observa-se, na literatura, que a relação jogos e educação não se esgota; diferentes abordagens teóricas analisam esta relação: a psicologia analítica ressalta a importância dos jogos, para que a criança compreenda a realidade e a si mesma; a abordagem sócio-histórica e a construtivista destacam a importância dos jogos no desenvolvimento social e cognitivo.

Ao se tratar de mecanismos e processos responsáveis pelo desenvolvimento e aprendizagem, principalmente este último, nos estudos realizados por M. Bovet, H. Sinclair e B. Inhelder (1977), pode-se destacar o papel das abstrações, generalizações, tomada de consciência, fazer e compreender, os quais reúnem-se como um todo na teoria da equilibração proposta por Piaget (1976), a qual adotamos para fundamentar esta pesquisa.

O conhecimento é compreendido por Piaget como a reestruturação simbólica do real, ou seja, a sua interiorização ou conceituação. Neste sentido, a ação do sujeito é precursora do conhecimento conceitual, mas, para que haja tal passagem, é importante a tomada de consciência. Há, portanto, na construção do conhecimento, uma alternância entre a ação

(procedimentos) e a interpretação do real (compreensão). A coordenação desses procedimentos, que envolve o processo de regulação, leva a formações de procedimentos operatórios. Por esta razão, Inhelder (1996) relaciona as melhorias nos procedimentos com a formação das estruturas operatórias.

Foi justamente verificando tal relação que Piaget (1985) estudou a evolução dos possíveis. Para o autor, a criação de novos procedimentos só adquire importância quando ocorre a reconstituição mental do mesmo, que o torna objeto do pensamento; esse processo é chamado pelo autor de atualização dos possíveis. Outro aspecto sobre a abertura dos possíveis é o seu papel junto à reequilibração, porque, ao visar um objetivo prático ou a solução de um problema, o sujeito está tentando preencher uma lacuna ou remediar uma incoerência (Piaget, 1987).

Ao explicar o desenvolvimento cognitivo, o autor desvenda seus mecanismos e os processos responsáveis, deixando em aberto um novo caminho que permite a discussão do uso de jogos na educação. São justamente os trabalhos de Piaget (1985) sobre os possíveis que têm inspirado muitos estudos, dentre os quais destacamos aqueles que pretenderam verificar como jogos de regras atuam na evolução dos possíveis.

Neste sentido, citamos os estudos realizados por Macedo (1997) e Passos e Petty (1994), Brenelli (1996), Ortega (1992) e Piantavini (1999), entre outros. Como foi possível constatar, essas pesquisas demonstraram a eficiência dos jogos como meios para favorecer a construção de possíveis, constituindo, estes últimos, fontes de abertura e diferenciação, desempenhando um papel fundamental no processo de reequilibração.

Com o advento da informática, os jogos eletrônicos e computacionais passaram a ser valorizados como instrumentos facilitadores do desenvolvimento da criança. A cada dia, as empresas de software lançam no mercado um número significativo de programas educativos para apoiarem as atividades pedagógicas e jogos computacionais, a fim de propiciar o desenvolvimento cognitivo, bem como o de habilidades das mais diversas. O entusiasmo que as crianças apresentam, quando estão envolvidas em atividades de jogos computacionais, tem motivado, como vimos, muitos pesquisadores a estudarem os seus efeitos.

Papert (1994, p.07) observou que “...as crianças entraram em um apaixonante e duradouro caso de amor com os computadores...” e que passam a maior parte do tempo livre

“brincando” em frente aos computadores ou vídeo-games. E afirma, que nesses momentos, as crianças estão em um nível de esforço intelectual e de aprendizagem que muitas vezes a escola com suas atividades não consegue atingir.

*“Qualquer adulto que pense que estes jogos são fáceis precisa sentar-se apenas e tentar dominar um. A maioria é difícil, com informações e técnicas complicadas a serem dominadas, as informações com frequência muito mais difíceis...” (ibid).*

Afirma, ainda, que o prazer das crianças em atividades lúdicas computacionais está na possibilidade de se tornarem exploradores de um mundo imaginário. Valente (1993) assegura que os jogos computacionais têm uma concepção pedagógica fundamentada na idéia de exploração auto-dirigida, em que as crianças aprendem por descobertas e livre exploração.

Citando alguns jogos, Galvis<sup>8</sup> (1997), alega que aqueles chamados heurísticos têm características que possibilitam a criação de micromundos de aprendizagem. Assim, eles têm algumas características singulares que os diferenciam de outros tipos de jogos, como: o conhecimento tem um valor significativo e reconhecível, estando contextualizado no jogo por uma situação-problema; possibilitam às crianças uma reflexão sobre os procedimentos tomados; respeitam os diferentes estilos cognitivos, visto que não há uma única maneira de resolver o problema; garantem às crianças a oportunidade de discutirem os conhecimentos adquiridos (interação entre iguais); a aprendizagem ocorre através de descobertas, sem ser imposta; são interativos, no sentido de que o usuário controla os acontecimentos no micromundo em que se desenvolve a ação; permitem a articulação com outros meios de aprendizagem; o erro não é apontado diretamente pelo jogo, mas é revelado no seu decorrer, através dos resultados obtidos.

Os jogos heurísticos, como afirma Galvis (ibid), possibilitam o uso de procedimentos e a reflexão sobre eles. Retomando a teoria piagetiana sobre os possíveis, pode-se pensar que os jogos heurísticos seriam ambientes fecundos para que houvesse evolução dos mesmos, uma vez que o jogador deve criar e escolher entre os procedimentos que melhor servirão para cada situação proposta.

---

<sup>8</sup> Professor da Universidade de Los Andes e Co-diretor do Laboratório de Investigação e Desenvolvimento em Informática Educativa.

Estudando os jogos de ação, Retschitzki (1996) destaca a análise realizada por Greenfield (1984) sobre os jogos Pac-Man e Castle Wolfenstein. Na análise, a autora verificou que tais jogos, longe de envolverem apenas reflexos, atenção e memória, apresentam informações importantes que o jogador deve descobrir no decorrer do jogo. De posse de tais informações, que são os princípios gerais, é necessário que o jogador coordene-as de modo a alcançar vantagem sobre os seus opositores.

Desta forma, os jogos de ação poderiam desenvolver capacidades mais simples, como memória, atenção, coordenação espacial, reflexos mais rápidos, mas também requerem capacidades mais complexas, como pensamento indutivo, análise e processamento paralelo de informações e compreensão.

Paralelamente a estas considerações, vale destacar o trabalho de Cabral (apud Silveira, 1999) que alerta os educadores a respeito do uso de jogos de vídeo. Para Cabral, tais jogos podem, por um lado, contribuir para o desenvolvimento cognitivo e motor, mas, por outro, podem provocar, nas crianças que ainda estão elaborando a leitura do real, uma alienação, pelo fato de que nos jogos “...os atos conscientes até podem ser deixados de lado. Os reflexos, jamais...”.

Como vemos, as incertezas a respeito do verdadeiro papel dos jogos computacionais na educação e suas conseqüências no desenvolvimento cognitivo e social das crianças se refletem nas diferentes opiniões que encontramos. Assim, inspirados nas pesquisas realizadas com jogos de regras, refletindo sobre as possibilidades que os diferentes jogos computacionais, heurísticos e de ação, oferecem às crianças, propomos as seguintes questões para estudo: **crianças que apresentam nível analógico IA na construção de possíveis, alcançam níveis mais evoluídos nessas construções, após participarem de atividades com jogos computacionais? Utilizando um jogo heurístico e um jogo de ação, qual deles se mostraria mais favorável para desencadear a evolução dos níveis de possíveis?**

## **4.2. Hipóteses**

1. Crianças que apresentam nível analógico IA na construção de possíveis, evoluem nestas construções, quando participam de atividades com jogos computacionais.
2. As atividades com jogos computacionais heurísticos se mostram mais eficazes em favorecer a construção de possíveis do que os jogos de ação.

## **4.3. Objetivos do Estudo**

1. Verificar se jogos computacionais possibilitam a evolução dos níveis de possíveis em crianças do ensino fundamental.
2. Comparar a evolução dos níveis de possíveis alcançados pelos sujeitos que participaram de atividades envolvendo os jogos heurísticos e os jogos de ação.
3. Analisar qual dos jogos aplicados se mostra mais favorável em possibilitar a construção de possíveis em crianças que apresentam o nível analógico IA nesta construção.
4. Analisar as estratégias elaboradas pelos sujeitos durante as atividades com jogos computacionais heurístico e de ação.





## **CAPÍTULO V**

### **DELINEAMENTO EXPERIMENTAL**

A fase experimental da pesquisa foi realizada no Lar Escola de Maringá-PR, entidade filantrópica administrada pelas irmãs da “Congregação Murialdinas de São José”, cujo objetivo é “...atender crianças e adolescentes, oferecendo condições de desenvolvimento educativo, humano e cultural, orientando-os sobre os seus direitos na vivência da cidadania ativa”<sup>9</sup>.

A sua clientela se caracteriza por crianças de famílias carentes. Essas passam o dia na instituição, freqüentando, em um período, a escola regular e no outro participando, no Lar Escola, das mais diversas atividades como, capoeira, marcenaria, bordado, horta e jardinagem, oficina de leitura, de música, de ciências, jogos, brincadeiras, atividades de informática, nas quais as crianças aprendem a manusear o computador e alguns programas aplicativos. Além dessas atividades, as crianças que apresentam baixo desempenho escolar, segundo as informações dadas pela escola, são encaminhadas, no contra-turno, para o reforço escolar.

#### **5.1. Sujeitos**

Esta pesquisa envolveu, na amostra inicial, 32 sujeitos de 1ª a 4ª série (todos participantes do grupo de reforço escolar) que apresentaram na prova da “Construção de Arranjos Espaciais e Equidistância” (Piaget, 1985, p.99) o nível analógico IA de possíveis. Os sujeitos analógicos selecionados aleatoriamente foram divididos em dois grupos: Grupo 1 (G1), que participaram da intervenção com o jogo heurístico “Sherlock” e o Grupo 2 (G2), que participaram da intervenção com o jogo de ação “Skunny”.

Os grupos foram compostos por 16 sujeitos (quatro crianças de cada série). O trabalho foi realizado com uma criança por computador, pois assim pretendíamos eliminar

---

<sup>9</sup> Retirado do panfleto do Lar Escola.

algumas variáveis que poderiam influenciar no resultado da pesquisa, como a dominância de uma criança sobre a outra no tempo de jogo. Contudo, a amostra final foi constituída por 30 sujeitos, sendo 14 sujeitos no G1 e 16 no G2, uma vez que durante a intervenção ocorreu perda de dois sujeitos do Grupo 1, devido a uma greve na Rede Pública de Ensino em Maringá.

## **5.2. Materiais**

Para as atividades com os jogos foi utilizada a sala de informática do Lar Escola de Maringá, que possui oito computadores 486 DX-2, o jogo heurístico “Sherlock”, versão para Windows 3.1 e o jogo de ação “Skunny”, que foram instalados previamente em cada computador. Para a Prova “Construção de Arranjos Espaciais e Equidistância” foi utilizado o seguinte material: vinte casinhas-miniatura de plástico em cores diferentes e uma árvore.

## **5.3. Procedimento de coleta de dados**

Primeiramente foi aplicado o pré-teste, utilizando a prova “Construção de Arranjos Espaciais e Equidistância” (Piaget, 1985), para seleção dos sujeitos que compuseram a amostra final. Os sujeitos foram classificados de acordo com os critérios propostos por Piaget (ibid) e que serão apresentados mais adiante.

Para efeito deste estudo foram selecionados somente os sujeitos que apresentassem o nível analógico IA na construção de possíveis (N=32). Os sujeitos da amostra freqüentavam o Lar Escola, recebendo atendimento de reforço escolar. Esses foram divididos, aleatoriamente, em dois grupos, G1 e G2. O pós-teste 1 foi aplicado tão logo finalizado o período de intervenção com os jogos e o pós-teste 2 foi aplicado 25 dias após o pós-teste 1. A prova utilizada nos dois pós-testes foi a mesma do pré-teste.

### ***5.3.1. Procedimento de Aplicação da Prova – “Construção de Arranjos Espaciais e Eqüidistância”***

A aplicação da prova “Construção de Arranjos Espaciais e Eqüidistância” (Piaget, 1985) seguiu o procedimento apresentado pelo autor. O experimentador solicita ao sujeito que coloque as casinhas de modo que fiquem à mesma distância da árvore e, após a realização da tarefa, pergunta-se se existe outra forma de arrumar as casinhas de modo que a eqüidistância se mantenha.

A princípio, são entregues ao sujeito duas casinhas, depois 5, depois 8 e, finalmente, as 20 casinhas, sendo que todas as vezes é feita a seguinte solicitação: “ – *Coloque as casas de modo que fiquem à mesma distância da árvore*”. E, depois da construção da criança: “ – *Existe algum outro jeito de colocar as casas de modo que fiquem à mesma distância da árvore?*”. Essa última pergunta é feita à criança até que ela comece a repetir os arranjos ou diga que não há mais nenhum jeito.

### ***5.3.2. Critérios de Classificação dos sujeitos***

A classificação dos sujeitos quanto aos níveis de possíveis seguiu aquele apresentado por Piaget (1985, p.99-111) na prova “Construção de Arranjos Espaciais e Eqüidistância”, cujo níveis são: nível analógico IA, nível analógico IB, nível II e nível III.

No nível analógico IA os sujeitos procedem por sucessões análogas e sem programação. A eqüidistância é admitida entre a árvore e um envoltório de casas, sendo que as mesmas não são elementos considerados individualmente. Em suma, não há preocupação com as relações diferenciadas entre a árvore e cada elemento considerado individualmente. Geralmente, ocorre o alinhamento vertical ou horizontal com a árvore no alto da fileira. Os possíveis abertos a seguir passam a demonstrar uma tentativa de considerar os envolvidos e os alinhamentos são substituídos por figuras em curva ou ziguezague. Há, também, outras

possibilidades, como a de considerar parte dos elementos e negligenciar os demais, garantir a equidistância entre o ponto mediano de um alinhamento, dar uma configuração fechada ao envolvente e, finalmente, caminhar em direção do círculo, propondo um arco. Todavia, neste caso, a árvore tende a ser posicionada exteriormente à forma fechada.

O nível IB é considerado intermediário entre o nível analógico IA e o nível II. Neste há diferenciação em relação global da árvore ao envolvimento em equidistância entre a árvore e as casas individualmente. Os sujeitos decompõem “*a distância entre as casas e a árvore em uma parte variável que é negligenciada, e uma parte comum equidistante, única retida*” (Piaget, 1985, p.104). É comum que os sujeitos considerem um ponto exterior de encontro, para então analisar a equidistância. Há também a possibilidade de multiplicação das árvores, até ter uma para cada casa e, finalmente, chegam às figuras fechadas com a árvore dentro da configuração. A solução mais geral,

*“...tende a conciliar o envolvimento, sob forma de uma figura fechada (L), com as equidistâncias entre a árvore situada em seu interior e as casas periféricas. Entre as formas fechadas pode naturalmente figurar o círculo, mas sem compreensão de seu caráter privilegiado.” (Piaget, ibid, p.106).*

No nível II, os sujeitos conseguem chegar, após tateações, à solução correta do círculo, mas através de ações sucessivas à constatação do fato de que só o círculo assegura a equidistância.

O nível III é caracterizado pelo fato de que a necessidade do círculo é antecipada por dedução e não mais somente por constatação. Há um aumento indefinido de possíveis, mas somente no sentido de variações nas dimensões do círculo. A certeza torna-se inferencial.

#### **5.4. Procedimento de Intervenção**

É importante ressaltar que, nesta pesquisa, o experimentador teve um papel de observador, privilegiando a interação dos sujeitos com o computador, bem como as propostas

advindas pelos respectivos jogos, onde os procedimentos de intervenção ficaram circunscritos às situações propostas pelos jogos. A intervenção constou de 8 sessões de 45 minutos cada uma.

Atendendo aos objetivos da pesquisa, foram escolhidos dois jogos: o Sherlock, que é classificado como um jogo heurístico e o jogo Skunny, que é um jogo de ação da categoria plataforma, muito divertido e que atrai as crianças por seus gráficos, cores e dinamismo.

Como o Lar Escola possui oito computadores, cada grupo foi dividido em dois grupos com oito crianças. A primeira sessão de cada grupo foi destinada à apresentação da pesquisadora e à aprendizagem do jogo, na qual foram apresentadas as regras dos jogos descritos nos seus manuais. É importante lembrar que as crianças já apresentavam noções de informática e manuseio de computador. Pelo fato de os jogos não terem sido feitos exclusivamente para crianças, o experimentador selecionou algumas opções dadas pelos jogos, discutidas nos Procedimentos de Intervenção de cada jogo, no sentido de atender as especificidades dos sujeitos estudados.

#### ***5.4.1. Procedimento de Intervenção do Jogo “Sherlock”***

Num primeiro momento, o experimentador apresentou o jogo e as regras contidas no manual de instrução. Para atender as especificidades dos sujeitos estudados, o experimentador selecionou o nível de dificuldade 19, que o torna mais simples, no sentido de haverem menos figuras ocultas. Também desativou a opção “Aviso de Erro”, a fim de atender os critérios apontados por Galvis (1997, p.15). Para o autor, o erro não deve ser apontado diretamente pelo jogo, mas revelado no seu decorrer, por meio dos resultados alcançados.

A semelhança entre a prova “Construção de Arranjos Espaciais e Equidistância” (Piaget, 1985) e o jogo Sherlock é a presença da necessidade lógica revelada no jogo pela seqüência das figuras ocultas e na prova pelo arranjo espacial circular em torno da árvore. Por se tratar da construção de necessidades, os possíveis ocupam uma papel relevante, quer no jogo via diferentes procedimentos, quer na prova aplicada.

#### ***5.4.2. Procedimento de Intervenção do Jogo “Skunny”***

Na primeira sessão, o experimentador apresentou o jogo, lendo a história de Skunny, mostrando como iniciarem o jogo, as teclas de movimentação, os tesouros escondidos e os obstáculos a serem superados, que estão contidos no manual de instrução. O jogo skunny, por ser de ação-plataforma, apresenta muitas aventuras a serem escolhidas pelo jogador. No presente estudo, foi selecionada a aventura “Castelo Encantado”.

## CAPÍTULO VI

### ANÁLISE DOS RESULTADOS

#### 6.1. Análise do pré e pós-testes

Antes de iniciarmos o período de intervenção com os jogos computacionais, realizamos o pré-teste com o objetivo de avaliar, nos sujeitos que participariam do presente estudo, as concepções que faziam de equidistância. Para isso, utilizamos a “Prova de Construção de Arranjos Espaciais e Equidistância” (Piaget, 1985, p.99). Os critérios de classificação dos sujeitos foram aqueles propostos por Piaget (ibid).

O nível analógico IA, caracterizado por condutas mais elementares, no qual a equidistância é concebida pelos sujeitos entre a árvore e um envoltório de casas, desconsiderando as mesmas como elementos individuais. Em geral, ocorre o alinhamento vertical ou horizontal com a árvore no alto da fileira. Outros procedimentos típicos deste nível são: a) tentativas de considerar os envolvidos (casas) substituindo os alinhamentos por figuras em curva ou ziguezague; b) assegurar a equidistância entre a árvore e duas ou três casas e desconsiderar os demais elementos do alinhamento; c) aproximar as casas da árvore sem haver ordem; d) unir as casas linearmente, colocando a árvore em uma das extremidades do alinhamento, afastando-a em seguida; e) colocar a árvore frente ao ponto médio do alinhamento; f) dar ao envolvente a forma fechada com a árvore no exterior e, g) construção de um arco com a árvore no centro.

No nível IB, de condutas menos elementares marcando a fase de transição entre os níveis IA e II, os sujeitos começam por: h) decompor “*a distância entre as casas e a árvore em uma parte variável que é negligenciada, e uma parte comum equidistante, única retida*” (Piaget, 1985, p.104); i) decompor o envolvimento total em envoltimentos parciais sem simetria; j) os envoltimentos parciais são dispostos simetricamente ou de modo circular com árvore no centro; k) há a possibilidade de multiplicação das árvores, até ter uma para cada casa. Mas a solução mais geral é a figura fechada com a árvore no centro, porém, sem compreensão da solução do círculo.

No nível II, os sujeitos conseguem chegar, através de ações sucessivas, à constatação do fato de que só o círculo assegura a equidistância.

O nível III é caracterizado pelo fato de que a necessidade do círculo é antecipada por dedução e não mais somente por constatação. Há um aumento indefinido de possíveis, mas somente no sentido de variações nas dimensões do círculo. A certeza torna-se inferencial.

Participaram do pré-teste 88 alunos de 1ª a 4ª série da Instituição “Lar Escola de Maringá”, dentre os quais selecionamos os sujeitos do grupo de reforço escolar e, portanto, considerados pelos professores com baixo desempenho escolar e que apresentavam no pré-teste o nível analógico IA. Desses foram sorteados 32 sujeitos (4 crianças de cada série) para comporem a amostra final, os quais foram, mediante sorteio, distribuídos em dois grupos conforme a Tabela 1<sup>10</sup>.

Tabela 1 – Distribuição dos Grupos G1 e G2

Série	G1 Sujeito/idade	G2 Sujeito/idade
1ª série	Tan (6;6)	Den (7;6)
	Jos (7;0)	Joe (7;0)
	Éri (7;10)	Tom (7;4)
	Gui (6;6)	Isa (7;1)
2ª série	Wen (8;9)	Hen (7;6)
	Dri (9;9)	Jef (8;1)
	Jho (7;6)	Rau (8;6)
	Mai (8;7)	Lia (7;9)
3ª série	Dio (8;12;12)	Pam (9;5)
	Lui (8;11)*	Fra (10;6)
	Dan (9;1)	Roc (10;1)
	Ele (8;6)	Gab (8;3)
4ª série	Bru (10;3)	Wel (9;6)
	Tai (12;1)	Júl (9;6)
	Fab (10;10)	Jaq (10;0)
	Pat (10;1)*	Bár (11;1)

Denominamos de Grupo 1 (G1) aquele composto por 16 sujeitos que participaram da intervenção com o jogo heurístico “Sherlock” e Grupo 2 (G2) aquele com 16 sujeitos que participaram da intervenção com o jogo de ação “Skunny”. O pré-teste foi realizado em um período

<sup>10</sup> Os sujeitos marcados por um asterisco foram perdidos durante o período de intervenção devido a uma greve na rede pública de ensino de Maringá.



de 15 dias. Uma vez concluído o pré-teste e distribuídos os grupos, deu-se início ao período de intervenção com os jogos.

A intervenção com os jogos compreendeu o período de um mês, durante o qual foram realizadas 8 sessões de intervenção (duas sessões por semana) para cada grupo, tendo duração de 45 minutos cada. Uma vez que o “Lar Escola de Maringá” dispunha de 8 computadores, dividimos os grupos G1 e G2 em dois grupos com oito crianças. A primeira sessão de intervenção caracterizou-se pela aprendizagem do jogo, na qual a pesquisadora apresentou aos sujeitos os objetivos e regras, conforme foi descrito no manual do jogo. Analisaremos a intervenção mais adiante neste momento, a fim de ilustrar as condutas analógicas IA observadas na “Prova de Construção de Arranjos Espaciais e Equidistância” (Piaget, 1985), selecionamos os protocolos de alguns sujeitos.

De modo geral, encontramos no pré-teste as soluções mais características deste nível, como o alinhamento, as configurações em ziguezague, a desconsideração de alguns elementos (casas), a construção de formas fechadas com a árvore no exterior e o arco. Todos esses procedimentos apontam para a concepção de que a equidistância é admitida para um envoltório de casa, sendo as mesmas desconsideradas como elementos individuais.

O protocolo de Jho (7;6) do G1 é característico do nível analógico IA, pois coloca as casas desordenadamente, bem próximas da árvore.

*JHO (7;6) – Inicia colocando cinco casas contíguas à árvore, sem haver uma ordem e diz que não há outras formas de arrumar. Com oito casas apenas acrescenta, o mais próximo, junto à árvore, mas ainda em desordem. Não vê outra forma de arrumar as casas. Procede da mesma forma com todas as casas.*

O procedimento de Jho (7;6) durante a prova revela a conduta mais elementar, a qual consiste em organizar as casas de forma aleatória, contíguas à árvore, sem que esta contigüidade seja circular, uma vez que há também contigüidade entre as casas.

Outra conduta de nível analógico IA observada e encontrada na maioria dos sujeitos que participaram do pré-teste pode ser exemplificada por Tom (7;4) do G2.

*TOM (7;4) – Inicia a construção alinhando as casas com a árvore no ponto mediano. Ao ser questionado sobre outras formas de arrumar as casas para manter a equidistância apenas muda a árvore de posição colocando do outro lado do alinhamento. Continua acrescentando mais casas ao alinhamento com a árvore em frente ao ponto mediano. Quando solicitado sobre outras maneiras de organizar mantendo a equidistância o sujeito apenas procede um giro das casas mudando-as de posição, mas mantendo-as no alinhamento. Termina a prova construindo um alinhamento, mas com a árvore situada no alinhamento das casas, ficando 9 casas de uma lado e 11 casas do outro.*

Outra conduta de nível analógico IA pode ser ilustrada por Dio (10;0) do G1 que, nas configurações construídas, considera algumas casas, negligenciando outras.

*DIO (10;0) – Iniciou colocando as casas aleatoriamente contíguas à árvore. Quando solicitado sobre outras formas de organizar, para manter a equidistância alinhou as casas e colocou a árvore na extremidade do alinhamento. Com oito casas fez dois alinhamentos, um com 4 casas e outro com 3, colocando a árvore na extremidade do segundo alinhamento. Quando solicitado sobre outras formas de arrumar para manter a equidistância, colocou 4 casas de modo contíguo à árvore, mantendo o alinhamento com 3 casas, dizendo que não tinha mais nenhuma outra forma. Com o restante das casas fez um alinhamento com 8 casas e o restante das casas colocou de modo contíguo à árvore. Ao ser solicitado sobre outras formas, apenas mudou algumas casas de lugar, aproximando-as mais da árvore. Em todas as condutas, quando era questionado sobre a equidistância, considerava apenas as casas do alinhamento.*

O protocolo de Tan (6;6) pertencente ao G1 é interessante de ser analisado, pois nele observamos várias condutas que caracterizam o nível IA. Ele começa a prova colocando as casas desordenadamente, passa ao alinhamento, chegando na figura fechada, cuja representação enseja a forma de quadrado e ignora, na sua última conduta, algumas casas.

*TAN (6;6) – Inicia a prova colocando as casas de modo contíguo à árvore; quando é solicitado a fazer de outra maneira, coloca as casas todas juntas, com a árvore ao lado. Com as oito casas faz um alinhamento com a árvore no ponto mediano e diz que não há outras formas de arrumar as casas. Com todas as casas constrói uma representação na forma de um quadrado, com a árvore no ponto externo. Ao ser questionado sobre a equidistância, coloca a árvore dentro do quadrado, mas próximo de um dos cantos. Depois pega 4 casas e alinha de forma contígua à árvore. Responde que elas estão à mesma*

*distância. Não vê outra forma de arrumar as casas para manter a mesma distância.*

As condutas observadas nos sujeitos caracterizam a sucessão por combinação analógica de semelhanças maiores e diferenças menores. Veja, por exemplo, Dio (10;0) que apenas muda as casas de posição, mas mantém a configuração inicial, o que também pode ser verificado nos sujeitos Tom (7;4), Jho (7;6) entre outros.

Ao término do período de intervenção com os jogos computacionais, realizamos o pós-teste 1, que compreendeu um período de 5 dias, com o propósito de verificar a ocorrência ou não de evolução nos sujeitos quanto ao nível de possíveis. Passados vinte e cinco dias, procedemos ao pós-teste 2, com a mesma duração do pós-teste 1, a fim de verificar se as evoluções alcançadas permaneciam ou tinham sido apenas temporárias.

#### **6.1.1. Análise dos Resultados dos Pós-testes 1 e 2 do Grupo 1 (N=14)**

Os sujeitos do grupo Grupo 1 – G1 (N=14) participaram da intervenção com o jogo heurístico “Sherlock”. Após esse período, encontramos nos pós-testes 1 e 2 o seguinte resultado, conforme apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Resultado do Pré e Pós-testes 1 e 2 do G1

<b>Alunos</b>	<b>Pré-teste</b>	<b>Pós-teste 1</b>	<b>Pós-teste 2</b>
Éri (7;10)	IA	IA	IA
Tai (12;1)	IA	IA	IB
Dri (9;9)	IA	IB	IA
Jos (7;0)	IA	IB	IB
Com (8;7)	IA	IB	IB
Jho (7;6)	IA	IB	IB
Ele (8;6)	IA	IB	IB
Dio (8;12)	IA	IB	IB
Dan (9;1)	IA	IB	IB
Tan (6;6)	IA	IB	II
Gui (6;6)	IA	II	II
Wen (8;9)	IA	II	II
Bru (10;3)	IA	II	II
Fab (10;10)	IA	II	II

Os resultados obtidos revelam que, no pós-teste 1, dos 14 sujeitos participantes da pesquisa, quatro alcançaram o nível II na prova dos possíveis; oito sujeitos, apesar de permanecerem analógicos, apresentaram ganhos qualitativos com condutas menos elementares de nível IB e dois sujeitos não demonstraram ganhos, permanecendo no nível analógico IA.

Mencionaremos alguns protocolos dos sujeitos que participaram do Grupo 1, como ilustração das condutas encontradas nos pré e pós-testes 1 e 2. O caso de Eri (7;10) nos permite observar a permanência de procedimentos elementares de nível analógico IA, tanto no pré como nos pós-testes 1 e 2.

*ERI (7;10) – Inicia o pré-teste colocando as casas contíguas à árvore. Depois, organiza as casas em um alinhamento com a árvore posicionada no meio, ficando 4 casas de um lado e 3 do outro. Com oito casas faz um alinhamento, colocando a árvore no ponto médio do alinhamento. Quando solicitado sobre outras formas de arrumar as casas, diz que não sabe nenhuma outra. Termina a prova construindo uma elipse, mas com a árvore posicionada no alinhamento. Também não encontrou outra forma de organizar as casas.*

*No pós-teste 1, iniciou a prova construindo um arco com as casas contíguas umas às outras e a árvore posicionada no centro a uma distância de um palmo. Quando solicitado sobre outras maneiras de organizar, manteve o arco, mas afastou um pouco mais as casas. Ao serem acrescentadas mais casas, apenas aumentou o arco, mas com oito casas fechou um pouco mais o arco, construindo um semi-círculo com a árvore no lado externo. Com todas as casas, construiu um círculo, mas colocou a árvore no alinhamento do círculo.*

*Os procedimentos do pós-teste 2 iniciaram com um alinhamento colocando a árvore na extremidade. Com oito casas construiu um arco com a árvore no centro. Quando solicitado sobre outras formas de organizar as casas para manter a equidistância disse que não conhecia nenhuma. Com todas as casas construiu dois arcos com as casas bem unidas.*

As configurações de Eri (7;10) não sofreram alterações, pelo contrário, mantiveram-se elementares de nível analógico IA, podendo significar que, para esse sujeito, o jogo não provocou perturbação suficiente a fim de desencadear desequilíbrios. Para Piaget (1985), a abertura de possíveis ocorre quando o sujeito lança mão dos esquemas de ação para superar uma perturbação, criando novos procedimentos ou estratégias. Essa explicação pode ser estendida para Tai (12;1), que

também não demonstrou evolução na construção de possíveis após a intervenção com o jogo heurístico “Sherlock”.

Encontramos, ainda, oito sujeitos que apresentaram ganhos qualitativos, passando a demonstrar condutas menos elementares de nível IB. Esse nível, como Piaget (1985, p.104) afirma, “*é um estado intermediário entre o mais elementar IA e o nível II*”. O protocolo de Jos (7;0) vem ilustrar a passagem do nível IA para o IB.

*JOS (7;0) – Inicia o pré-teste alinhando as casas com a árvore no alto da coluna; ao ser questionado sobre outras formas de arrumar as casas para manter a equidistância, apenas muda a árvore de posição, colocando-a no outro extremo do alinhamento e no ponto mediano. Ao acrescentar mais casas, apenas as coloca no alinhamento, posicionando a árvore primeiramente na extremidade e depois no ponto mediano. Procede da mesma forma com todas as casas. Ao ser solicitado sobre outras maneiras de organizar, mantendo a equidistância, o sujeito, apenas procede a um giro das casas, mudando-as de posição, mas mantendo-as no alinhamento. Terminando a prova construiu a representação da forma de um quadrado, com a árvore situada no alinhamento das casas.*

No pós-teste 1, Jos (7;0) decompõe o envolvimento total em envolvimento parciais com simetria, em uma tentativa de considerar uma parte equidistante, ainda que negligenciando outra. No pós-teste 2 essa conduta se mantém.

*No pós-teste 1 o sujeito dispõe as casas em dois alinhamentos com 4 e 3 casas, com a árvore na extremidade. Quando solicitado sobre outras formas, constrói um círculo, mas com a árvore posicionada no alinhamento e depois retoma o alinhamento contíguo à árvore, com ela situada entre as casas. Com oito casas constrói dois alinhamentos com 4 casas, posicionando a árvore em um dos pontos extremos entre os alinhamentos. Sobre outras formas de organização, mantendo a equidistância, vira a última casa de um dos alinhamentos, fechando a figura que diz parecer um retângulo. Com todas as casas faz, primeiramente, um alinhamento com nove casas, colocando a árvore no alinhamento, depois procede fechando a configuração como se fosse fazer uma retângulo, mas sem um dos lados. Sobre outras formas de arrumar as casas para manter a mesma distância, faz um alinhamento com 7 casas, colocando a árvore no meio do alinhamento entre as casas (3 casas de um lado e 4 casas do outro). Depois acrescenta as demais casas, colocando-as*

*atrás das casas do alinhamento, exceto atrás da árvore. Quando solicitado sobre outras formas de arrumar as casas e manter a mesma distância, retira algumas casas do primeiro alinhamento e as coloca no último.*

*No pós-teste 2, o sujeito começa a prova demonstrando características do nível mais elementar, construindo um alinhamento com a árvore nas extremidades, mas logo pára e segue fazendo dois alinhamentos com 3 e 4 casas, colocando a árvore na extremidade entre os alinhamentos e uma casa é posicionada no outro extremo, em frente à árvore. Quando acrescentadas mais casas, constrói dois arcos, com a árvore posicionada na extremidade e entre os arcos. Sobre outras formas, faz um círculo com a árvore no alinhamento do círculo, depois verifica que está errado e diz que vai arrumar. Constrói então seis alinhamentos (três com 3 casas e três com 2 casas) colocando a árvore no meio dos alinhamentos. Com todas as casas, constrói cinco alinhamentos com 5 casas e depois faz dois arcos contíguos com a árvore situada no meio.*

Outra conduta observada diz respeito à possibilidade de aumentar o número de árvores. Essa foi a proposta de Dio (8;12), Wen (8;9), Dri (9;9) no pós-teste 1, e Tai (12;1) no pós-teste 2, que perguntavam se não havia mais árvores ou que eram muitas casas e por isso seria mais fácil se houvesse mais árvores. Tai (12;1) no pós-teste 2 assim afirmou: “*não tem outro jeito de arrumar as casas e ter a mesma distância, porque tem muitas casas para só uma árvore, para fazer tem que ter mais árvores*”.

Dos sujeitos estudados, observamos evolução do nível analógico IA para o nível II em quatro sujeitos. Esse nível é caracterizado pela solução correta do círculo, mas com a necessidade de constatação deste fato pelo sujeito. Há uma incerteza na fala dos sujeitos, o que demonstra a carência de justificativas.

Vejamos o protocolo de Fab (11;10) que, apesar de constatar que a solução correta é o círculo, tenta outras configurações, retornando, posteriormente, ao círculo, mas sem conseguir justificar-se.

*FAB (11;10) – Começa o pós-teste construindo um círculo com a árvore no centro. Quando solicitado sobre outras forma de organizar as casas, faz um arco mantendo a árvore no centro. Com oito casas retoma o círculo e para outras formas faz dois alinhamentos com 7 casas cada, com a árvore no centro. Ao ser questionado sobre a equidistância, diz que não está certo, mas não queria fazer o círculo novamente. Com todas as casas, volta ao círculo, mas comenta: - Ah, eu não queria fazer o círculo. Para outras formas, faz um*

*quadrado, mas logo percebe que as casas do canto não estão à mesma distância então diz que não tem nenhuma outra forma.*

*No pós-teste 2 inicia construindo um arco e sobre outras possibilidades de organização apenas muda o arco de posição, arrastando as casas de um lado para outro. Quando acrescenta-se mais casas, constrói um quadrado, mas percebe o erro e faz um círculo com a árvore no centro. Com todas as casas, faz dois alinhamentos com 10 casas de cada lado da árvore. Quando questionado sobre a equidistância, ri e diz: - De novo o círculo!!! Constrói o círculo e diz que não tem outras formas de arrumar e manter a mesma distância.*

No pós-teste 2, que foi realizado vinte e cinco dias após o primeiro pós-teste, verificamos que onze sujeitos mantiveram as mesmas condutas que as apresentadas no pós-teste 1; dois sujeitos apresentaram ganhos e houve uma involução.

A partir dos resultados encontrados no pré e pós-testes 1 e 2, foi realizada a Análise Descritiva<sup>11</sup> Ramos-e-Folhas. Esta análise é utilizada quando a quantidade de dados observados é pequena e tem a vantagem de fornecer a distribuição da frequência, mantendo a magnitude dos valores. Os dados são ordenados de maneira crescente, o que permite uma melhor visualização dos dados encontrados.

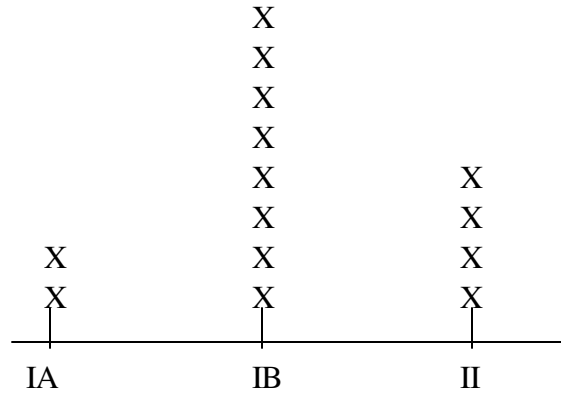
A Tabela 3 mostra o número de sujeitos de acordo com a evolução dos possíveis do Grupo 1 (G1), os quais participaram da intervenção com o jogo heurístico “Sherlock”. A partir dos dados foi possível construir os gráficos que se seguem para os resultados dos pós-testes 1 e 2, respectivamente.

Tabela 3 – Níveis de Construção de Possíveis Pré e Pós-testes 1 e 2 do G1 (N=14)

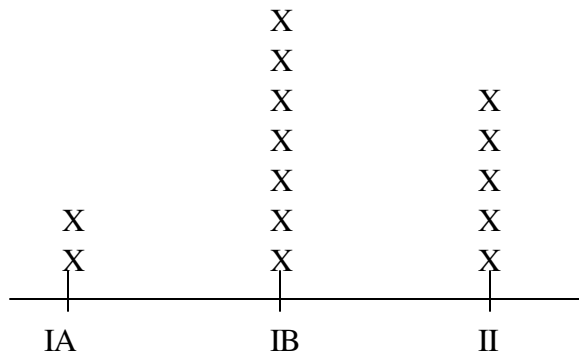
<b>Nível de construção</b>	<b>Pré-teste</b>	<b>Pós-teste 1</b>	<b>Pós-teste 2</b>
III			
II		4	5
IB		8	7
IA	14	2	2

<sup>11</sup> Ressaltamos que a estatística descritiva apenas relata as comparações, sem haver uma análise mais detalhada ou algum tipo de julgamento na comparação dos dados.

**Gráfico 1** – Resultado do Pós-Teste 1 do G1



**Gráfico 2** – Resultado do Pós-Teste 2 do G1



Analisando a distribuição dos dados nos gráficos 1 e 2, verificamos que os resultados têm características equivalentes, tanto para o pós-teste 1, quanto para o pós-teste 2, sendo que as diferenças devem ser casuais. Notamos no pós-teste 1 a manutenção de 14,29% no nível analógico IA. As evoluções no pós-teste 1 foram de 57,14% e 28,57% para os níveis IB e II. No pós-teste 2 observamos a mesma porcentagem no nível analógico IA e evolução de 50,00% e 35,71% para os níveis IB e nível II. Na comparação entre os pós-testes 1 e 2, notamos diferenças somente para os níveis IB e II, as quais são +7,14% e -7,14%, respectivamente.

**6.1.2. Análise dos Resultados dos Pós-testes 1 e 2 do Grupo 2 (N=16)**



Compunham o Grupo 2 – G2, 16 sujeitos com baixo desempenho escolar que participavam do grupo de reforço escolar e que apresentaram na “Prova Construção de Arranjos Espaciais e Equidistância” (Piaget, 1985, p.99) o nível analógico IA. Esses sujeitos participaram da intervenção com o jogo de ação “Skunny”. Após esse período, encontramos o seguinte resultado nos pós-testes 1 e 2, conforme Tabela 4.

Tabela 4 – Resultado do Pré e Pós-testes 1 e 2 do G2

<b>Alunos</b>	<b>Pré-teste</b>	<b>Pós-teste 1</b>	<b>Pós-teste 2</b>
Tom (7;4)	IA	IA	IA
Joe (7;0)	IA	IA	IA
Den (7;6)	IA	IA	IA
Pam (9;5)	IA	IA	IA
Wel (9;6)	IA	IA	IA
Hen (7;6)	IA	IA	IB
Lia (7;9)	IA	IB	IB
Rau (8;6)	IA	IB	IB
Jef (8;1)	IA	IB	IB
Fra (10;6)	IA	IB	IB
Roc (10;1)	IA	IB	IB
Jaq (10;0)	IA	IB	IB
Júl (9;6)	IA	IB	IB
Gab (8;3)	IA	II	IB
Isa (7;1)	IA	II	II
Bár (11;1)	IA	II	II

Segundo a Tabela 4, verificamos no pós-teste 1 que seis sujeitos permaneceram analógicos IA, sete alcançaram uma evolução qualitativa para o nível menos elementar IB e três evoluíram para o nível II. Seleccionamos alguns protocolos para ilustrar as condutas encontradas nos pós-testes 1 e 2.

O protocolo de Joe (7;4) demonstra como a conduta analógica IA permaneceu nos pós-testes 1 e 2. Esta conduta é caracterizado pelas poucas mudanças nos procedimentos que se justificam, segundo Piaget (1985), pelo sujeito considerar uma combinação de semelhanças maiores e diferenças menores.

*JOE (7;4) - Inicia o pré-teste colocando as casas desordenadamente, ao lado da árvore. Quando solicitado sobre outras formas de organização, apenas muda algumas casas de lugar. Ao acrescentar mais casas, apenas as coloca atrás das casas da configuração anterior. Quando questionado sobre outras*

*formas de organizar as casas, aproxima mais as casas uma das outras, desordenadamente, e coloca a árvore no meio.*

*O pós-teste 1 é caracterizado por uma configuração em elipse, com a árvore no exterior. Com todas as casas, constrói duas elipses uma dentro da outra, mas a árvore permanece no exterior. O sujeito não vê a possibilidade de outras configurações.*

*No pós-teste 2, o sujeito começa distribuindo as casas no formato da letra S, com a árvore no ponto mediano. Com oito casas constrói uma circunferência, com a árvore no alinhamento do círculo, colocando três casas alinhadas em frente da árvore. Ao ser questionado sobre a equidistância, aponta para as casas no centro do círculo. Com todas as casas constrói um círculo e, no centro, coloca 4 casas; a árvore é posicionada externamente.*

A explicação para a permanência das condutas analógicas IA dos seis sujeitos pode ser a mesma dada para os sujeitos do G1, ou seja, as situações-problema propostas pelo jogo de ação “Skunny” podem não ter sido suficientes para produzir nesses sujeitos um desequilíbrio tal que desencadeasse o processo de regulação e, assim, evoluções nos níveis de possíveis.

Verificamos, ainda, ganhos qualitativos em 7 sujeitos que alcançaram o nível IB de possíveis, apresentando condutas menos elementares. Como o sujeito Lia (7;9), cujas condutas no pré-teste eram marcadas por alinhamentos ou aglomerado desordenado das casas próximas à árvore. No pós-testes 1 e 2, suas condutas sofrem alterações qualitativas, no sentido de haver decomposição do envolvimento total em envolvimento parciais. Isso pode indicar que o sujeito está caminhando em direção a uma diferenciação da relação árvore/envolvente total para as relações possíveis da árvore entre as casas individualmente.

*LIA (7;9) - No pré-teste, inicia colocando as casas de modo contíguo, mas em um dos lados da árvore. Ao ser solicitada outra forma de organização, faz um alinhamento com a árvore na extremidade. Com as oito casas, coloca a árvore no ponto mediano do alinhamento; para outras formas, coloca a árvore do outro lado do alinhamento. Com todas as casas, apenas as dispõem contiguamente, sem ordem ou simetria em um dos lados da árvore.*

*No pós-teste 1, começa construindo a representação de um quadrado, posicionando a árvore no alinhamento. Depois, constrói um alinhamento com a árvore em uma das extremidades. Quando lhe são dados as oito casas, constrói três retas verticais, com a árvore posicionada na extremidade da segunda reta. Quando é solicitado sobre outra forma de organização, constrói*

*retas, como raios de sol, com a árvore no meio, como se fosse o sol. Ao ser questionado sobre equidistância, explica que cada fila vai até a árvore. Termina a prova organizando as casas de tal forma que pareça um parênteses em cada lado da árvore. Logo em seguida, constrói um círculo com 13 casas, posicionando a árvore no alinhamento do círculo e distribuindo as outras seis atrás da árvore.*

*No pós-teste 2, prevalecem as configurações circulares com a árvore no alinhamento. Com oito casas, o sujeito constrói a representação de um quadrado, depois uma elipse e, finalmente, a representação de um retângulo com dois lados arredondados, sendo a árvore posicionada dentro da figura, mas perto de um dos lados. Com as vinte casas constrói um círculo bem grande, com a árvore no centro; em seguida, novamente a representação de um quadrado com a árvore no centro.*

Para esses sujeitos, poderíamos inferir que o jogo trouxe alguma contribuição, no sentido de uma evolução dentro das limitações das condutas analógicas com ganhos qualitativos.

Encontramos ainda três sujeitos que alcançaram uma evolução significativa, ou seja, passaram do nível analógico IA, para o nível II. Bar (11;1) que no pré-teste caracterizou-se pelo nível analógico IA construindo alinhamentos, arcos e figuras fechadas com a árvore no exterior, passa a apresentar características de nível II no pós-teste 1 e as mantém no pós-teste 2, conforme o protocolo transcrito a seguir.

*BAR (11;1) - Inicia o pós-teste 1 construindo um círculo com a árvore no centro, mas quando solicitado sobre outras formas de organização para manter a equidistância, faz a forma que evoca um quadrado, porém, sem um dos lados. Ao ser questionado se é a mesma distância, diz que acha que está errado. Tenta arrumar, ora aproximando, ora afastando a árvore, diz que está errado, sem conseguir justificar. Quando lhe são dados mais casas, constrói uma semi-circunferência com as casas bem unidas, diz não lembrar de outras formas para arrumar. Termina a prova construindo um círculo com a árvore no centro, dizendo não haver mais formas.*

*No pós-teste 2, inicia construindo uma circunferência, depois faz a representação de um quadrado, mas diz que está errado, retomando a circunferência. Com mais casas constrói um semicírculo, mas quando é solicitado sobre outras formas fecha o círculo. Termina a prova construindo um círculo com todas as casas bem unidas. Quando é solicitado sobre outra*

*forma de arrumar as casas para manter a equidistância, afasta as casas e diz que "só dá para fazer assim".*

Outro exemplo interessante é o caso de Isa (7;1), que procede inferindo sobre o círculo, construindo-o, contudo, somente no final da prova.

*ISA (7;1) - Inicia o pós-teste 1 fazendo um arco com a árvore no centro, diz que existem outras formas mudando somente o arco de posição. Com oito casas diz que só dá para fazer círculo, mas constrói uma semi-circunferência. Quando é solicitada sobre outras formas, faz um quadrado e diz que está à mesma distância porque cada morador abre a porta e vai até a árvore. Com todas as casas constrói uma figura no formato de U com a árvore no centro, depois ri e fecha mais as casas da extremidade, fazendo um semicírculo. Afirma não haver mais formas de arrumar.*

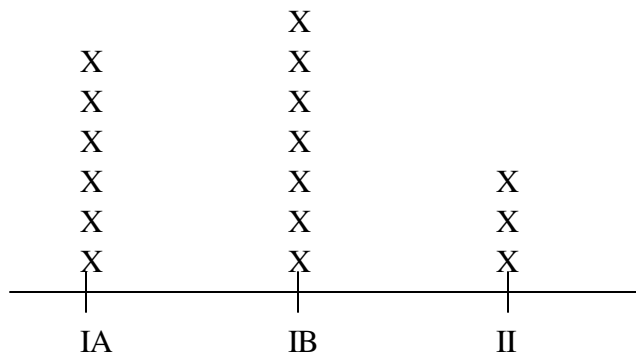
*No pós teste 2, começa com um arco que vai fechando, conforme vai acrescentando as casas. Com oito casas diz que vai construir um círculo, mas faz um semicírculo. Termina prova fechando o círculo com as casas que são dadas. Ao ser questionado sobre outras formas de organizar as casas diz que não existe, só o círculo.*

Realizamos o pós-teste 2 vinte e cinco dias após o pós-teste 1, a fim de verificar se as evoluções permaneciam ou eram temporárias e este revelou um ganho e uma involução. A análise estatística dos dados obtidos nos pós-testes 1 e 2 no Grupo 2 (G2) foi feita aplicando a Análise Descritiva Ramos-e-Folhas para os dados obtidos, assim como realizado no G1. A Tabela 5 mostra os níveis de evolução de possíveis dos sujeitos que participaram da intervenção com o jogo de ação “Skunny”. Seguem-se também os gráficos construídos a partir dos dados dos testes.

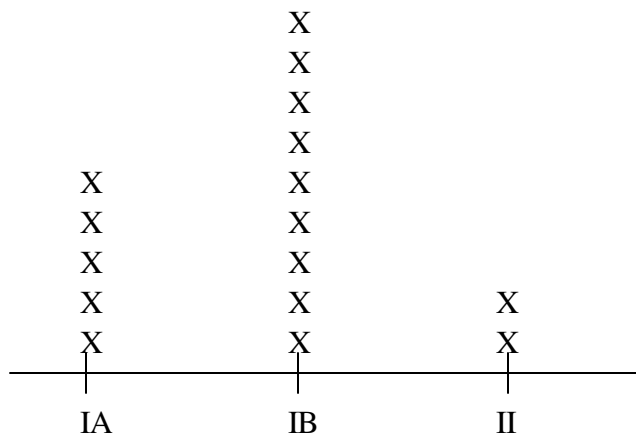
Tabela 5 – Níveis de Construção de Possíveis Pré e Pós-testes 1 e 2 do G2 (N=16)

<b>Nível de construção</b>	<b>Pré-teste</b>	<b>Pós-teste 1</b>	<b>Pós-teste 2</b>
II		3	2
IB		7	9
IA	16	6	5

**Gráfico 3** – Resultado do Pós-Teste 1 do G2



**Gráfico 4** – Resultado do Pós-Teste 2 do G2



Procedendo à análise da distribuição dos dados no gráfico 3 e 4, observamos que os resultados têm características equivalentes, sendo que as diferenças, assim como para o G1, podem ser casuais. No pós-teste 1, encontramos 37,50% no nível analógico IA, 43,75% no nível IB e 18,75% no nível II, respectivamente. No pós-teste 2 observamos 31,25%, 56,25% e 12,50% para o nível analógico IA, nível IB e nível II. A comparação percentual entre os pós-testes 1 e 2 demonstra diferenças de 6,25% para o nível analógico IA, -12,50% para o nível IB e 6,25 no nível II.

Retomando os dados encontrados no Grupo 1, podemos compará-los com o Grupo 2 através da Tabela 6.

Tabela 6 – Resultados dos Pós-teste 1 do G1 e G2.

Nível de Construção	G1 (N=14) Heurístico		G2 (N=16) Ação	
	Nº Sujeitos	%	Nº Sujeitos	%
II	4	28,57	3	18,75
IB	8	57,14	7	43,75
IA	2	14,29	6	37,50

Comparando os dois grupos, notamos que, após o período de intervenção, em relação ao pós-teste 1, temos 14,29% de nível IA no G1 e 37,50% no G2, sendo a diferença de - 23,215%. No nível IB encontramos 57,14% no G1 e 43,75% no G2, diferença de 13,39%. E, finalmente, no nível II temos 28,57% no G1 e 18,75% no G2, cuja diferença é de 9,82%.

Aplicando o Teste de Diferença de Proporções ao nível de significância de 10%, foram comparadas as proporções das crianças que atingiram o nível de construção de possíveis IB e II, cujos níveis mínimos de significância foram de 0,23 e 0,26, respectivamente. Para o nível analógico IA não foi realizado o teste, uma vez que a diferença entre eles é negativa: 23,221%.

No pós-teste 2, conforme apresentado na Tabela 7, notamos diferenças nos dados, sendo maior o número de sujeitos no nível II.

Tabela 7 – Resultado do Pós-teste 2 dos grupos G1 e G2

Nível de Construção	G1 (N=14) Heurístico		G2 (N=16) Ação	
	Nº Sujeitos	%	Nº Sujeitos	%
II	5	35,71	2	12,50
IB	7	50,00	9	56,25
IA	2	14,29	5	31,25

Essa alteração pode ser atribuída às evoluções e involuções ocorridas durante o período intermediário entre os pós-teste 1 e 2. Houve, no Grupo 1, a evolução do nível IB para o nível II de possíveis em um sujeito e, no Grupo 2, involução de um sujeito do nível II para o nível IB e evolução de outro do nível IA para o nível IB.

Comparando o número de sujeitos que não sofreram evoluções, mas permaneceram analógicos IA, verificamos diferença entre as duas formas de intervenção, ou seja, dos

jogos heurísticos para os jogos de ação. No pós-teste 1 do G1, notamos que dois sujeitos permaneceram no nível analógico IA, enquanto no G2 encontramos 6. Já no pós-teste 2, como mostra a Tabela 7, constatamos que o número de sujeitos analógicos IA decresce para 5.

No pós-teste 2, encontramos diferenças percentuais na evolução dos possíveis, quando comparados os dois tipos de intervenção. Para o nível IA temos 14,29% no G1 e 31,25% no G2, cuja diferença é de -16,96%, no nível IB encontramos 50,00% no G1 e 56,25% no G2 com diferença de -6,25% e, finalmente, no nível II temos 35,71% no G1 e 12,50% no G2 cuja diferença é de 23,21%. Realizando o Teste de Diferença de Proporção ao nível de significância 10%, para comparar as crianças que atingiram o nível II na construção de possíveis no pós-teste 2, encontramos uma diferença significativa ao nível mínimo de 6,4%. Para os demais níveis não foi realizado, pois as diferenças são negativas. Tal dado sugere que a intervenção com o jogo heurístico foi mais favorável no que concerne à evolução para o nível II de possíveis. Embora os dois jogos tenham favorecido as evoluções nos níveis de possíveis, há diferenças a serem destacadas quanto à chegada ao nível II.

As atividades realizadas com o jogo heurístico mobilizaram os esquemas de procedimentos dos sujeitos, os quais alcançaram coordenações novas, revelando-se sob forma de co-possíveis, que caracterizam o nível II. Piaget (1985) explica que os co-possíveis marcam um progresso para a abertura de novas possibilidades, com natureza dedutível, todavia, esse progresso está relacionado mais à “compreensão”, ou seja, à concepção simultânea de diversas variações qualitativas igualmente possíveis, do que a um maior número de co-possíveis.

Por outro lado, o jogo de ação também possibilita evoluções, contudo, a maior concentração situa-se no nível IB. Comparando as evoluções, no nível IB o sujeito ainda procede por analogias, ou seja, combinando pequenas diferenças com semelhanças, enquanto no nível II há construção de co-variação, dando origem aos co-possíveis, apesar da natureza dedutiva.

Analisaremos, a seguir, a intervenção com os jogos computacionais, a partir das estratégias criadas pelos sujeitos e o desempenho dos mesmos nas partidas, a fim de tentar estabelecer uma relação com o desenvolvimento dos níveis de possíveis.

## **6.2. Análise da Intervenção com os Jogos Computacionais**

Entusiasmo é uma boa palavra para descrever o sentimento das crianças durante o período de intervenção. As crianças, literalmente, contavam os minutos para brincarem com o computador, elas diziam: “ – Dessa vez ele vai ver só, hoje eu ganho dele.” (no caso, o ganhar era relativo a vencer as situações-problema propostas pelo jogo). Quando conseguiam uma vitória, gritavam: “ – Olha só, essa eu consegui.” Foi com esse sentimento de alegria que o trabalho se desenvolveu. É importante ressaltar que o papel do experimentador foi o de observar a interação dos sujeitos com o jogo, sendo que as propostas e situações-problema ficaram circunscritas àquelas propostas pelo jogos.

### ***6.2.1. Análise da Intervenção do Grupo 1 com o Jogo Heurístico “Sherlock”***

O jogo heurístico “Sherlock” envolve, segundo o seu manual, o raciocínio lógico-matemático no qual o jogador deve descobrir, por dedução, a localização exata de 36 figuras dispostas em um tabuleiro. As figuras são: seis pessoas, seis números, seis frutas, seis placas de trânsito e seis letras que estão relacionadas, pelas pistas do jogo, em colunas e linhas. Através das pistas oferecidas, o jogador deve descobrir a relação necessária entre as figuras para achar a sua localização no tabuleiro. Para isso, deve interpretar as informações e coordená-las; proceder exclusões, uma vez que, ao deduzir que em determinada localização está uma figura, acaba por excluir as demais; considerar as jogadas anteriores e, assim, estabelecer uma estratégia e, finalmente, considerar ou não os erros cometidos. Para que houvesse uma melhor compreensão do objetivo e das regras do jogo, a pesquisadora usou, além do manual do jogo, o puzzle<sup>12</sup> 0 (Figura 4), seguido da explicação:

---

<sup>12</sup> Chamamos de puzzle os problemas ou quebra-cabeças oferecidos pelo jogo.



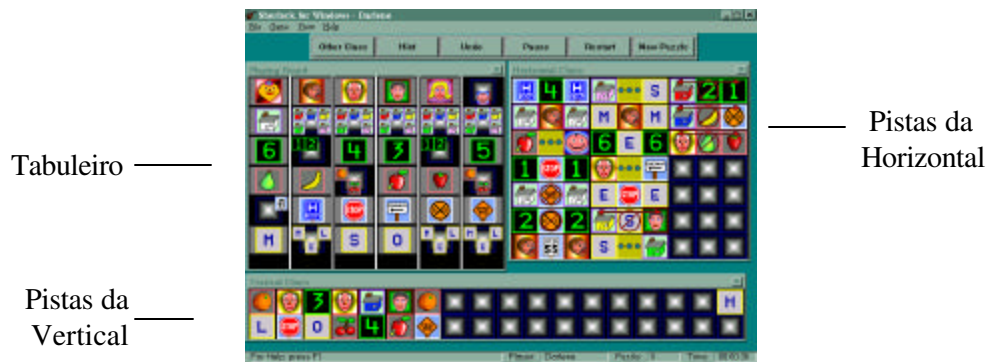
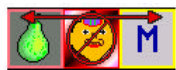


Figura 1

“Olhem esse é o tabuleiro do jogo, existem figuras que estão pequenas e algumas estão grandes. Vejam os personagens... tem um ‘urso’, um ‘homem barbudo’, um ‘velhinho’, um outro ‘homem’, uma ‘mulher’ e um ‘homem sorrindo’. Desses qual está pequeno? – O que está sorrindo. – Tem mais figuras pequenas? – Sim, o ‘1’ e o ‘2’; a ‘laranja’ e a ‘cereja’; a figura com ‘55’; o ‘H’, o ‘L’ e o ‘E’. – Então, vocês terão que descobrir o lugar correto de cada uma dessas figuras pequenas e quando souberem terão que fazer elas ficarem grandes. Para isso vocês têm que clicar com o botão direito do mouse sobre a figura. Mas para saberem qual é o lugar certo da figuras vocês têm que observar as pistas. Aqui embaixo as pistas mostram as figuras que estão na mesma coluna, por exemplo, a ‘casa azul’ está na mesma coluna do ‘4’. Procurem a ‘casa azul’ ou ‘4’ no tabuleiro. – O ‘4’ está grande e a ‘casa azul’ tem um monte pequena. – Isso só que a pista mostra que o lugar da ‘casa azul’ é na mesma coluna do ‘4’ que está grande. Então a ‘casa azul’ tem que ficar grande na mesma coluna do número ‘4’. Para ela ficar grande é só clicar com o botão direito do mouse sobre a ‘casa azul’. Vejam, quando vocês já tiverem usado uma pista como essa, podem jogar ela no lixo, aí é só clicar com o botão esquerdo do mouse sobre a pista. Tentem encontrar o local de outra figura usando uma dessas pistas... Isso agora vou explicar as pistas da horizontal. Por exemplo, essa primeira da placa azul com o H, essa placa é a ‘placa de hospital’, do lado tem o número ‘4’ e de novo a ‘placa de hospital’. Significa que a ‘placa de hospital’ está sempre do lado do número ‘4’, ela pode ser vizinha da esquerda ou da direita. Olhem, se vocês encontram no tabuleiro o número ‘4’ e a ‘placa de hospital’. – Achei, achei. – Isso, elas são vizinhas, estão uma do lado da outra? – Sim. Então a pista está certa e vocês podem escolher outra pista. Vamos ver essa com os três pontinhos; ela significa que a ‘maçã’ está em qualquer coluna à esquerda do ‘sorriso’...”

Essa explicação se mostrou mais necessária para as crianças menores, que apresentavam dificuldades na compreensão do significado das pistas, principalmente aquelas da

horizontal, motivo pelo qual explicamos cada uma. Outra dificuldade diz respeito às pistas que informam que determinada figura não está perto ou junto da outra, como a figura a seguir:



→ esta pista informa que entre a ‘pêra’ e a letra ‘M’ não está o ‘ursinho’.

Uma maneira usada para fazer as crianças entenderem a pista foi dizer que: “– *em uma coluna tem a ‘pêra’, do lado dela tem um personagem que não é o ‘ursinho’ e depois tem a letra ‘M’*”. Foi explicado que quando eles encontrassem uma pista dessas, poderiam fazer o seguinte: “*vocês já encontraram a pêra no tabuleiro... bom, se do lado da ‘pêra’ não está o ‘ursinho’, então vocês podem jogar o ‘ursinho’ pequeno que está ao lado da ‘pêra’ no lixo... é só clicar com o botão esquerdo do mouse sobre ele... assim ele vai para a lixeira.*”

Uma vez terminado o puzzle 0, eles passaram para as demais situações que envolviam outros puzzles, podendo resolver quantos conseguissem em cada sessão. É válido ressaltar que, na primeira sessão, os sujeitos resolveram no máximo dois puzzles mas, no decorrer da intervenção, o número de puzzles resolvidos por sessão foi aumentando, sendo esta a razão da discrepância entre o número de puzzles resolvidos de um sujeito para outro, conforme mostra a tabela 8.

Tabela 8 – Desempenhos dos sujeitos no jogo heurístico “Sherlock”

<b>Alunos</b>	<b>Número de puzzles resolvidos</b>
Gui (6;6)	7 puzzles
Com (8;7)	9 puzzles
Dio (8;12)	11 puzzles
Dri (9;9)	12 puzzles
Tan (6;6)	14 puzzles
Éri (7;10)	14 puzzles
Dan (9;1)	16 puzzles
Jos (7;0)	19 puzzles
Wen (8;9)	20 puzzles
Jho (7;6)	21 puzzles
Tai (12;1)	23 puzzles
Ele (8;6)	40 puzzles
Fab (10;10)	51 puzzles
Bru (10;3)	70 puzzles

No período de intervenção com o jogo “Sherlock”, observou-se pouca interação entre os sujeitos, sendo que as trocas de informações eram raras. A competição sobre quem resolveria

o maior número de puzzles era intensa, razão pela qual os sujeitos não compartilhavam suas descobertas facilmente; somente em casos raros apresentavam uma ou outra opinião sobre o jogo do colega. A interação com a pesquisadora ocorria nos momentos em que surgiam dificuldades para interpretar as pistas ou para buscar alguma orientação sobre outros procedimentos de jogo. Em decorrência da natureza do trabalho, a pesquisadora se restringiu a informar sobre as regras do jogo e o significado das pistas. Isto porque um dos objetivos que orienta este estudo é o de verificar o papel do jogo heurístico e o de ação na construção de possíveis, sem a mediação do experimentador, no sentido de intervir colocando situações-problema, a fim de que os sujeitos pudessem refletir sobre eles. Os problemas ficaram circunscritos àqueles que o próprio jogo sugere.

Um fato interessante ocorreu durante a intervenção, mais precisamente da 4ª a 6ª sessão. Alguns sujeitos demonstravam uma falta de compreensão em relação à função das pistas no jogo. Para tentar resolver tal questão, alguns passaram a buscar formas para ganhar o jogo sem observar as suas regras. Na quarta sessão, Ele (8;6) adotou um procedimento usando a tecla *HINT*<sup>13</sup>, sendo seguida por Eri (7;10), Tai (12;1) e Dan (9;1). Eles abriam todas as figuras do tabuleiro aleatoriamente, sem se importar com as pistas do jogo; ao final, apertavam a tecla *Hint* várias vezes, para ver quais figuras estavam erradas e, em seguida, retomavam a abertura aleatória das figuras.

Na quinta sessão, Jho (7;6) e Dri (9;9) perceberam tal possibilidade e também passaram a usar a tecla *HINT*, todavia com uma diferença: eles abriam uma figura e apertavam a tecla *Hint* para ver se a figura estava certa. Diante de tal situação, a pesquisadora procurou demonstrar que as pistas estavam ali para ajudá-los a resolver os puzzles. Jho (7;6) decidiu já no final da sessão voltar a utilizar as pistas, passando, a partir dessa sessão, a demonstrar uma preocupação quanto a uma estratégia de jogo que o levasse a resolver um maior número de puzzles em menos tempo.

Dri (9;9) e os demais continuaram a usar a tecla *HINT* até a quinta sessão, contudo, demoravam mais para resolver os puzzles e isso os deixou irritados. No final da sessão, a diferença entre Jho e aqueles que permaneceram usando a tecla *HINT* quanto ao número de puzzles resolvidos fez com que Dri chorasse e dissesse que não queria mais brincar. Porém, na sexta sessão eles estavam

---

<sup>13</sup> A tecla *HINT* fica acima do tabuleiro e dá ao jogador a possibilidade de verificar se a figura aberta está correta ou não, em caso de erro ela fecha a figura errada e o jogador deve prosseguir o jogo daquele ponto.

de volta e, após conversar sobre a necessidade e a função das regras e das pistas no jogo e vendo o sucesso de Jho, eles perceberam que as regras serviam para facilitar o sucesso no jogo. Neste momento, retomaram a competição que havia entre eles sobre quem resolveria mais puzzles, mas utilizando as pistas.

De modo geral, a elaboração de estratégias de jogo foi alcançada a partir de um processo que teve início na primeira sessão. Analisando a intervenção como um todo, da 1ª à 8ª sessão, foi possível destacar a presença de três diferentes tipos de estratégias elaboradas pelos sujeitos para vencer o jogo:

1. Alternância aleatória na observação das pistas da vertical e da horizontal;
2. Observação, primeiramente das pistas da vertical e depois da horizontal, seguindo a ordem proposta pelo jogo;
3. Observação, primeiramente das pistas chamadas positivas<sup>14</sup> da vertical e depois das pistas positivas da horizontal, deixando as pistas negativas para o final.

Tomando a definição do dicionário da Língua Portuguesa (1982) para estratégias como um plano geral e procedimentos como as ações que levam à realização da estratégia, pudemos observar em cada estratégia uma variedade de procedimentos, tais como: jogar ou não as pistas já observadas na lixeira; verificar, seja no início da partida ou no decorrer, as figuras que ficavam sozinhas nos quadros e abri-las; procurar pistas, tanto na vertical como na horizontal, sobre uma determinada figura; procurar mais de uma pista para certificarem-se da localização exata de determinada figura, entre outros procedimentos. Para caracterizar as estratégias adotadas pelos sujeitos, transcreveremos alguns protocolos de jogo.

É válido ressaltar que as estratégias observadas foram construídas pelos sujeitos, sendo, portanto, os protocolos ilustrativos das estratégias alcançadas pelos mesmos ao longo do período de intervenção. O essencial é a forma como cada sujeito foi estabelecendo e construindo a sua estratégia, a qual analisaremos mais adiante. No início da intervenção, observou-se que os sujeitos utilizavam a primeira estratégia, a qual consiste em alternar a observação das pistas da vertical e

horizontal sem haver uma ordem e, já ao término da intervenção, pode-se notar que alguns sujeitos haviam construído outras estratégias que se caracterizavam pelo estabelecimento de uma ordem na consideração das pistas.

Um exemplo da primeira estratégia, na qual a observação das pistas é aleatória, é dado por Tai (12;1) na resolução do puzzle 10 (Figura 5).



Figura 2

*Do lado do 'homem' está o número '2'... o '2' está aqui... deste lado (apontou o lado direito) está o 'velhinho' então o 'homem' está aqui. Pronto vou jogar a pista fora. Do lado do número '5' está a 'cereja'... aqui está a 'cereja'... então deixa eu ver aqui está o '4', então o '5' está do outro lado... aqui. Posso jogar a pista. Agora só ficou o número '6' é só abrir. A 'laranja' está junto com a placa de 'pare'... deixa eu ver... a 'laranja' está aqui então a placa só pode estar em baixo. O 'homem' está junto com a 'casa branca'... o 'homem' está aqui... então a 'casa branca' está embaixo. A letra 'L' está ao lado da 'placa de sentido único', a placa está aqui... deste lado está a letra 'E' então o 'L' está do outro lado. A letra 'O' ficou sozinha, é só abrir. Bom, deixa eu ver outro... O número '4' está junto com a letra 'O'... já está certo. A 'banana' está junto com a letra 'M'... o 'M' eu já sei onde está... então a 'banana' está aqui em cima. Pro lixo. Só sobrou a 'pêra' aqui. Tem a 'mulher' junto com a 'placa de sentido único'... a 'mulher' está aqui e embaixo está a placa. Já está certo, então vou jogar a pista fora. A 'casa rosa' está junto com a placa 'proibido estacionar'. Está aqui a placa, então a casa está aqui. A 'placa rua sem saída' está ao lado do número '2'. Está certo, é só jogar a pista fora. A letra 'M' está ao lado do número '6'... está certo. Pista para o lixo. O 'homem barbudo' está ao lado da letra 'E'... bom a letra 'E' tá aqui... então o 'barbudo' só pode estar aqui. Só sobrou o 'ursinho', vou abrir. O número '2' está ao lado da 'casa azul'. Está certo, vou jogar a pista fora. A 'pêra' do lado*

14 Chamamos de pistas positivas do jogo aquelas que indicam a relação positiva entre as figuras, ou seja, estão juntas ou estão lado a lado. Em contrapartida são consideradas pistas negativas aquelas que indicam uma relação de não estar, como não estão na mesma coluna.

*da letra 'H'. Está certo também, pista para o lixo. Bom, a 'casa amarela' entre a 'casa verde' e a 'casa branca'. A 'casa branca' está aqui e a 'casa verde' está aqui então a amarela está no meio... só pode ser aqui. Pista certa para o lixo. Só sobrou a vermelha. Vou abrir. Está faltando pouco, professora. O número '1' está ao lado do 'morango'. Está certa. Vou jogar a pista fora. O 'ursinho' está à esquerda da 'casa rosa'. A 'casa rosa' está aqui e o 'ursinho' aqui... está certa. Do lado da letra 'O' está a 'placa de hospital'. Deixa eu ver a letra 'O' está aqui então a placa está aqui. Vou jogar a pista fora. Só sobrou a placa de '55', então é só abrir. Ganhei... foi fácil, fácil.”*

Observou-se, durante a intervenção, que Tai (12;1) não modificou a estratégia. Este dado pode ser relacionado ao resultado do pós-teste 1, no qual observamos que Tai (12;1) permanece no nível IA, ocorrendo mudança para IB somente no pós-teste 2. Pode-se inferir que a intervenção tenha provocado regulações parciais no sistema cognitivo do sujeito.

Como exemplo do uso da segunda estratégia, a qual consiste em observar as pistas da vertical e depois da horizontal, seguindo a ordem proposta pelo jogo, transcrevemos o protocolo de Tan (6;6) na resolução do puzzle 12 (Figura 6). Ele também usava o lixo para jogar as pistas fora e abria as figura que estavam sozinhas no decorrer da partida. É importante ressaltar que Tan (6;6), apesar de utilizar essa estratégia durante a intervenção, passou a mostrar diferentes procedimentos, os quais analisaremos mais adiante. No momento basta caracterizar a segunda estratégia.



Figura 3

*“O '4' e a placa de 'sentido único' estão na mesma coluna... está certo, vou jogar a pista fora. O 'velhinho' está na mesma coluna da 'casa rosa'... o 'velhinho' está aqui, então a casa está aqui. Agora é só jogar a pista fora. O 'morango' está junto da 'placa proibido estacionar'... o 'morango' está aqui, então a placa está aqui. Pista para o lixo. Sobrou a placa 'rua sem saída',*

então é só abrir. A pista diz que junto da placa ‘rua sem saída’ está a letra ‘M’... a placa eu acabei de abrir então o ‘M’ está aqui. Pista para o lixo. Bom, a placa ‘pare’ está junto da ‘casa amarela’... está aqui a placa, então a casa está aqui em cima. Vou jogar a pista fora. O ‘sorriso’ não está junto com a letra ‘H’... tudo certo, então a pista vai para o lixo. Ah, eu esqueci de abrir... tem a ‘casa branca’, a ‘maçã’ e o número ‘6’. Bom a ‘placa de hospital’ está junto da ‘casa branca’, está certo, vou jogar a pista fora. O ‘3’ está do lado da placa de ‘55’, está certo e a pista vai pro lixo. Bom, esta pista diz que o ‘ursinho’ está do lado da ‘laranja’... a ‘laranja’ está aqui... deste lado tem o ‘sorriso’, então o ‘ursinho’ está do outro lado. A ‘banana’ está do lado da ‘casa amarela’ ... está certo e eu vou jogar a pista no lixo. Bem, aqui tem o ‘6’, o ‘morango’ e o ‘S’... deixa eu ver... o ‘6’ está aqui, do lado tem o ‘morango’, então o ‘S’ só pode estar aqui. Pista pro lixo. Outra pista... o ‘barbudo’ do lado do ‘morango’... já está certo. Jogar pista no lixo. A ‘pêra’ está à esquerda do ‘L’. Bom a letra ‘L’ está aqui e a ‘pêra’ está aqui... certo... vou jogar no lixo. O ‘velhinho’ está do lado do ‘5’... certo... só jogar no lixo. Outra pista diz que a ‘casa azul’ está à esquerda da ‘casa verde’... está certo... vai pro lixo. Bom, aqui diz que o ‘H’ está do lado do ‘5’... o ‘5’ está aqui então o ‘H’ só pode estar aqui. Jogar pista no lixo. Sobrou a letra ‘E’; é só abrir. O ‘1’ está do lado do ‘ursinho’ ... está certo... vou jogar no lixo. O ‘5’ está do lado do ‘sorriso’ ... também... só jogar no lixo. O ‘5’ do lado da ‘casa azul’, deixa eu ver... está certo... só jogar no lixo. A ‘casa vermelha’ do lado da placa de ‘rua sem saída’... tudo certo... então vai pro lixo. Outra pista... a ‘casa azul’ do lado da letra ‘M’... está certo... e vai pro lixo. O ‘O’ do lado da ‘pêra’... tá certo... e vai pro lixo. Deixa eu ver, essa diz que a ‘mulher’ não está ao lado da ‘placa de hospital’... aqui tem uma ‘mulher’, mas aqui tem a placa. Deste lado a ‘mulher’ e não tem a placa.”

Para caracterizar a última estratégia, a qual se resume em observar as pistas positivas, tanto da vertical como da horizontal, deixando as negativas para depois, transcrevemos abaixo o protocolo de Bru (10;3), na resolução do puzzle 11 (Figura 7).



Figura 4

*“Tá, o ‘homem barbudo’ tá sempre junto com a ‘casinha rosa’. A casa está aqui, então o ‘homem barbudo’ está aqui. O ‘velhinho’ está sempre com a ‘pêra’. A ‘pêra’ está aqui e o ‘velhinho’, só pode estar aqui. O número ‘5’ com o ‘morango’, aqui está o ‘morango’. A ‘pêra’ e a placa estão certas. A ‘casa verde’ e a ‘placa de sentido único’, essa eu não sei. Deixa eu ver outra. O número ‘3’ e a ‘placa de stop’... também não sei. Agora, a ‘mulher’ está sozinha e eu posso abrir. Agora a letra ‘H’ está do lado do número ‘5’... deixa eu ver... já está certo. A ‘laranja’, do lado está a ‘placa riscada’ e depois tem que estar a ‘laranja’... certo. A ‘cereja’ tá sozinha, é só abrir. A pista do número ‘6’ ainda não sei. Essa outra pista já tá certa. Outra pista é a ‘casa azul’ do lado do número ‘1’, o ‘1’ está aqui, então aqui está a casa. Bom o ‘ursinho’ já tá certo. A ‘casa amarela’ tá do lado da ‘placa riscada’, só pode ser aqui. Então a verde está aqui. Faltam algumas placas e o número ‘3’ e ‘4’. Bom a ‘casa verde’ e a ‘placa de sentido único’ estão na mesma coluna... se a casa está aqui, então a placa só pode estar aqui. O ‘3’ não tá do lado da ‘placa riscada’... a placa tá aqui... o ‘3’ não está do lado, então, só pode ser aqui. O número ‘3’ com a ‘placa de stop’... o ‘3’ eu já abri aqui então, aqui está a placa. O número ‘4’ só pode estar aqui. A ‘placa com a seta’ tá na mesma coluna da ‘casa verde’... então tá aqui. Falta ainda duas placas de ‘hospital’ e ‘55’. Vou ver lá em cima, se tem alguma pista das placas. Bom, a ‘placa de 55’ está à direita do número ‘6’. Se o número ‘6’ está aqui, a ‘placa de 55’ deve estar do lado de lá (apontou para o lado direito). Agora é só abrir a ‘placa de hospital’. Ganhei mais um, professora!!!”*

Dado que a elaboração de diferentes estratégias foi desencadeada, como dissemos, durante o período de intervenção, passaremos a analisá-las em função do nível de evolução dos possíveis alcançadas pelos sujeitos na ocasião dos pós-testes 1 e 2. Para melhor visualização das estratégias elaboradas pelos sujeitos e o nível de evolução alcançado após os pós-teste 1, construímos o Quadro 1, relacionando-os.



Quadro 1 – Relação entre a evolução dos possíveis e as estratégias empregadas pelos sujeitos no jogo “Sherlock”.

	<b>Sujeitos</b>	<b>Estratégia</b>
Nível II	Bru (10;3)	3
	Fab (10;10)	3
	Gui (6;6)	2 com algumas características particulares <sup>15</sup>
	Wen (8;9)	2 com algumas características particulares
Nível IB	Dri (9;9)	1 e 2
	Jho (7;6)	1 e 2
	Ele (8;6)	1 e 2
	Jos (7;0)	2
	Con (8;7)	2
	Dio (8;12)	2
	Dan (9;1)	2
	Tan (6;6)	2 com algumas características particulares
Nível IA	Eri (7;10)	1
	Tai (12;1)	1

De modo geral, o início da intervenção foi caracterizada pela utilização da primeira estratégia de jogo, ou seja, a observação aleatória das pistas, sendo que no decorrer do período outras estratégias passaram a ser construídas pelos sujeitos, pois aumentava entre eles a competição sobre quem resolveria o maior número de puzzles.

O Quadro 1 mostra que há uma relação entre a evolução nos níveis de possíveis e a estratégia utilizada pelos sujeitos. Observamos os sujeitos que utilizaram durante todo o período de intervenção somente a estratégia 1, que é marcada pela aleatoriedade na observação das pistas, não evoluíram nos níveis dos possíveis, permanecendo analógicos IA. Os sujeitos que tiveram uma evolução qualitativa para o nível menos elementar IB passaram, no decorrer do período, a mostrar uma preferência pela estratégia 2, com observação das pistas da vertical e depois da horizontal. E, finalmente, os sujeitos que alcançaram o nível II nos possíveis usaram a terceira estratégia, observando primeiramente as pistas positivas da vertical e da horizontal, deixando por último as pistas negativas da vertical e da horizontal.

Passaremos a seguir, a analisar, ilustrando com alguns protocolos, as características encontradas nas estratégias dos sujeitos em cada um dos níveis de possíveis. Com relação aos sujeitos

que se mantiveram no nível analógico IA, caracterizado por uma aleatoriedade na observação das pistas, verificamos: uma ausência na coordenação de duas ou mais fontes de informações, ou seja, de relacionar uma ou mais pistas para encontrar a localização das figuras; interpretação equivocada das pistas que conduziam o sujeito a erros; a não consideração das jogadas anteriores, além da ausência de exclusões, ou seja, os sujeitos não consideravam as figuras que não eram possíveis em determinada posição.

Veja que Eri (7;10), na resolução do puzzle 4 (Figura 8), revela tais características. Notamos ainda que o uso dos procedimentos adotados no início da partida, como a utilização da lixeira e abrir as figuras que estavam sozinhas, não era constante no sujeitos desse nível IA.



Figura 5

*Eri (7;10) – Do lado da ‘casa verde’ tá a ‘placa com a seta’... aqui tá a casa e aqui a placa. Tá certo... deixa ver outra. A ‘laranja’ está em cima da ‘placa de 55’. Tá a ‘laranja’ está aqui então a ‘placa de 55’ está aqui. Outra... a ‘laranja’ está em baixo do ‘homem’... está certo... o ‘homem’ em cima da ‘laranja’. Do lado da ‘pêra’ tem a letra ‘H’. Aqui está o ‘H’ e aqui está a ‘pêra’. A letra ‘E’ está sozinha... posso abrir? Você quem sabe. Vou abrir. Do lado da ‘casa vermelha tem a letra ‘L’... já está grande. Bom... do lado do ‘S’ tem a ‘maçã’... o ‘S’ tá aqui então a ‘maçã’ tá aqui. Tá do lado do ‘ursinho’ tem a ‘casa azul’. O ‘ursinho’ tá aqui pequeno, vou abrir... a ‘casa azul’ acho que tá aqui. O ‘homem barbudo’ está em cima da ‘placa de pare’... Aqui está o ‘barbudo’ e aqui está a placa. O ‘ursinho’ está aqui e em baixo a ‘placa riscada’... aqui. Bom deixa eu ver outra pista. Da ‘casa verde’ e da ‘placa com a seta’ já foi. O ‘H’ do lado da ‘pêra’... cadê... aqui tem o ‘H’ e aqui tá a ‘pêra’. O que quer dizer essa pista, professora? (Apontou para a terceira pista*

15 Essas características particulares quanto aos procedimentos serão discutidos mais adiante quando trataremos das características e diferenças apresentadas pelos sujeitos em cada nível de possíveis.

*da horizontal). – Quer dizer que do lado da ‘casa amarela’ não está a ‘cereja’. Ah... a casa está aqui e do lado tem a maçã. Vou ver outra. A ‘maçã’ e o ‘L’ estão junto... aqui já tá certo. Bom aqui tem outra. O ‘homem’ tá do lado da letra ‘E’... já tá certo. O ‘S’ tá do lado da ‘maçã’... o ‘S’ tá aqui e a ‘maçã’ já está certa. A ‘casa branca’ e a ‘banana’... aqui está a ‘casa branca’ e em baixo a ‘banana’. O número ‘4’ está ao lado da ‘mulher’... acho que está aqui (o sujeito escolheu a direita e apesar do ‘4’ poder estar também à esquerda, o sujeito não recorreu a outra pista para ter certeza de sua decisão). Bom, da laranja eu já sei... A ‘placa com a seta’ está ao lado da letra ‘E’... certo. O número ‘6’ está ao lado do número ‘4’... Professora o ‘4’ pode estar aqui do lado do ‘6’, mas um pouco longe? – Não, a pista diz que os dois números são vizinhos, ficam bem perto um do outro. Então o que eu fiz? Eu não sei... você quer tentar ver o que está errado, é só rever as pistas... (o sujeito preferiu recomençar o jogo).*

A interpretação equivocada das pistas foi constantemente observada nesses sujeitos, o que provocou um maior número de erros. É interessante ressaltar que a atitude dos mesmos frente ao erro também variou. Aqueles que permaneceram no nível analógico IA, não percebiam o erro durante a partida, quando observavam as pistas, mas somente no final, quando na tela do computador não apareciam os fogos de artifícios, que indicavam a vitória. Eles também não se preocupavam em encontrar o erro, mas reiniciavam a partida imediatamente, como fez Eri (7;10). Neste caso específico, o erro cometido persistiu por mais algumas vezes, até que, por não manter a mesma seqüência na observação das pistas, obteve sucesso passando para os demais puzzles.

Os sujeitos que evoluíram para o nível IB, ou percebiam o erro no decorrer da partida ou somente ao término do jogo, mas demonstravam alguma preocupação no sentido de tentar corrigi-lo, ainda que não se prendessem por muito tempo nessa tarefa. E, finalmente, os sujeitos que evoluíram para o nível II desenvolveram procedimentos para evitá-los. Como, por exemplo, Bru (10;3) e Fab (10;10), que procuravam outras pistas sobre uma mesma figura, para se certificarem de sua localização e Gui (6;6) e Wen (8;9) que preferiam deixar as pistas que tinham dúvidas e buscar pistas sobre outras figuras.

Na perspectiva construtivista, o erro ocupa um lugar importante, quando se torna observável para o sujeitos, fazendo parte do processo de aprendizagem, tal como afirma Macedo (1994, 67p.)“...o problema é o da invenção e da descoberta, nos quais erro e acerto são

*inevitáveis, fazem parte do processo. Não no sentido de rigor ou de complacência excessiva, mas como aquilo com que temos que lidar”*. Pensando nas maneiras como as crianças lidam com o erro, Macedo (1994) faz uso da divisão clássica de Piaget quanto aos níveis I, II e III para esclarecer como o erro torna-se um observável.

Assim, no nível I o erro tem como característica a justaposição e o sincretismo; o primeiro, porque as crianças não são ainda capazes de articular duas situações e, o segundo, pela indiferenciação; neste caso o erro é recalcado pela criança, pois só é reconhecido quando há recursos para solucioná-lo. No nível II, há uma flutuação nas respostas dadas pelas crianças. A compreensão do problema depende do contexto e, portanto, as respostas podem ser influenciadas por tais. É marcado pelo ensaio e erro, onde a solução para o problema é procurada de forma empírica. E, finalmente, o nível III, caracterizado pela compreensão do problema, no qual o erro pode ser antecipado, pré-corrigido, neutralizado ou compensado.

Analisando os níveis apontados por Macedo (1994) e as diferentes maneiras de as crianças lidarem com o erro no jogo Sherlock, podemos relacioná-los com os níveis de evolução dos possíveis. Note que os sujeitos de nível analógico IA não se detinham em resolver os erro e apenas reiniciavam o jogo, isso porque o erro não era reconhecido como tal. Os sujeitos que atingiram o nível IB de possíveis procuravam encontrar o erro, ainda que não obtivessem êxito onde o erro era procurado empiricamente. E, aqueles que evoluíram para o nível II, elaboraram procedimentos para evitá-lo. Tal questão pode sugerir uma relação entre a evolução dos possíveis e o processo pelo qual o erro se torna um observável para a criança.

Retomando o Quadro 1, os sujeitos de nível IB caracterizam-se pela elaboração e utilização da estratégia 2, que consiste em observar as pistas da vertical e depois da horizontal, seguindo a ordem dada pelo jogo. Diferentemente dos sujeitos do nível IA, esses demonstraram uma maior compreensão na utilização das pistas oferecidas pelo jogo. Enquanto os sujeitos do nível IA são caracterizados pela aleatoriedade na observação das pistas, tais sujeitos determinaram uma estratégia de jogo estabelecendo uma ordem para a utilização das mesmas.

Observamos também a utilização sistemática de procedimentos, tais como jogar no lixo as pistas já usadas e abrir as figuras que estavam sozinhas em determinada localização durante a

partida. Nesses sujeitos de nível IB, a coordenação de duas ou mais pistas sobre uma mesma figura foi observada esporadicamente já no término da intervenção. As exclusões das figuras impossíveis de estarem em determinada localização não foram observadas nesses sujeitos.

Quanto aos sujeitos que alcançaram o nível II, observamos o uso da terceira estratégia, que consiste em observar primeiramente as pistas positivas, tanto da vertical como da horizontal, deixando para depois as pistas negativas, ou seja, aquelas que apresentavam o aspecto de “não-estar”, como por exemplo, “*o número ‘2’ e a letra ‘S’ não estão na mesma coluna*”. Essa estratégia, que foi ilustrada pelo protocolo de Bru (10;3) na página 84, também foi utilizada por Fab (10;10). Outro aspecto interessante da estratégia de Bru e Fab diz respeito à coordenação entre as pistas; neste caso, ao deparar com um pista que lhes causasse dúvidas, quanto à localização de determinada figura, os sujeitos procuravam outras pistas para terem certeza sobre a localização da figura.

Piaget (1995), ao analisar a construção do conhecimento, caracteriza a equilibração como um fator fundamental, compreendendo os desequilíbrios cognitivos pela ausência de correspondência entre afirmação (caracteres positivos) e negação (caracteres negativos) dos objetos, ações ou operações. No processo de equilibração, a tendência é em direção à superação dessa assimetria.

Quanto aos caracteres negativos, estes resultam de construções e estão relacionados à regulação, que advém da necessidade do uso das exclusões de maneira sistemática, para que a correspondência entre afirmação e negação seja garantida. Macedo (1992, p.134) descreve a regulação como o “... *mecanismo de ajustamento nas trocas sujeito-objeto*...”, pois nesta interação há sempre a necessidade de corrigir algo (feedback negativo) ou algo a ser mantido (feedback positivo).

No jogo Sherlock, a forma de negação presente corresponde à utilização ou à compreensão das pistas negativas; neste sentido, podemos inferir que esta situação poderia ter desencadeado nos sujeitos possibilidades de construção de negações, ainda que locais. A compreensão e o uso das pistas negativas e os erros que passaram a ser considerados, correspondem a regulações de procedimentos que passam a ser empregados em função dos resultados do jogo.

Assim, podemos interpretar, dado que para Piaget as regulações por feedback positivo correspondem ao reforçamento e no jogo os aspectos positivos da ação são mantidos. Enquanto as regulações por feedback negativo correspondem a correções e, no caso, correção do procedimento.

Os exemplos de Wen (8;9) e Gui (6;6), que alcançaram o nível II, ilustram a utilização da segunda estratégia, que consiste em considerar as pistas verticais e horizontais de acordo com a ordem dada pelo jogo, porém com algumas particularidades que analisaremos a seguir. Como ilustração, transcrevemos o protocolo de Gui (6;6) na resolução do puzzle 11 (Figura 9):



Figura 6

*Gui (6;6) – “Deixa eu ver... não tem nenhuma figura sozinha. Bom, o ‘homem barbudo’ está junto da ‘casa rosa’... cadê... a ‘casa rosa’, está aqui então o barbudo só pode estar aqui... Pista no lixo. O ‘2’ e o “s” não estão juntos. O ‘2’ está aqui e o “s” aqui. Tá bom... vou jogar a pista fora. O velho e a “pêra. A ‘pêra’ está aqui e o “velho” em cima... vou jogar a pista no lixo. O ‘5’ e o ‘morango’... aqui o ‘5’ e aqui embaixo o ‘morango’. A ‘pêra’ e a placa... já está certo, pro lixo. A ‘casa verde’ e a placa branca... tem aqui a ‘casa verde’, aqui e aqui... é melhor deixar para depois. O ‘3’ e a placa de “pare”... o ‘3’ tem aqui e aqui, também vou deixar para depois. Agora... bom, a ‘mulher’ está sozinha, é só abrir. Deixa eu ver... tá faltando pouco. Tem alguma pista sobre a ‘laranja’ ou a ‘cereja’? Ah, aqui tem. A ‘laranja’ está do lado da placa riscada e depois tem a ‘casa vermelha’. Aqui tem a ‘casa vermelha’, aqui a placa riscada... então a ‘laranja’ tá aqui. Pronto, posso jogar a pista fora. Aqui só pode estar a ‘cereja’. Agora, deixa eu ver...tem a ‘casa azul’ do lado do ‘1’... aqui está o ‘1’ e aqui a ‘casa azul’, pista pro lixo. Falta a ‘casa amarela’ e a ‘verde’. Aqui tem a ‘casa branca’ do lado uma casa que não é a verde e depois o ‘H’. Essa já está certa, é só jogar a pista no lixo. Ah... a ‘casa amarela’ do lado da placa riscada... tem que estar aqui...então aqui está a verde. Bom, essa pista fala que a ‘casa verde’ está junto da placa branca.*

*Bom, falta os números e as placas. Do '3' e do '4'. Aqui fala que o '3' não está do lado da placa... aqui está a placa...o '3' não está do lado, professora? – A pista diz que o '3' não está do lado da placa. Ele está aqui? (aponta para a outra coluna). – O que você acha? Acho que sim... se ela não tá do lado, está aqui (abre o '3'). Então o '4' está aqui. Bom, se o '3' está aqui, então a placa de pare está aqui embaixo. Falta só a placa de hospital e com o "55". Tem essa pista aqui... o que ela diz mesmo, professora? – Que a placa de '55' está em qualquer coluna à direita do número '6'. Ah... o número '6' está aqui, qual é o lado direito? – Olha, esse é o lado esquerdo e esse é o direito. Então a placa está do lado de cá do '6'... está aqui e a outra aqui. Pronto ganhei mais um!!!*

Apesar de Wen (8;9) e Gui (6;6) utilizarem a estratégia 2, eles revelaram, pelas condutas apresentadas no pós-teste, ter atingido o nível II na evolução de possíveis. Observamos algumas particularidades no jogo desses sujeitos que os diferencia dos demais, que apesar de usarem a mesma estratégia evoluíram para o nível IB.

Verificamos que Wen (8;9) e Gui (6;6) no decorrer da intervenção passaram a proceder a uma maior coordenação das informações dadas por meio das pistas. A explicação pode estar no fato de que, de acordo com Piaget (1986), o nível II é caracterizado pelo progresso das necessidades inferenciais, com uso mais ou menos desenvolvido das exclusões, ainda que sem coordenação completa. Há também um progresso nas antecipações corretas fundadas nas exclusões e nos métodos de exploração.

No protocolo de Gui (6;6), anteriormente mencionado, observa-se que este inicia o jogo verificando as figuras “sozinhas” para serem abertas. Passa, então, a considerar as pistas da vertical seguindo a seqüência em que são dadas, mas deixando de lado aquelas que causavam dúvidas. Depois, passa a considerar as pistas da horizontal, procurando aquelas que diziam respeito às figuras que ainda não haviam sido abertas. A informação anterior é retomada, quando o sujeito volta para uma pista da vertical, para descobrir o local de uma figura. Esse ir e vir entre as pistas não foi encontrado nos sujeitos que evoluíram para o nível IB, exceto por Tan (6;6), que no pós-teste 2 apresentou evolução para o nível II. O procedimento de verificar as figuras que se encontravam sozinhas no tabuleiro também foi seguido por outros sujeitos, de nível IA e IB, porém eles só faziam a verificação no início da partida, diferentemente de Gui (6;6), Wen (8;9) e Tan (6;6) que o faziam constantemente no decorrer da partida.

É interessante analisar o caso de Tan (6;6), que apresentou no pós-teste 1 o nível IB e no pós-teste 2 apresentou conduta de nível II. A estratégia usada por esse sujeito foi a de observar as pistas da vertical e depois passar para as pistas da horizontal, jogando no lixo as pistas já utilizadas e abrindo as figuras que estavam sozinhas. Todavia, verificamos até o término da intervenção algumas particularidades encontradas nos jogos dos sujeitos que atingiram o nível II. Dentre elas, podemos citar a crescente compreensão do uso das pistas, sendo que Tan (6;6) passou a demonstrar preferência por uma ou outra pista que lhe garantiria o sucesso no jogo. Também verificou-se que, ao considerar as pistas da horizontal, o sujeito deixou de considerar as mesmas conforme a ordem dada pelo jogo, passando a procurar aquelas que diziam respeito às figuras que ainda não tinham sido encontradas.

No início da intervenção, a conduta de Tan (6;6) revelava uma falta de reflexão, cometendo erros na interpretação de determinadas pistas, como no exemplo a seguir: “... *o número ‘1’ tá do lado da ‘casa branca’... vou colocar deste lado (apesar do ‘1’ poder estar em qualquer um dos lados, pois a pista não esclarecia se estava à esquerda ou à direita, ele decidiu que estaria à esquerda da ‘casa branca’)*. Prosseguiu jogando até que o erro foi observado. Ficou indignado, e resolveu recomeçar a partida. Tal situação reflete a característica dos sujeitos de nível IA, ou seja, a ausência de capacidade de conceber uma pluralidade de possíveis, havendo ausência de construção e multiplicidade de contradições e uma certeza subjetiva. Veja que ele decidiu de qual lado estaria o ‘1’ sem importar-se com a pista.

No decorrer da intervenção, Tan (6;6) passou a abandonar temporariamente as pistas deste tipo e a procurar outras pistas sobre outras figuras. E, em outros raros momentos, quando tinha dúvidas sobre a localização de alguma figura, buscava mais pistas para certificar-se da localização da mesma. Se a ausência de coordenação entre duas ou mais pistas como fonte de informação para encontrar a localização das figuras era uma constante em sujeitos de nível IA, e até mesmo IB, os sujeitos que alcançaram o nível II apresentavam tal condição.

É importante lembrar, conforme Piaget (1986), que no nível IB os sujeitos passam a considerar o “talvez”, embora as coordenações sistemáticas das exclusões não sejam ainda completas, havendo somente alguns usos locais. Enquanto os sujeitos de nível analógico IA consideravam a



localização das figuras de forma subjetiva, sem revelar compreender a dubiedade de algumas pistas, como fez Tan (6;6) no exemplo anterior, os sujeitos de nível IB, ao abandonarem temporariamente algumas pistas, manifestaram a abertura de possíveis. Já os sujeitos de nível II demonstraram um progresso nas necessidades inferenciais, com uma utilização mais ou menos desenvolvida das exclusões, ainda que sem coordenação completa.

Apesar do jogo oferecer a opção de exclusão das figuras que não estavam em determinada posição do tabuleiro, os sujeitos demonstraram não haver compreendido essa possibilidade em determinadas pistas. Conforme Piaget (ibid), as exclusões sistemáticas são características dos sujeitos de nível III na evolução dos possíveis que passam a compreender a utilização das séries nulas. Outra característica é a consideração dos co-possíveis. Na pesquisa realizada, não foi verificada a presença de evolução para tal nível III de possíveis, o que explica a ausência de utilização das exclusões sistemáticas.

Analisando o trabalho proposto por Macedo (1997) com o jogo “Senha”, encontramos algumas semelhanças com o jogo “Sherlock”, o qual trataremos a seguir. O jogo “Sherlock”, assim como o jogo “Senha”, requer que o sujeito coordene as relações espaço-temporal para alcançar o seu objetivo e ganhar o jogo.

No “Sherlock”, o aspecto espacial está presente pela relação entre as colunas e as linhas do tabuleiro. Enquanto nas colunas uma figura pode estar acima ou abaixo de outra, nas linhas as figuras podem ser vizinhas, estando à esquerda ou à direita de determinada figura. O aspecto temporal se encontra tanto na duração do jogo como na relação de implicação: “Se...então...”. Assim, temos uma ação relacionada ao presente, onde o sujeito escolhe a figura e o local através da observação de determinada pista; uma retroação pela observação daquilo que o sujeito já efetuou (informações anteriores) e uma proação, ou seja, a antecipação de uma jogada.

Podemos verificar isso no caso de Bru (10;3), na resolução do puzzle 11(ver Figura 9). Já quase no final do jogo ela verifica que há poucas figuras, diz: “...*Falta alguns, ainda... Bom a ‘mulher’ está sozinha... só pode estar aqui e é só abrir. A ‘casa verde’ também tá sozinha é só abrir. Deixa eu ver... tem falando que a ‘casa verde’ está junto com a ‘placa de sentido único’... Aqui.*”. Nesse exemplo Bru (7;6) verificou que as figuras sozinhas poderiam ser abertas;

após abrir a ‘casa verde’, ela retomou a informação anterior de que a ‘casa verde’ estaria na mesma coluna da ‘placa de sentido único’. Mais tarde ela constata que faltam, para terminar o jogo, algumas placas para serem abertas e procura pistas a respeito: “...*Falta ainda duas... a placas de ‘hospital’ e a de ‘55’. Vou ver lá em cima se tem alguma pista... Bom, a ‘placa de 55’ está à direita do número ‘6’. Se o número ‘6’ está aqui, a ‘placa de 55’ só pode estar deste lado... aqui. Só sobrou a ‘placa de hospital’...*”.

Há outros aspectos no jogo “Sherlock” que devem ser considerados pelo sujeito, para que ele tenha um bom desempenho. As informações contidas no jogo, sejam as pistas ou as figuras já abertas no tabuleiro devem ser interpretadas pelo jogador, a fim de encontrar a relação necessária que o leve ao êxito na partida. Para descobrir a relação necessária, é preciso que o sujeito coordene as informações negativas e positivas, excluindo as primeiras. Se o jogador escolhe uma pista e decide por uma figura, conseqüentemente, ele está excluindo as outras, como Bru no puzzle 11: *Bom, a ‘placa de 55’ está à direita do número ‘6’. Se o número ‘6’ está aqui, a ‘placa de 55’ só pode estar deste lado... aqui*”. Assim, o jogo “Sherlock” oferece ao sujeito um ambiente no qual é requerido o estabelecimento de estratégias e procedimentos que o levem ao sucesso.

Observando a Tabela 9, podemos verificar que não há relação entre o desempenho dos sujeitos no jogo quando considerado o número de puzzles resolvidos e a evolução nos níveis de possíveis, uma vez que alguns sujeitos com melhor desempenho no jogo não demonstraram evolução, enquanto sujeitos com desempenho inferior alcançaram outros níveis de possíveis.

Tabela 9 – Desempenho e evolução de níveis de possíveis.

Níveis de Possíveis	Sujeitos	Desempenho
Nível IA	Eri (7;10)	14
	Tai (12;1)	23
Nível IB	Com (8;7)	09
	Dio (8;12)	11
	Dri (9;9)	12
	Tan (6;6)	14
	Dan (9;1)	16
	Jos (7;0)	19
	Jho (7;6)	21
	Ele (8;6)	40
Nível II	Gui (6;6)	07
	Wen (8;9)	20
	Fab (10;10)	51
	Bru (10;3)	70

Dado tal resultado, podemos inferir que a quantidade de puzzles resolvidos pelos sujeitos não está relacionada com os níveis evolutivos dos possíveis; estes últimos se revelam pela busca de procedimentos e estratégias mais elaboradas, a fim de solucionar as diferentes situações propostas pelo jogo. Verificamos que os sujeitos que alcançaram o nível II na construção de possíveis construíram, no decorrer da intervenção, estratégias mais elaboradas para atingir seus objetivos no jogo, enquanto as jogadas dos sujeitos que se mantiveram no nível IA de possíveis eram caracterizadas pela aleatoriedade, subjetividade e presença constante de erros. Dado tal fato, podemos inferir uma relação entre a evolução dos níveis de possíveis com a elaboração de estratégias.

### **6.2.2. Análise da Intervenção do G2 com o Jogo de Ação “Skunny”**

O jogo de ação “Skunny” é dinâmico, movimentado e colorido e atrai as crianças pela aventura que propõe aos jogadores. Ele envolve a personificação heróica de um esquilo, chamado Skunny, que deve encontrar a porta da saída do labirinto. Para isso, tem que colecionar 100 chaves para abrir a porta de saída, derrotar seus inimigos pulando em cima deles, colecionar tesouros que estão por todo caminho ou escondidos em portas secretas para aumentar os seus pontos e ganhar bônus.

No início, o jogador tem três vidas para completar o percurso do labirinto e achar a porta de saída. Perde-se uma vida, caso o Skunny caia em um obstáculo, como as valas com estacas ou o nível de energia chegue a (zero); nestes casos o jogo é reiniciado automaticamente, mas se perder as três vidas o jogo aponta o GAME OVER e a tela do menu principal aparece e o reinício da partida deve ser feito pelo jogador. O nível de energia é reduzido durante a partida e, caso o Skunny seja atingido por lanças, perde uma quantidade maior de energia. Para recarregar, deve colecionar os bônus que estão dispostos pelo caminho.

Na primeira sessão da intervenção, a pesquisadora apresentou aos sujeitos as regras do jogo, em seguida a fase tutorial, na qual eles puderam ter contato com todos os obstáculos

do jogo, mas em um cenário menor, passando em seguida para o jogo. Em um primeiro momento, os sujeitos não se detiveram muito em colecionar as chaves nem as moedas. Parece que o objetivo estabelecido por eles foi tentar chegar ao fim do labirinto para achar a porta de saída. Esse afastamento do objetivo central é característica dos sujeitos de nível analógico IA, sendo observado até o término da intervenção nos sujeitos que não alcançaram evoluções de possíveis.

Além do objetivo central do jogo, que consiste em colecionar 100 chaves para abrir a porta de saída do labirinto, há vários tesouros espalhados pelo caminho que aumentam a pontuação do jogador ou a energia do Skunny. Assim, é importante não deixar esses elementos para trás; todavia, muitos sujeitos centravam seus esforços em colecionar apenas as chaves, o que provocava a perda de vidas rapidamente, uma vez que a energia gasta não era recarregada. Diante de tal fato, a pesquisadora achou necessário lembrá-los das regras do jogo.

Ao contrário do jogo heurístico “Sherlock”, os sujeitos interagem constantemente, contando suas descobertas e vitórias, não se importando em informar aos colegas sobre as portas ou passagens secretas e até mesmo as estratégias do jogo. As interações entre os sujeitos levaram alguns sujeitos a recorrerem aos colegas para encontrar as estratégias que os levassem ao sucesso, ao contrário de estabelecer seus próprios procedimentos.

Este é o caso dos sujeitos Wel (9;6), que seguia os procedimentos apontados por Jul (9;6) e Rau (8;6), e Pam (9;5), que imitava os procedimentos de Jaq (10;6). Frente a isso, a pesquisadora tentou convencer esses sujeitos a jogarem com seus próprios procedimentos. Se no jogo heurístico o pesquisador foi solicitado como uma fonte de informações, no jogo de ação era solicitado pelos sujeitos apenas para acompanhar suas conquistas e vitórias. Eles se motivaram pela proposta de realizar descobertas no decorrer do jogo.

O jogo “Skunny” traz muitos obstáculos para serem vencidos, dentre eles saltar por cima de valas com estacas, eliminar os jacarés que atiram lanças no esquilo e retiram energia dele, pular por cima de tábuas sem deixar o esquilo cair nas estacas, entre outros. O primeiro obstáculo considerado pelos sujeitos como um dos mais difíceis, conforme indica a Figura 10, foi a passagem da personagem por cima de uma vala com estacas.

Corda para o Skunny usar para passar para o outro lado.



Figura 7

Para superar esse obstáculo, os jogadores tinham que fazer o Skunny pular na corda que balança sobre as estacas. Contudo, neste momento, muitos caíam nas lanças e perdiam as vidas. Para resolver tal problema, alguns descobriram que não precisavam pular na corda, mas bastava vir correndo e pular por sobre a vala, como foi o caso do sujeito Jul (9;6), que alcançou o nível IB de possíveis no pós-teste.

*“Olha, professora, o que eu vou fazer para não morrer...(o sujeito faz o Skunny saltar por sobre a vala sem pegar a corda). Tá vendo... eu passo correndo e pulo. As estacas não me matam.”*

Outros descobriram que, colocando o Skunny na beira da vala, quando a corda passava sobre ele, bastava pular para que ele agarrasse a corda e saltar para o outro lado. Como o caso de Bar (11;1), que apresentou evolução para o nível II.

*“Olha, professora, se eu ficar aqui esperando a cordinha passar sobre o Skunny fica fácil. É só pular na cordinha, quando ela estiver em cima dele. Depois para descer é moleza, quando chega do outro lado é só pular...”*

Outra maneira pouco utilizada foi fazer o Skunny correr e pular para a cordinha quando ela estava voltando da margem oposta, como no caso de Gab (8;3), que atingiu o nível II de possíveis.

*“Ah, já sei como fazer para pular para o outro lado, eu fico aqui um pouco longe da margem... a cordinha vai e quando ela estiver voltando eu saio*

*correndo e pulo nela. Assim fica fácil e eu não corro o risco de perder uma vida”.*

O jacaré é outro obstáculo a ser considerado pelo jogador. Como tal deve ser eliminado, pois as lanças retiram energia do “Skunny” e, como já foi explicado, se o nível de energia chegar a 0 (zero) o Skunny perde uma das três vidas. Para eliminar o jacaré, o jogador deve saltar em cima dele. Este procedimento que foi sendo adotado pelos sujeitos ao longo da intervenção, não foi observado em todos os sujeitos, pelo contrário apenas Bar (11;1), Gab (8;3) e Jef (8;1) eliminavam todos os jacarés que encontravam pelo caminho. Alguns sujeitos o faziam esporadicamente e outros não se importavam com os jacarés nem com as lanças, mas passavam correndo por eles ainda que perdendo energia. Um caso interessante em relação a este obstáculo, pois o procedimento foi observado unicamente em Isa (7;1), é a solução de pular por cima dos jacarés, sem eliminá-los.

O jogo “Skunny” apresenta várias passagens secretas, com tesouros escondidos, novas vidas, bônus e chaves. No início da intervenção os sujeitos não revelaram preocupação em encontrar tais passagens, porém, ao longo do período e, com o nível de competição crescente entre eles no sentido de quem colecionava mais chaves e moedas, isso passou a ser considerado importante. Para encontrar as passagens secretas, o jogador deve pular nas paredes do labirinto, para verificar se elas se abrem. Alguns pulavam nas paredes sem demonstrar um critério, outros estabeleceram algum critério, como procurar perto de locais em que se encontravam jacarés, paredes altas, atrás das bolas ou molas, como Jef (8;1), Jaq (10;6), Isa (7;1), Bar (11;1) e Gab (8;3). De modo geral, os sujeitos não mantiam segredo sobre as passagens encontradas, mas contavam para os demais onde elas estavam, para que todos pudessem usar.

O jogo oferece ainda alguns “sacos com surpresas”, como indica a Figura 11, nos quais o jogador pode encontrar moedas, chaves, vidas ou, ainda, outros que atribuem poderes ao Skunny, como torná-lo invisível, andar de cabeça para baixo, entre outros.



Figura 8

Alguns sujeitos decidiram não pegar os “sacos com surpresas”; outros, após várias passagens pelo mesmo local, decidiram deixar os que atribuíam poderes ao Skunny, como o caso de Jef (8;1) que preferiu deixá-los dizendo que atrapalhavam o jogo.

*“Ah, vou deixar esses aqui, eles atrapalham o jogo... Porque quando eu pego e vira de ponta cabeça ou fica tudo tremendo eu não sei para onde tenho que ir... É melhor deixar isso aqui pra eu não perder”.*

Os sujeitos menores, de 1ª e 2ª série, demonstravam entusiasmo em descobrir o que havia nos sacos de surpresas. Todas as vezes que encontravam um, os apanhavam para ver o que acontecia ao Skunny, como Joe (7;0), Den (7;6) e Isa (7;1).

Uma característica do jogo de ação, apontada por Retschitzki (1996), é a multiplicidade de desafios. Para descobri-los é necessário que o sujeito tenha uma boa capacidade de observação. No Skunny essa multiplicidade pode ser ilustrada pela velocidade do esquilo que varia nos diferentes momentos em uma mesma fase do jogo. Tendo tomado consciência de tal variação, cabe ao jogador estabelecer os procedimentos mais adequados, analisando a velocidade do esquilo, a distância a ser percorrida e relacionar com os obstáculos presentes.

Para exemplificar tal questão, retomaremos o caso de Bar (11;1), quando deparou-se com o primeiro obstáculo, no qual o esquilo deve atravessar uma vala com estacas usando uma corda que balança sobre a mesma. O procedimento usado foi esperar que a corda passasse sobre a cabeça do esquilo e então pular na corda e saltar do outro lado. Contudo, ao tentar utilizar o mesmo procedimento na segunda vez em que se deparou com este obstáculo, Bar (11;1) não obteve sucesso.

Podemos notar, conforme a Figura 12, que a corda não passa sobre o Skunny, desta forma é necessário encontrar outra estratégia para vencer o obstáculo proposto.



Figura 9

A constatação deste fato não foi algo imediato; Bar (11;1) tentou algumas vezes o mesmo procedimento, até que percebeu que não alcançaria sucesso. Procurou auxílio com a pesquisadora, na esperança de que ela mostrasse a maneira correta de passar pelas lanças, porém, não encontrando resposta, passou a buscar informações com os colegas. Por não obter sucesso com o procedimento apontado pelos colegas, tentou resolver o problema sozinha, até que obteve êxito.

*“Ah, professora, assim não tá dando certo... o Skunny pula mas não alcança a cordinha. Tem um jeito de fazer? Passa pra mim... – Olha você tem que tentar sozinho, existem formas de passar; você só precisa descobrir uma. Tá... Jul você já passou por aqui... como fez? (...) Não tô conseguindo...tem certeza que é assim? (...) Ah, não consigo que vou tentar diferente. (Bar passa algum tempo variando sua ação entre o procedimento usado na primeira vez que se deparou com as lanças e aquele apontado por Jul, depois começa a variar o pulo do esquilo quanto à distância da corda até que acerta o pulo)”*.

Pelo exemplo acima, verificamos que, ao deparar-se com o obstáculo, o sujeito lança mão de esquemas já conhecidos, para superá-lo. O insucesso causa uma perturbação no sistema e desencadeia o processo de reequilíbrio. A princípio, vemos o sujeito tentando o mesmo procedimento várias vezes, com a esperança de que viesse a funcionar, contudo, os fracassos tornam necessário efetuar mudanças nos procedimentos, o que é possível através da regulação por feedback negativo, ou seja, a correção da ação.



Os obstáculos presentes no jogo acarretam erros que podem significar, muitas vezes, a perda de vidas e o reinício da partida, sendo que essa era caracterizada por uma conduta mais prudente em relação à velocidade que empreendiam no labirinto. Esse fato foi motivo de desânimo para muitos, que não queriam retornar ao início do labirinto. Para evitar que o jogo recomece do ponto inicial do labirinto, os sujeitos procuravam o “Save Point”. Este ponto está geralmente situado no meio do trajeto a ser percorrido e, ao passar com o esquilo por ele, o jogo grava esse local como sendo o ponto de reinício da partida no caso de o jogador perder uma vida.

Notamos, durante a intervenção, que alguns sujeitos passaram a memorizar o percurso para evitar serem “pegos de surpresa” pelos obstáculos e perderem suas vidas, como também, se perderem no labirinto e gastarem tempo em lugares já explorados. Vemos tal procedimento na verbalização do sujeito Isa (7;1) no momento em que, por perder uma vida, retornou ao “Saver Point” do labirinto: “...mas de novo estou aqui... Tá...eu saí daqui... (movimentou o Skunny para a direita) espera eu já passei por aqui... então, eu tava indo para lá (apontando o lado esquerdo do cenário)”.

Esse procedimento demonstrou ser muito útil nos casos em que os sujeitos entravam ou saíam dos níveis de bônus ou caíam em locais já explorados, conforme mostra a Figura 13.



Figura 10

Veja que Roc (10;1) não percebeu o alçapão e caiu em um nível já explorado. Diante disso, ele poderia se perder, mas percebeu em que local estava, por haver memorizado o cenário; assim, retomou o caminho sem perder tempo.

A capacidade de observação, memória, reflexos rápidos são importantes para o sucesso, mas não são suficientes, sendo necessário analisar as informações dadas pelo jogo. A solicitação do jogo “Skunny” se resume na coordenação simultânea das suas regras e dos observáveis. É preciso que o sujeito considere os obstáculos propostos (os inimigos, as armadilhas, alçapões), os elementos dispostos pelo percurso e que auxiliam o jogador (novas vidas, portas secretas, moedas, bônus, chaves, etc), o tempo gasto, que é representado pela reserva de energia do esquilo, além das variações que ocorrem na velocidade do Skunny, no alcance das lanças dos jacarés, na velocidade e amplitude do balanço das cordas usadas para saltar as valas com estacas e relacione com o objetivo do jogo. Todas essas informações estão à disposição do jogador e devem ser analisadas constantemente, antes de estabelecer um procedimento de jogo.

Se no jogo “Sherlock” examinamos o desempenho dos sujeitos pelo número de puzzles solucionados, no jogo “Skunny” foi necessário estabelecer um critério. Para tal, foi determinada uma classificação de acordo com o objetivo final do jogo, o qual é colecionar 100 chaves para abrir a porta de saída do labirinto.

- ◆ Desempenho Baixo – sujeitos que não conseguiram achar a porta de saída e colecionaram menos que 50% da quantidade de chaves exigidas para abrir a porta.
- ◆ Desempenho Médio – sujeitos que colecionaram menos que 50% das chaves exigidas, mas acharam a porta de saída ou aqueles que colecionaram mais do que 50% das chaves e não acharam a porta de saída.
- ◆ Desempenho Alto – sujeitos que colecionaram mais do que 50% das chaves exigidas e acharam a porta de saída ou sujeitos que conseguiram passar de fase.

Conforme a Tabela 8, no término da intervenção, tínhamos quatro sujeitos com baixo desempenho, seis sujeitos com desempenho médio e seis com desempenho alto.

Tabela 10 – Desempenho dos sujeitos no jogo de ação “Skunny”

<b>Alunos</b>	<b>Desempenho</b>
Tom (7;4)	Baixo
Joe (7;0)	Baixo
Lia (7;9)	Baixo
Hen (7;6)	Baixo
Isa (7;1)	Médio
Den (7;6)	Médio
Fra (10;6)	Médio
Pam (9;5)	Médio
Roc (10;1)	Médio
Wel (9;6)	Médio
Rau (8;6)	Alto
Jef (8;1)	Alto
Gab (8;3)	Alto
Jaq (10;0)	Alto
Bár (11;1)	Alto
Júl (9;6)	Alto

Considerando o desempenho dos sujeitos no jogo e os resultados do pós-teste que revela a evolução dos possíveis, construímos o Quadro 2 para verificar se há alguma relação entre eles.

Quadro 2 – Relação dos níveis de possíveis e o desempenho dos sujeitos no jogo.

Nível II	Isa (7;1)	→	Médio
	Gab (8;3)	→	Alto
	Bar (11;1)	→	Alto
Nível IB	Lia (7;9)	→	Baixo
	Rau (8;6)	→	Alto
	Jef (8;1)	→	Alto
	Fra (10;6)	→	Médio
	Roc (10;6)	→	Médio
	Jaq (10;6)	→	Alto
	Jul (9;6)	→	Alto
Nível IA	Tom (7;4)	→	Baixo
	Joe (7;0)	→	Baixo
	Den (7;6)	→	Médio
	Pam (9;5)	→	Médio
	Wel (9;6)	→	Médio
	Hen(7;6)	→	Baixo

Analisando o Quadro 2, podemos observar que os sujeitos que permaneceram no nível analógico IA tiveram desempenho baixo e médio e, verificando os protocolos, constatamos que um dos objetivos do jogo não foi alcançado por esses sujeitos, ou seja, não encontraram a porta de saída do labirinto. Nos sujeitos que evoluíram para o nível IB, verificamos predominância do desempenho alto, sendo que os objetivos do jogo foram observados, dois sujeitos tiveram desempenho médio e um com desempenho baixo. Quanto aos sujeitos que evoluíram para o nível II, predominou o desempenho alto, com a tentativa de alcançar os objetivos do jogo, exceto por Isa (7;1), a qual discutiremos mais adiante.

Os sujeitos que permaneceram analógicos IA demonstraram algumas características comuns durante a intervenção. A ausência de coordenação de dois ou mais observáveis pode ser ilustrada por Joe (7;0), no momento em que se deparou com um jacaré perto de várias chaves e moedas. Nesse momento, ele eliminou o jacaré, mas não pegou os objetos; em outro momento ele pegou os objetos sem se importar com as lanças que o jacaré arremessava nele. Esta conduta foi registrada durante toda a intervenção nos sujeitos deste nível IA.

Outra característica diz respeito ao fato de eles desconsiderarem um dos objetivos do jogo, ou seja, a necessidade de encontrar a porta de saída do labirinto. Essa característica foi encontrada inclusive nos sujeitos que colecionaram uma grande quantidade de chaves. Eles também não revelaram preocupação em colecionar as moedas e os bônus que recarregavam a energia do Skunny, limitando-se somente às chaves. É válido ressaltar que Pam (9;5) e Wel (9;6), que tiveram desempenho médio, seguiam os procedimentos adotados por Jaq (10;6) e Jul (9;6), o que talvez possa explicar tal fato.

A facilidade desses sujeitos em perderem-se no labirinto pode ser explicado pelo fato de não haverem estabelecido um meio de memorizar o percurso, como, pouco a pouco, pôde ser observado nos sujeitos que evoluíram no pós-teste para o nível IB e II. Aqueles que mantiveram no nível IA caíam nos obstáculos com maior facilidade, o que ocasionava a perda de vidas e o retorno ao início do jogo.

A persistência no uso de um mesmo procedimento, ainda que não trouxesse o sucesso esperado, era uma constante, sendo que a mudança de procedimento só era realizada quando

do auxílio de algum colega. Isso sugere que o fato de aprenderem uma resposta não garante mudança na estrutura cognitiva. Para tal, é necessário que os processos de regulação ativa sejam ativados, o que envolve também alterações dos procedimentos empregados. Neste caso, a situação proposta pelo jogo pode não ter causado perturbação suficiente para provocar um desequilíbrio no sistema e desencadear tal processo. Segundo Piaget (1976, 25 p.)

*“... não poderíamos falar em regulação quando a perturbação provoca simplesmente uma repetição da ação, sem qualquer mudança, e com a ilusória esperança de ser melhor sucedida...”*

Outro aspecto observado nos sujeitos que permaneceram no nível analógico IA é a não sistemática na exploração das passagens secretas. Eles chegavam mesmo a admirar-se quando encontravam uma passagem e, quando saíam delas, mesmo que não tivessem colecionado todos os objetos, não retornavam para pegar aqueles que ficaram para trás.

Em relação aos sujeitos que evoluíram para o nível IB de possíveis, podemos perceber um estado intermediário na criação de procedimentos, já não se comportando como os sujeitos de nível IA, mas ainda distantes das decisões tomadas pelos sujeitos que chegaram ao nível II. De modo geral, a mudança de procedimentos passou a ser realizada com mais facilidade no decorrer das sessões, quando não alcançavam o sucesso. Porém, ainda precisavam do auxílio dos colegas, quando um novo procedimento empregado não dava o resultado esperado. Como Jef (8;1) e Jaq (10;6) que conseguiam mudar os procedimentos de jogo algumas vezes, mas quando não encontravam uma solução, solicitavam ajuda de seus colegas.

Ainda que não sendo completa, os sujeitos que atingiram o nível IB, foram sensíveis à necessidade de pouco a pouco considerar duas fontes de informações. Retomando o exemplo dos objetos próximos do jacaré, esses conseguiam, a partir de tateios, eliminar o jacaré e colecionar os objetos, embora ainda fossem diversas vezes atingidos pelas lanças que eles atiravam. Notamos também uma preocupação crescente com o número de vidas e chaves que haviam colecionado. Para evitar perderem vidas e o reinício do jogo, alguns, tais como Rau (8;6), Jef (8;1), Jaq (10;6) e Jul (9;6), buscavam colecionar o maior número possível de moedas para ganhar mais vidas. A procura

das passagens secretas não era ainda sistemática como realizada pelos sujeitos que evoluíram para o nível II, mas demonstraram crescente preocupação em encontrar tais locais para obterem vidas extras.

O jogo traz informações sobre o desempenho do jogador referente ao número de chaves, moedas, vidas colecionadas e a reserva de energia. De posse de tais informações, o jogador pode orientar-se no jogo, para decidir qual procedimento é mais necessário em determinado momento, como, por exemplo, se a energia está acabando, então deve encontrar bônus que o faça recuperar energia.

Verificamos que os sujeitos que permaneceram no nível IA de possíveis não se preocupavam com seu desempenho no jogo, sendo que muitos, ao acabar a energia, ficavam indignados por perderem uma vida. Aqueles que evoluíram para o nível IB, até o fim da intervenção, passaram a observar o número de chaves colecionadas e as vidas que tinham, com exceção de Jul (9;6), Jef (8;1) e Rau (8;6), que, a partir da sexta sessão, consideravam o número de moedas para ganharem mais vidas. Em oposição aos sujeitos de nível II que examinavam todas as informações dadas.

Aqueles que atingiram o nível II no pós-teste apresentaram, ao longo do período de intervenção, uma atitude mais cuidadosa durante o jogo, para evitar cair nos obstáculos. Esses sujeitos observavam mais os elementos do jogo, como Isa (7;1), que percebeu a variação na velocidade do Skunny durante o percurso do labirinto, conseguiu mais chaves e vidas extras ao “andar para fora do caminho”<sup>16</sup>. Bar (11;1), que também evoluiu para o nível II, percebeu a variação na amplitude da corda sobre as vala, e a variação na altura do pulo do Skunny.

Esses sujeitos perceberam, no decorrer das sessões, a importância de considerarem seu desempenho no jogo. Bar (11;1), por exemplo, verificava com frequência quantas chaves e moedas havia encontrado e o nível de energia que possuía. De posse de tais informações, mudava seus procedimentos, procurando ou mais moedas ou mais bônus. É válido ressaltar que Bar (11;1) não passou de fase porque, mesmo tendo encontrado a porta de saída, não caminhou para fora do

---

<sup>16</sup> “Caminhar para fora do caminho” era um segredo a ser descoberto pelo jogador e que o levaria para um nível com muitas chaves a serem colecionadas.

caminho como fez Isa (7;1). Este local, onde estavam as 12 chaves que faltavam para abrir a porta de saída, está no início do labirinto e Bar (11;1) não conseguiu encontrá-lo.

Esses sujeitos demonstraram uma preocupação maior em colecionar todos os elementos dispostos no labirinto. A procura por passagens secretas era sistemática e realizada perto de pontos específicos, como próximos de obstáculos ou paredes altas. Enfim, foram construindo estratégias e as modificavam com maior facilidade no decorrer da partida.

O jogo de ação traz várias informações que devem ser analisadas antes de estabelecer os procedimentos para tentar obter o sucesso. É interessante lembrar da dinâmica no jogo de ação, onde o tempo para tomar decisões e estabelecer procedimentos é menor, quando comparado ao jogo heurístico. No jogo de ação, o jogador está correndo contra o tempo, que é representado pela quantidade de energia do esquilo e o número de vidas que tem; no heurístico, não há tal preocupação. Embora o reflexo seja fundamental para ganhar o jogo, é preciso observar e coordenar as informações dadas pelo jogo, antes de estabelecer as ações que serão realizadas.

Os resultados obtidos no pós-teste mostram que o jogo de ação é um instrumento que pode ocasionar situações-problema férteis ao desenvolvimento dos sujeitos, em particular, para a abertura de possíveis. Poderíamos inferir que, sendo os sujeitos sensíveis às perturbações provocadas pelo jogo e, sendo o erro observável, desencadearia os processos de reequilibrações que podem ser considerados locais, naquela dada situação. A evolução verificada nos sujeitos são relativas à uma maior coordenação e utilização dos observáveis disponíveis no jogo, antecipações e compreensão da função dos elementos dispostos no labirinto.





## **CAPÍTULO VII**

### **DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente trabalho procurou investigar as possibilidades de evoluções dos possíveis em crianças com baixo desempenho escolar, por meio de jogos computacionais heurísticos e de ação. Os objetivos que nortearam a pesquisa encontram respaldo teórico em Piaget, à medida em que afirma, em sua teoria, que a evolução dos possíveis está relacionada à abertura de novidades que intervêm, juntamente com o processo de reequilibração, na construção das estruturas mentais. As pesquisas anteriormente citadas também vêm justificar nosso trabalho, por terem revelado que os jogos de regras constituem meios favoráveis à construção de possíveis.

Assim fundamentados, foram elaboradas duas hipóteses: primeiramente, que crianças com baixo desempenho escolar, que apresentam nível analógico IA na construção de possíveis, evoluem nestas construções, quando participam de atividades com jogos computacionais; e que atividades com jogos computacionais heurísticos se mostram mais eficientes em favorecer a construção de possíveis em crianças com baixo desempenho escolar do que os jogos de ação.

Optamos pelo jogo heurístico, pois, de acordo com as características apontadas pelos autores estudados, tais jogos constituem ambientes férteis para a criação de procedimentos e, portanto, intervêm nos mecanismos de desenvolvimento. Quanto ao jogo de ação, por verificarmos que, apesar de alguns autores, como Papert (1994), ressaltarem que tais jogos envolvem informações e técnicas complexas que devem ser descobertas e coordenadas no decorrer da partida, a maior parte dos estudos privilegiam os jogos heurísticos, restringindo esses últimos a um papel secundário no desenvolvimento dos reflexos.

Assim, o período de intervenção contou com 8 sessões, nas quais os sujeitos participaram de atividades com o jogo heurístico “Sherlock” e com o jogo de ação “Skunny”, nas quais privilegiou-se a interação dos sujeitos com o jogo. O observador não interveio no sentido de

levantar questões ou situações-problema, uma vez que o objetivo era verificar o papel dos jogos em si. As situações e as prováveis soluções ficaram circunscritas àquelas propostas pelo próprio jogo.

Quanto à primeira hipótese, os dados revelaram que houve evolução quanto aos níveis de possíveis em ambos os grupos (G1 e G2), ou seja, os sujeitos que participaram das atividades com jogo heurístico e aqueles que participaram com o jogo de ação manifestaram, em sua maioria, diferentes graus de evolução. Do total da amostra de sujeitos (N=30), 23 apresentaram progressos nos pós-testes, conforme mostra a Tabela 7 (ver p. 75), confirmando a nossa primeira hipótese.

Pode-se dizer que os jogos computacionais constituem ambientes de desafios para os sujeitos, quer sejam heurísticos ou de ação. Os objetivos propostos pelos jogos requerem que o sujeito não somente elabore procedimentos, mas também os avalie em função dos resultados obtidos nas jogadas. Um resultado positivo leva o sujeito a reter o procedimento para reutilizá-lo em outra situação similar, porém um resultado negativo requer que o sujeito promova mudanças no procedimento empregado para alcançar os resultados desejados. Esse processo é chamado por Piaget de regulação, que pode ser um reforço (feedback positivo) ou uma correção (feedback negativo) do procedimento.

A regulação está relacionada ao processo de reequilíbrio do sistema cognitivo e, quando se dá por feedback negativo, implica em compensações. Lembramos que as compensações consistem em uma ação em sentido contrário a um determinado efeito produzido, tendendo a sua anulação ou neutralização. No caso do jogo, as mudanças de procedimentos de acordo com os resultados obtidos dizem respeito às regulações, desencadeando os processos de equilíbrio, responsáveis pela construção de conhecimento.

Piaget distingue três tipos de compensações, segundo as modificações funcionais que apresentam. Na conduta do tipo  $\alpha$  (alfa), busca anular ou rejeitar a perturbação com negações das ações e a compensação é obtida por modificações simples, em sentido inverso à perturbação; neste caso, o equilíbrio é instável e parcialmente compensador.

Nas condutas do tipo  $\beta$  (beta), ocorre a integração do elemento perturbador ao sistema, modificando o sistema até tornar o fato perturbador assimilável. As compensações são superiores às do tipo  $\alpha$ , pois se tornam variações internas, havendo modificação do sistema cognitivo por reorganização da estrutura com a incorporação do novo, transformando-o em variação possível.

A conduta do tipo  $\delta$  (gama) é caracterizada pela antecipação das variações possíveis e que, portanto, perderam, por sua previsibilidade, a característica de perturbação. Neste caso, a compensação é marcada por uma “*simetria inerente à organização do sistema, e não mais de uma eliminação da perturbação...*” (Piaget, 1976, p.67).

Tais condutas foram observadas durante o período de intervenção com os jogos nas diferentes formas como os sujeitos reagiam aos resultados de suas ações. Encontramos, por exemplo, condutas do tipo alfa em estratégias, como a de Eri (7;10), no jogo heurístico, que eram marcadas pela aleatoriedade na observação das pistas e subjetividade na sua interpretação. Tal conduta revela que “... *ele ainda não pode dar conta dos elementos exteriores a esse sistema e trabalhar com relações entre diferentes perspectivas ou dimensões*” (Macedo, apud Torres, 2001, p.33). A conduta do tipo beta é manifesta, por exemplo, no jogo de ação, quando Bar (11:1) passa a considerar as diferentes possibilidades para superar o obstáculo. E, finalmente, a conduta do tipo gama pode ser exemplificada por Bru (10;3), no jogo heurístico, que percebia a dubiedade de algumas pistas e buscava outras para garantir o sucesso na jogada.

Apesar da Análise Descritiva apontar para a casualidade na evolução dos níveis dos possíveis nas duas formas de intervenção, observamos que os sujeitos que alcançaram níveis mais elevados na construção de possíveis (nível II) nos pós-testes 1 e 2, passaram já a apresentar, no decorrer da intervenção, estratégias mais elaboradas e procedimentos mais complexos de jogo.

No jogo heurístico, isso pode ser constatado nos sujeitos que alcançaram o nível II de possíveis como descrito pelos protocolos de Bru(10;3), Gui (6;6) e Wen (8;9). As coordenações das informações dadas pelas pistas do jogo eram observadas constantemente no jogo de tais sujeitos, também apresentavam uma capacidade maior de conceber a pluralidade de possibilidades e o erro passou a ser evitado, o que revela um progresso das necessidades inferenciais. Os sujeitos que alcançaram o nível IB de possíveis, tais como Jho (7;6), Dan (9;1) e Ele (8;6), são caracterizados por

tentativas de coordenações das informações, passando a considerar o “talvez”, embora as exclusões sistemáticas ainda fossem ausentes; o erro era observado como tal e havia uma tentativa de corrigi-lo, ainda que não alcançassem sucesso. Quanto aos sujeitos que permaneceram no nível analógico IA, como Eri (7;10) e Tai (12;1), notamos uma aleatoriedade na observação das pistas, subjetividade na interpretação das mesmas e uma desconsideração do erro; também, havia afastamento do objetivo central do jogo.

No jogo de ação “Skunny”, verificamos uma relação entre a evolução nos níveis de possíveis e a coordenação dos observáveis do jogo, nos quais consideramos os obstáculos, as regras e o objetivo do jogo, que já foram discutidos na análise dos resultados<sup>17</sup>. Os sujeitos que evoluíram para o nível II de possíveis demonstravam preocupação com todos os elementos dispostos no labirinto no sentido de colecioná-los; mostraram maior capacidade de observação, como Isa (7;1) que andou para “fora do caminho”<sup>18</sup> e Bar (11;1), que percebeu variações na velocidade do Skunny durante o percurso. Os procedimentos desses sujeitos passaram a ser escolhidos a partir do desempenho no decorrer do jogo.

Quanto aos sujeitos que permaneceram no nível analógico IA, não havia a preocupação com o seu desempenho no jogo como base para tomada de decisões; não colecionavam, de forma sistemática, os elementos dispostos no percurso do labirinto; não elaboraram procedimentos para sua exploração; caíam nos obstáculos com maior facilidade e persistiam no uso de procedimentos, ainda que não tivessem o resultado esperado.

Já o sujeitos que alcançaram o nível IB de possíveis revelam características intermediárias, como a consideração de alguns elementos do jogo e passaram a colecionar as chaves e moedas, mas deixavam os demais elementos. A mudança de procedimentos era realizada através de ensaios e erros e auxílio dos colegas; alguns sujeitos, já no final do período de intervenção, passaram a considerar mais que uma fonte de informação<sup>19</sup>.

---

<sup>17</sup> Ver página 103.

<sup>18</sup> Ver página 107.

<sup>19</sup> Ver página 106.

Pudemos observar, durante a intervenção, os progressos que pouco a pouco os sujeitos realizavam, fato este que pode ser constatado nas ocasiões em que foram aplicados os pós-testes 1 e 2. Nas duas formas de intervenção, verificamos que do nível analógico IA para o nível IB ocorreram alterações, ainda que lacunares e, no nível II, houve mudanças significativas quanto aos procedimentos empregados. Assim, os sujeitos que participaram das atividades com o jogo e que evoluíram nos níveis de possíveis foram desenvolvendo, no decorrer da intervenção, uma capacidade maior de coordenação das informações dadas pelo jogo como fonte de orientação para suas ações.

Embora alguns, como Silveira (1999), afirmem que “... *Na frente de um console de videogame, de uma tela de computador ou de fliperama, os atos conscientes até podem ser deixados de lado. Os reflexos, jamais*”. E, ainda, “...*Agir sem pensar parece ser o grande barato de um videogame...*”. Os dados obtidos revelam que os resultados das ações dos sujeitos passaram a ser considerados e melhorados nos momentos subsequentes, para as duas formas de intervenção.

A construção de possíveis nas crianças que participaram da intervenção com o jogo de ação sugere a relação entre os desafios propostos pelo jogo e a necessidade de o sujeito coordenar os observáveis antes de estabelecer um procedimento. Tal questão já foi indicada por Papert (1994) sobre a complexidade das informações e técnicas que envolvem os jogos de ação e que os torna ambientes férteis para o desenvolvimento. Não é de se descartar que, no jogo de ação, há uma exigência maior da capacidade de reflexo, uma vez que o tempo intervém no sucesso ou fracasso, mas ela não é a única habilidade requerida. Veja que os sujeitos que alcançaram o nível II de possíveis antecipavam suas ações no jogo, a partir das informações obtidas na avaliação de seu desempenho, bem como os obstáculos que poderiam surgir.

Recorrendo a Piaget (1985), podemos examinar esta melhora nos procedimentos e estratégias de jogo. Segundo o autor (ibid), no nível IA os possíveis abertos são por combinação analógica que se dão por semelhanças maiores e diferenças menores, sem que haja um encadeamento transitivo entre eles. As lacunas operatórias são devidas às ausências de inferências sistemáticas e fechamentos. Outra questão é que se um objetivo pode ser alcançado por diversos meios ou procedimentos, então um procedimento pode dar idéia de novos objetivos. Por isso, os sujeitos não procuravam corrigir os erros, pois no nível IA preferem abandonar a tentativa ao tentar corrigi-la. As

aberturas deste período estão relacionadas, conforme Piaget (ibid, 102), “...a uma passagem da decisão ou realização imediata a uma escolha que implica a diferenciação do objetivo inicialmente único em duas possibilidades análogas”. Essa escolha, uma vez que não é imposta, mas tornando-se consciente enquanto escolha, faz com que os termos não retidos se constituam em possíveis atualizáveis.

No nível IB “... os possíveis são descobertos no real, graças à experiência e não por construção do sujeito. Por isso, ele não procura uma explicação ou procedimento geral que permita antecipações”. (Piaget, 1985, p.27). Neste, o erro é admitido e reconhecido como uma melhoria possível, todavia que não consiste em mudança de procedimento, nem em prever o que precisa ser feito, senão apenas a idéia de necessidade de correções, ainda que sem garantia de sucesso. Assim, eles também passam a considerar que um objetivo pode ser atingido a partir da melhoria dos meios, o que constitui fonte do possível gerador de acomodações. Os ensaios passam a ser considerados para um objetivo único.

O nível II é marcado pelo desenvolvimento das condutas antecipadoras que permitem prever, após os primeiros ensaios, as vantagens e inconvenientes desta ou daquela escolha. Os possíveis atualizados não dizem respeito somente à necessidade de correções, mas, principalmente, ao aperfeiçoamento de um procedimento para obter um resultado mais satisfatório. Há, ainda, a formação de objetivos intermediários e meios novos para atingir um determinado objetivo.

As mudanças nos procedimentos e a relação com a construção de possíveis, constatadas a partir dos resultados obtidos, podem revelar, portanto, a relação entre estas últimas e os jogos computacionais, sejam eles heurísticos ou de ação. Os jogos ofereceram desafios e situações-problema que exigiram dos sujeitos a construção de estratégias e procedimentos para alcançarem o objetivo proposto pelo jogo. Os fracassos sucessivos no início tornaram necessária a correção, seja por substituição ou pela melhoria dos procedimentos utilizados. É importante ressaltar que no início da intervenção as mudanças nos procedimentos eram realizadas através de ensaios e erro, mas no seu decorrer muitos passaram a combinar os procedimentos com base nos resultados obtidos.

Tendo os sujeitos utilizado determinado procedimento e fracassado, estes passaram a reagir à perturbação que se instalou. Tal processo, chamado por Piaget (1976) de regulação, pode

ser efetuado por meio de correções, e vimos como os sujeitos substituíam ou melhoravam seus procedimentos, ou, por reforçamento, que também foi observado quando os sujeitos reutilizavam os procedimentos que lhes deram sucesso em determinadas situações. Nota-se, neste caso, a importância do erro quando se torna observável, permitindo análise e mudanças dos procedimentos.

A questão da não evolução de alguns sujeitos pode ser explicada pelo fato de que as situações do jogo não causaram perturbação nos sujeitos ao ponto de desencadear o processo de regulação. Vimos que alguns sujeitos, apesar de não obterem sucesso no uso de determinado procedimento, insistiam no seu uso. Nestes casos, Piaget afirma que não houve regulação, pois há uma falsa idéia de que a repetição levará ao sucesso.

Pelo fato de os jogos se diferenciarem pela própria proposta, obtivemos resultados diferentes nestas evoluções. Assim sendo, a segunda hipótese da pesquisa vem esclarecer estas diferenças. Vimos que o Teste de Diferença de Proporção revelou no pós-teste 2 do Grupo 2 uma diferença significativa para os sujeitos que alcançaram o nível II de possíveis, o que indica que o jogo heurístico proporcionou mais evolução quando comparado ao jogo de ação, o que comprova a segunda hipótese levantada, ou seja, de que o jogo heurístico seria mais favorável à construção de possíveis do que os jogos de ação.

Como vimos, os jogos computacionais, tanto heurísticos como de ação, desencadearam o processo de regulação e compensação nos sujeitos; todavia, notamos que a manifestação desses processos foi diferenciada nas duas formas de intervenção, visto que os resultados apontam os jogos heurísticos como sendo mais eficientes para a construção de possíveis. Retomando a teoria, vimos que as compensações estão relacionadas à forma como os sujeitos reagem à perturbação. De acordo com os tipos de condutas encontradas, pode ocorrer a anulação ou rejeição da perturbação, a integração da mesma ao sistema pela sua modificação e, neste caso, o sujeito passa a considerar as variações possíveis ou, ainda, a perturbação ser antecipada e, com isso, também passa a antecipar as variações possíveis.

Examinando a Tabela 7 (ver p.75), temos no nível analógico IA de possíveis 2 sujeitos do G1 e 5 sujeitos no G2, o que indica que o jogo de ação desencadeou menos desequilíbrio do que o jogo heurístico, pois predominam as compensações do tipo alfa. Em sentido contrário, o

jogo heurístico provocou mais compensações gama do que o jogo de ação, pois 5 sujeitos chegaram ao nível II no G1 e apenas 2 sujeitos no G2 alcançaram este nível. Porém, há ainda uma predominância de compensações beta para as duas forma de intervenção, onde 7 sujeitos no G1 evoluíram para o nível IB e 9 sujeitos no G2.

Como dissemos, as diferentes propostas dos jogos podem ser a explicação para tal fato. O jogo de ação, por sua dinâmica, envolve a velocidade em terminar a partida, pois o tempo é marcado e influencia o sucesso ou fracasso no jogo. Assim, os jogadores devem considerar os obstáculos a serem superados para elaborar um procedimento, mas sem esquecer que o tempo também é um obstáculo. No jogo heurístico o jogador não tem tal condição, pois o tempo não é relevante para a vitória; o que conta são os procedimentos empregados no jogo.

Pelos objetivos do trabalho o experimentador não interveio, no sentido de levantar problemas e questões para os sujeitos, pois a intenção foi verificar as possibilidades de os diferentes jogos computacionais desencadearem construção de possíveis. Piantavani (1999) constatou que os jogos de regras com situações problematizadoras propostas pelo experimentador possibilitou mais evoluções de possíveis do que o jogo sem esta intervenção. Podemos inferir que a construção de possíveis seja melhor desencadeada quando as atividades com jogos computacionais envolvam situações problematizadoras levantadas pelo experimentador do que aquela restrita ao jogo pelo jogo.

Tal questão envolve dois aspectos importantes de serem discutidos: a busca por *softwares* cada vez mais autônomos e o papel do professor. Segundo Da Silva (2000), esse é um grande problema a ser enfrentado, pois parte da idéia equivocada de que a máquina pode substituir o professor. Essa idéia tem sido muito discutida e muitos já provaram que é apenas mais uma mítica a ser superada, contudo continua-se a construir programas educativos cada vez mais autônomos, que tentam, senão descartar o professor, pelo menos reduzir o seu valor no processo educativo.

Se o papel do professor no processo de aprendizagem for restringido à transmissão de informações ao aluno, então o computador pode substituí-lo, e com uma eficiência plausível. Contudo, se pensarmos no professor como aquele que instiga o aluno ao conhecimento e à reflexão, que possibilita um ambiente de cooperação, solidariedade, respeito e compromisso, então o computador só poderá ser um instrumento importante para o desenvolvimento do educando.



É interessante refletir ainda sobre outros aspectos observados, tais como a socialização e a afetividade dos sujeitos durante o período de intervenção com os jogos, pois Piaget (1999, p.98) reconhece a correlação entre estes e o desenvolvimento cognitivo. Para ele, os aspectos cognitivo, o sócio-afetivo e o moral são indissociáveis, irredutíveis e complementares. Há uma contínua interdependência destes aspectos, pois um intervém nos demais, reciprocamente. Assim afirma:

*“... visto que os aspectos afetivos, sociais e cognitivos da conduta são, de fato, indissociáveis: como já vimos (...) a afetividade constitui a energética das condutas cujas estruturas correspondem às funções cognitivas e, se a energética não explica a estruturação nem o inverso, nenhuma das duas poderia funcionar sem a outra”.*

E ainda explica como se dá tal relação:

*“Em toda conduta, as motivações e o dinamismo energético provêm da afetividade, enquanto as técnicas e o ajustamento dos meios empregados constituem o aspecto cognitivo (senso-motor ou racional). Nunca há uma ação puramente intelectual (sentimentos múltiplos intervêm, por exemplo: na solução de uma problema matemático, interesses, valores, impressão de harmonia, etc.) assim como também não há atos que sejam puramente afetivos (o amor supõe a compreensão). (Ibid, 1997, p.36)*

Para o autor, toda ação implica, por um lado, estruturas cognitivas que revelam o poder intelectual, e por outro, em algo que impulse o sujeito em direção à realização do objetivo, um querer realizar.

Retomando a intervenção com os jogos, verificamos que os aspectos sociais foram mais privilegiados no jogo de ação do que no jogo heurístico. As crianças do Grupo 1, cujas atividades foram com o jogo heurístico, demonstraram maior individualidade e competitividade. As descobertas não eram facilmente compartilhadas com seus colegas, exceto nos raros momentos em que os sujeitos maiores ajudavam os menores.

Nas crianças do Grupo 2, que participaram das atividades com jogo de ação, a interação era maior, no sentido de companheirismo e cooperação. As descobertas realizadas pelos

sujeitos eram compartilhadas com os demais sujeitos do grupo, também havia maior cooperação com aqueles que apresentavam dificuldades para superar determinado obstáculo. Tanto que, algumas vezes, a observadora teve que pedir que os sujeitos não passassem por um obstáculo no lugar de seu amigo.

Talvez a estrutura do jogo de ação possa ter facilitado a interação entre os sujeitos, por envolver descoberta a partir da exploração de um ambiente; além disso, a vitória do jogo está em acumular chaves para sair do labirinto, enquanto no jogo heurístico o objetivo é a resolução de problemas. Assim, os sujeitos do Grupo 1 (heurístico) estabeleceram uma competição paralela, relacionada à resolução de maior número de puzzles, enquanto os sujeitos do Grupo 2 (ação) concentraram-se na conclusão do objetivo proposto pelo jogo, ou seja, a coleção de chaves e saída do labirinto.

Além dos aspectos considerados, os jogos computacionais também promovem situações que pensamos ser favoráveis à aprendizagem, por permitirem condutas, tais como cooperação, como aquela encontrada nos jogos de ação, perseverança, resistência à tarefa, envolvimento com a atividade, organização, autonomia e concentração. Muitas das queixas dos professores sobre crianças com baixo desempenho escolar dizem respeito a tais aspectos. Não foi objetivo deste estudo atentar para o baixo desempenho escolar, pois tal implicaria em um estudo mais amplo, como a categorização da dificuldade de aprendizagem. Apenas quisemos possibilitar a tais crianças uma atividade lúdica como meio diferente, que requeresse a elaboração de procedimentos.

O jogo de ação mostrou ser um ambiente que facilita a cooperação e a autonomia, pois os sujeitos interagiam mais entre si e não requeriam tanto a figura do experimentador. No jogo heurístico, pelo contrário, o experimentador era constantemente solicitado, porém não havia cooperação entre os sujeitos, pois estabeleceu-se uma forte competição entre eles. O jogo heurístico, contudo, envolve mais a organização, atenção e concentração dos sujeitos do que o jogo de ação.

As diferentes condutas encontradas nas crianças para as duas formas de intervenção invocam a questão, a tão discutida pelos diversos autores, sobre as conseqüências dos jogos eletrônicos, seja de vídeo ou computacional, no desenvolvimento social e afetivo da criança. Cabral (Apud Silveira, 2001) considera que os jogos eletrônicos são perigosos, pois sua mensagem

reforça o individualismo, negando o coletivo. Segundo a autora, “...*Tudo o que era social vira individual (...) Sua luta é essencialmente individual e personalizada*”. Outros autores apontam para o isolamento das crianças em um mundo virtual, no qual a socialização será afetada.

Muitas discussões serão necessárias sobre o papel dos jogos eletrônicos na educação, já que sua utilização pelas escolas é um fato que não deve ser negado. Os resultados do presente trabalho, apesar de serem limitados a um grupo pequeno de sujeitos, revelam que tais jogos podem ser instrumentos favoráveis para a construção de possíveis, uma vez que, ao construir novos procedimentos e estratégias, as crianças estão criando possibilidades de melhor compreensão do real.

Não deixando as preocupações sobre as consequências negativas do uso de tais jogos, cabe aos educadores orientar as atividades, estimular os educandos à cooperação e à reflexão, para que a competitividade e a individualidade sejam minimizadas em favor da socialização. Não há como negar a evolução tecnológica e a sua presença nas diferentes áreas da sociedade, principalmente na educação. Resta-nos analisar as consequências que o uso da tecnologia pode acarretar para o processo de ensino-aprendizagem. Cabe aos educadores enfatizar, sobretudo, os aspectos que intervêm positivamente e conscientizarem-se daqueles que podem intervir negativamente.



## REFERÊNCIAS

- AHL, David. Computer Games in Mathematics Education. **Mathematics Teacher**, Nov. 1981, v.74, n.8, p.653-56.
- ALLEN, Denise. Teaching with Technology: Word Play for Computers. **Teaching PreK 8**, sep. 1995, v. 26, n. 1, p.22-25.
- ALMADA, Sandra. Máquinas Pensantes na Educação. **Revista Cadernos do Terceiro Mundo**, Rio de Janeiro, n.171, Suplemento Espaço para reflexão sobre temas alternativos, p.1-5, março/1994.
- BAHR, Christine M.; RIETH, Herbert J. The Effects of Instructional Computer Games and Drill and Practice Software on Learning Disabled Students' Mathematics Achievement. **Computers in the Schools**, 1989, vol. 6, nº 3-4, p.87-101.
- BAIRD, William E., SILVERN, Steven B. Electronic games: Children controlling the cognitive environment. **Early Child Development & Care**. Aug/1990, vol. 61, p.43-49.
- BALTRA, A. Language learning through computer adventure games. **Simulation & Gaming**, dez.1990, vol. 21(4), p.445-452.
- BECKER, Fernando. **A Epistemologia do Professor: o cotidiano da escola**. Petrópolis: Vozes, 1993.
- BITTER, Gary G. Software Reviews. **Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching**, Sept/1990, v. 9, n. 3, p.99-108.
- BOOCOCK, Sarane S.; SCHILD, E.O. **Simulation Games in Learning**. Sage Publications, 1968, 279p.
- BRENELLI, R. P. **O jogo como espaço para pensar: a construção de noções lógicas e aritméticas**. Campinas: Papirus, 1996.
- CALLOIS, Roger. **Les jeux et les hommes**. Paris: Gallimard, 1967.
- CAMAIONI, Luigia et. al. Video-giochi e abilità cognitive: l'ipotesi del transfer. **Giornale Italiano di Psicologia**, jun/1990, vol. 17(2), p.331-348.
- CASE, David A.; PLOOG, Bertram O.; FANTINO, Edmund. Observing behavior in a computer game. **Journal of the Experimental Analysis of Behavior**, Nov./1990, vol. 54(3), p.185-199.

- CHAFFIN, Jerry D. et al. ARC-ED Curriculum: The Application of Video Game Formats to Educational Software. **Exceptional Children**, Out 1982, vol. 49, nº 2, p.173-178.
- CHATEAU, J. **O jogo e a criança**. São Paulo: Ed. Summus, 1987
- CHAVES, Eduardo O. C. **O computador na educação**. Site de Educação e Informática. Rede de Educação e Tecnologia EDUTECCNET. Site relacionados a Educação e Tecnologia com que apresenta vários artigos on-line. Disponível em: <http://www.eduteccnet.com.br>. Acesso em: 24/02/2000a.
- CHAVES, Eduardo O. C. **O uso de computadores em escolas: fundamentos e críticas**. Rede de Educação e Tecnologia EDUTECCNET. Site relacionados a Educação e Tecnologia com que apresenta vários artigos on-line. Disponível em: <http://www.eduteccnet.com.br>. Acesso em: 24/02/2000b.
- CHRISTENSEN, Carol A.; GERBER, Michael M. Effectiveness of computerized drill and practice games in teaching basic math facts. **Exceptionality**, 1990, vol 1(3), p. 149-165.
- COBURN, Peter et. al. In.: **Informática na educação**. O computador na sala de aula. Tradução de Gilda H. B. Campos. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda, 1988. 19-69p.
- COUNCIL FOR EXCEPTIONAL CHILDREN, Reston, VA. **Tech Use Guide: Using Computer Technology**. Center for Special Education Technology. Virginia, 1989, p.04.
- CRAMER, Hazel. Computer Assisted Instruction: The Game "Le Choc des Multinationales". **Proceedings of the Eastern Michigan University Conference on Languages for Business and the Professions**, May/1985, p.13.
- CROSS, Tim L. AgVenture: A Farming Strategy Computer Game. **Journal of Natural Resources and Life Sciences Education**, 1993, v.22, p.103-107.
- DE LAURENTIIS, E. C. **How To Recognize Excellent Educational Software**. International Society for Technology in Education, 1993. Oregon 135p.
- DIMENSTEIN, Gilberto. Professor tem dificuldade em mudar o estilo de aula. **Revista Nova Escola**, São Paulo, Março/1998, Ano XIII, nº 110, p. 15-16.
- DRUON, Maurice. **O menino do dedo verde**. Trad. Barbosa, D. M. 36ª edição. São Paulo: Livraria José Olympio S.A., 1989.
- DUFFIELD, Judith A. Designing Computer Software for Problem-Solving Instruction. **Educational Technology, Research and Development**. 1991, v.39, n.1, p50-62.
- FORBIS, Steven. Designing Educational Computer Games. **Health Education**. oct.1983, v.14, n.6, p.15-18.

- GALVIS, Álvaro H. Software educativo multimídia: aspectos críticos no seu ciclo de vida. **Revista Brasileira de Informática na Educação**. Setembro/1997, nº 01, p.9-18.
- GRANDO, Regina Célia. **O jogo e suas possibilidades metodológicas no processo ensino-aprendizagem da matemática**. Campinas, SP, 1995. 175p. Dissertação (Mestrado em Educação na Área de Metodologia de Ensino) - Faculdade de Educação, UNICAMP.
- GUINLE, Maria Helena de Melo Flores. **O cotidiano educativo e o vínculo infantil com os mídias eletrônicas**. Campinas, SP, 1987, 114p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, UNICAMP.
- HANSON, Jarice. Video Games: Competing with Machines. **Paper presented at the International Conference on Culture and Communication**. Philadelphia, March 24-26, 1983.
- HORAK, Virginia M. Students' Cognitive Styles and Their Use of Problem-Solving Heuristics and Metacognitive Processes. **Paper presented at the Annual Meeting of the National Council of Teachers of Mathematics** (Salt Lake City, UT), April/1990, p.16.
- HUIZINGA, J. **Homo ludens**. São Paulo: Perspectiva, 1980.
- INHELDER, B. Bovet e SINCLAIR, H. **Aprendizagem e estruturas do conhecimento**. Trad. Maria Aparecida R. Cintra e Maria Yolanda R. Cintra. São Paulo: Saraiva, 1977.
- INHELDER, Bärbel e CELLÉRIRER. **O desenrolar das descobertas da criança: um estudo sobre as microgêneses cognitivas**. Porto Alegre: Artes Médicas Artes Médicas, 1996.
- INHELDER, Bärbel et al. Das estruturas cognitivas aos procedimentos de descobertas. In. LEITE, L. B. (org) **Piaget e a escola de genebra**. São Paulo: Cortez, 1987.
- JONES, Marshall G. Learning to Play; Playing to Learn: Lessons Learned from Computer Games. Site que apresenta artigos internacionais sobre pesquisas realizadas na área educacional e tecnológica. Disponível em <http://intro.base.org/docs/mjgames/> Acesso em: 14/03/2000.
- KARWEIT, Nancy; LIVINGSTON, Samuel A. **Group Versus Individual Performance and Learning in a Computer Game: An Exploratory Study**. 1969, p.26.
- MACEDO, Lino de. **4 cores, senha e dominó: oficina de jogos em uma perspectiva construtivista e psicopedagógica**. Casa do Psicólogo, 1997.
- MACEDO, Lino de. **Ensaio Construtivistas**. São Paulo: Ed. Casa do Psicólogo, 1994, p.145-161.
- MACEDO, Lino de. Para uma Psicopedagogia Construtivista. In: **Novas contribuições da Psicologia aos processos de ensino aprendizagem**. Org. Eunice Soriano de Alencar. São Paulo: Cortez, 1992. 121-140p.

- MALOUF, David B. The Effect of Instructional Computer Games on Continuing Student Motivation. **Journal of Special Education**. 1988, vol. 21, n° 4, p.27-38.
- MANTOAN, Maria Tereza E. et alli. Análise microgenética de processos cognitivos em contextos múltiplos de resolução de problemas. **Revista Brasileira de Informática na Educação**. set. de 1998, n° 03, p.27-43.
- MARGALIT, Malka et all. The Facilitation of Information Processing in Learning Disabled Children Using Computer Games. **Educational Psychology**. 1987, vol. 7, n° 1, p.47-54.
- MAYER, Richard E., SCHUSTACK, Miriam W., BLANTON, William E. What Do Children Learn from Using Computers in an Informal, Collaborative Setting? **Educational Technology**. Mar/Apr 1999, v. 39, n. 2, p.27-31.
- MAYLAND, Valen. **Carmen Sandiego Is in Your Classroom. An Idea Packet**. U.S., Florida, 1990, p.20.
- MELO, Maria Elina Costa. **A construção de regras no jogo infantil: um estudo em aulas de educação física da primeira e segunda séries do primeiro grau**. Campinas, SP, 1993. 103p. Dissertação (Mestrado em Educação na Área de Psicologia Educacional) - Faculdade de Educação, UNICAMP.
- MUIR, Michael. **Fantastic Journey through Minds and Machines**. 1990
- ORTEGA, A. C. **O possível e o necessário no jogo da senha de criança**. In. 22ª Reunião Anual de Psicologia. Resumo das comunicações científicas. Ribeirão Preto. Sociedade Brasileira de Psicologia, 1992, p.103.
- PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da Informática**. Porto Alegre (RS): Artes Médicas, 1994.
- PAPERT, Seymour. **LOGO: Computadores e educação**. São Paulo: Editora Brasiliense, 1985.
- PASSOS, N. C. e PETTY, Ana L. **O possível e o necessário no dominó**. LAPp. Coord. Lino de Macedo, 1994.
- PIAGET, Jean e INHELDER, Bärbel. **A Psicologia da criança**. Trad. Octavio Mendes Cajado. 16ª Edição, Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.
- PIAGET, Jean. **O possível e o necessário: evolução dos possíveis na criança**. Vol 1. Trad. Bernardina Machado de A. Porto Alegre: Artes Médicas, 1985.
- PIAGET, Jean. **O possível e o necessário: evolução dos necessários na criança**. Vol 2. Trad. Bernardina Machado de A. Porto Alegre: Artes Médicas, 1986.



- PIAGET, Jean. O possível, o impossível e o necessário. In: **Piaget e a escola de Genebra**. Luci Banks Leite (org.). São Paulo: Cortez, 1987, p.51-71.
- PIAGET, Jean. **Psicologia e pedagogia**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1969.
- PIAGET, Jean. **A Equilibração das Estruturas Cognitivas: problema central do desenvolvimento**. Trad. Marion M. dos S. Penna. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1976, p.11-73.
- PIAGET, Jean. **Abstração Reflexionante: relações Lógico-Aritmética e Ordem das Relações Espaciais**. Trad. Fernando Becker e Petronilha Beatriz G. da Silva. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.
- PIAGET, Jean. **Fazer e Compreender**. São Paulo: Melhoramentos, 1978.
- PIAGET, Jean. **Seis estudos de Psicologia**. 22ª edição. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1997.
- PIANTAVINI, Francismara Neves O. **Jogo de regras e construção de possíveis: análise de duas situações de intervenção**. Campinas, SP, 1999, 221p. Dissertação (Mestrado em Educação na Área de Desenvolvimento Humano e Educação) – Faculdade de Educação, UNICAMP.
- PRITCHARD, Arvilla. Roller Coaster Math. **Learning**. Apr/May/1992, v. 20, n. 8, p.56-58.
- RETSCHITZKI et alli. **L'enfant et l'ordinateur**. Pierre Mardagaéditeur, 1996.
- REYS, Barbara J. e WASMAN, Deanna G. Math is Functional! A Math Fair for Kids. In. **Mathematics Teaching in the Middle School**. jan. 1998, v. 3, n. 4, p.260-66.
- ROBERTS, Nancy. **Simulation Gaming: A Critical Review**. 1976, p.25.
- ROSAMILHA, N. **Psicologia do jogo e aprendizagem infantil**. São Paulo: Pioneira, 1979.
- RUIZ, Adriano R. e BELLINI, Luzia M. **Educação, Construtivismo e Ética**. Porto Ferreira (SP): Ed. Gráfica São Paulo, 1996.
- SEABRA, Carlos. **Uma nova educação para uma nova era**. Site que apresenta um série de artigos on-line sobre educação e tecnologia. Disponível em: <edutecnet.com.br. Acesso em: 24/02/2000.
- SHERMAN, Helene J. Reinforcing Place Value. **Arithmetic Teacher**. V.40, n.3, nov.1992, p169-71.
- SILVA, Dirceu da. **Informática e Linguagem**: análise de softwares educativos. Biblioteca Virtual da Educação. apresenta sites sobre vários temas educacionais com artigos on-line. Disponível em: <<http://www.bve.cibic.inep.gov.br/biblioteca.htm>. Acesso em: 21/11/2000.

- SILVEIRA, Evanildo da. **Vídeo-jogos: perigo virtual ou real.** Site do Jornal da UNESP On-line. Apresenta vários artigos publicados no jornal da UNESP. Disponível em: <<http://www.unesp.br/jornal/julho/jogos.htm>. Acesso em: 21/09/1999.
- SMITH, David; SEGGER, Sue. “Granny Comes to Holyport” The Use of an Educational Adventure Game with Children with Severe Learning Difficulties. **European Journal of Special Needs Education.** vol. 1, nº 1, 1986, p.23-28. England (Berkshire)
- STROMMEN, Erik F. “Does Yours Eat Leaves?” Cooperative Learning in an Educational Software Task. **Journal of Computing in Childhood Education.** 1993, v.4, n. 1, p.45-56.
- TORRES, Márcia Z. **Processos de desenvolvimento e aprendizagem de adolescentes em oficinas de jogos.** São Paulo, SP, 2001, 273p. Tese (Doutorado em Psicologia na Área de Psicologia Escolar e do Desenvolvimento Humano). Instituto de Psicologia, USP.
- VALENTE, José A. **Computadores e conhecimento: repensando a educação.** Campinas: Gráfica Central da UNICAMP, 1993.

## **ANEXOS**

O jogo Sherlock foi baseado em um problema chamado “Quem bebe água e quem possui a zebra”. Este jogo, que envolve raciocínio lógico-matemático, consiste em: cinco casas vizinhas de cores diferentes, cinco moradores de nacionalidades diferentes, que gostam de bebidas e carros diferentes e animais de estimação diferentes. São dados aos jogadores algumas pistas para que descubram a ordem certa das casas, os moradores, animais, carros e bebidas.

Sherlock tem o mesmo pensamento, mas feito em um ambiente computadorizado, você pode, com o mouse, organizar as pistas, mantendo um caminho de possibilidades e impossibilidades e, por dedução, localizar as figuras. A versão para Windows possui um total de 131.000 problemas diferentes. O objetivo do jogo é descobrir, por dedução, as localizações exatas no Tabuleiro do Jogo dos elementos mostrados na figura 1.



Figura 11

A tela principal (Figura 2) é dividida em três áreas secundárias: do lado esquerdo está o *Playing Board* (Tabuleiro de Jogo), do lado direito o *Horizontal Clues* (Pistas da Horizontal) e na parte inferior o *Vertical Clues* (Pistas da Vertical).

---

<sup>20</sup> Tradução simplificada do Manual do Jogo que está inserido no Help no software.

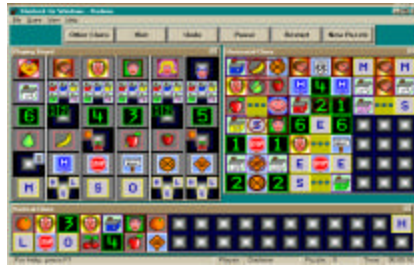


Figura 12

Pistas da Vertical – mostra a relação entre figuras que estão na coluna. Há dois tipos de pistas: a primeira indica que as duas figuras estão na mesma coluna e a segunda que as figuras não estão na mesma coluna.



Pistas da Horizontal – mostra relação entre itens que estão em diferentes colunas. Há cinco tipos de pistas:



- indica que a figura do meio está ao lado da figura da extremidade, ou seja, o número 5 está ao lado da letra H, podendo estar à esquerda ou à direita.



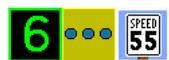
- indica que a figura do meio não está ao lado da figura da extremidade; por exemplo, o número 3 não está ao lado da placa de trânsito “sem saída”.



- indica que a figura do meio está entre as figuras das extremidades ou, como no exemplo, a letra E está entre a pêra e a laranja, podendo a posição das duas ser inversa à mostrada pela pista.



- indica que a figura do meio não está entre as figuras da extremidade, por exemplo, o urso não está entre a pêra e a maçã.



- indica, por exemplo, que o número 6 está à esquerda da placa “velocidade 55”, mas não necessariamente na coluna mais próxima.

Tabuleiro do Jogo – consiste em uma tabela 6 por 6, onde em cada quadro há uma figura oculta. O objetivo do jogo é o jogador, através de deduções e eliminações, descobrir a localização exata de todas as 36 figuras no tabuleiro. As figuras são: seis pessoas, seis números, seis frutas, seis placas de trânsito e seis letras que estão relacionadas nas pistas do jogo. Inicialmente, cada localização mostra todas as seis possibilidades a respeito daquele quadro com imagens pequenas.

Quando em um quadro está uma única imagem grande, é indicado que a figura está localizada lá. À medida que você deduz que um elemento não pode estar em um determinado quadrado, o botão direito do mouse pode ser usado para remover aquela figura daquela localização. Quando você deduz que, em determinada localização, está uma figura você pode usar o botão esquerdo do mouse para abri-la.

O jogo oferece muitas opções para o jogador, entre elas, escolher entre ser ou não notificado pelo jogo das deduções erradas; determinar com quantos quadros abertos o jogo se iniciará (*HANDICAP*), pedir ajuda ao jogo no que se refere a revelar um pista (*HINT*); retornar a uma ação (*UNDO*); restaurar o jogo (*RESTART*); e também enviar as pistas que não são mais necessárias para a área de *Other Clues* (Outras Pistas), clicando o botão direito do mouse. Essa opção é interessante, na medida em que a pista fica guardada nessa área, podendo ser recuperada quando o jogador quiser.

### *Manual de Instrução do Jogo Skunny<sup>21</sup>*

Skunny é um jogo de plataforma muito divertido, colorido e movimentado, com muita aventura desse esquilo que ama as crianças, animais e pudim de nozes. Quando Skunny era pequeno, o pai dele lhe contou muitas histórias das aventuras fantásticas em terras distantes e muitos tesouros escondidos. Skunny quis conhecer esses lugares e saiu em sua incrível aventura.

---

<sup>21</sup> Tradução do Manual de Instrução do Jogo.

Na recente aventura de Skunny, ele descobriu um mapa de tesouro antigo que mostra as localizações de tesouros incríveis, perdidos ao longo de áreas distantes de todo o mundo. Guie Skunny por áreas cheias de obstáculos e junte tesouros além dos sonhos.

Skunny achará 6 localizações distintas, cada uma com seus próprios obstáculos e desafios.

**Ouro do Pirata** → Descubra tesouros em abundância a bordo de um navio pirata nos mares altos do Caribe.

**Cavernas Árticas** → Explore as cavernas geladas do ártico à procura de tesouros enterrados em gelo.

**Castelo Encantado** → Ache o tesouro escondido nos corredores de um castelo medieval enorme.

**Artefatos Egípcios** → Escave artefatos misteriosos escondidos nas pirâmides do Egito.

**Oásis Abandonado** → Descubra um oásis de ouro entre a areia de deserto e as palmeiras.

**Fortunas orientais** → Procure nos templos do oriente, as riquezas além de qualquer imaginação.

O jogo se iniciará com o menu principal (Figura 3). Se você não tocar em nada, será iniciado o DEMO, que mostrará as muitas opções do jogo e dará algumas dicas importantes. Quando estiver no menu, use as setas para se mover, pressionando a tecla <ENTER> para selecionar a opção. Com <ESC> você voltará para o menu.

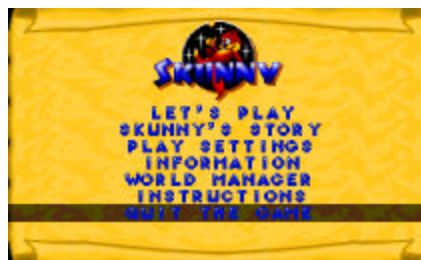


Figura 13

*Let's play* – Para começar o jogo, mova o cursor até essa opção e pressione <ENTER>. O jogo irá para um menu secundário, com as opções dos mundos de aventuras mostrando o "world selection map".

*World Selection Map* (Mapa de Seleção do Mundo): usando as setas → ou ← você poderá escolher o mundo ao qual quer se aventurar. São seis mundos instalados.

Após escolher o mundo, pressione a tecla <ENTER>.

*Story* – Esta opção mostra a história do jogo.

*Play Setting* (Parâmetros) – O menu exibido lhe permitirá modificar algumas opções básicas do jogo:

- *Difficulty* (dificuldade);
- *Music Volume* (volume da música);
- *Sound Volume* (volume do som);
- *Speed* (velocidade).

**Informações** – Se você tiver a versão completa do jogo, esta opção informará sobre o jogo. Se for a DEMO, terá informações sobre como obter a versão completa.

*World Manager*<sup>22</sup> - A construção de mundos onde você terá a possibilidade de criar, instalar ou deletar mundos, exibe um menu com as seguintes opções:

- *Create a world*;
- *Install a world*;
- *Archive a world*;
- *Delete a world*;
- *Customize a world*.

**Instruções** – Esta opção mostrará os comandos básicos do jogo.



*Exit the game* – Esta opção é para sair do jogo e voltar ao sistema operacional.

- As Aventuras de Skunny

Para movimentar Skunny, use:

- setas ← ou →: movem o Skunny para direita ou esquerda;
- setas ↑ ou ↓: fazem o Skunny olhar para baixo ou para cima;
- Ctrl: faz o Skunny saltar;
- Shift: faz o Skunny correr;
- Alt: faz o carro da mina de Skunny reduzir a velocidade.

Para completar o nível, é necessário encontrar a saída (porta verde com a palavra *exit*), mas a porta só será aberta se Skunny encontrar no mínimo 100 chaves (será mostrada a palavra *exit* no painel de controle, quando ela se abrir). Se ele colecionar 100 moedas, ganhará um vida extra.

Há vários níveis secretos de bônus e muitas passagens e salas secretas. As salas secretas aparecerão quando a passagem for aberta. Se Skunny encontrar o nível de bônus, terá a oportunidade de aumentar o número de coleções sem a preocupação de perder uma vida (exceto no nível *Mine Cart*). A entrada e saída do nível de bônus é automática.

O jogo deixa visíveis alguns indicadores da performance de Skunny durante o jogo. No topo da tela à esquerda: o tempo, se o tempo alcançado marcar 0, é possível continuar, mas sem ganhar pontos extras no final do jogo; o Número de Vidas restantes; Número de Chaves encontradas. No topo da tela à direita é marcada a energia, pois se chegar a 0, Skunny perderá uma vida.

No final do jogo é mostrado o total e a porcentagem do nível completado.

- Objetos encontrados durante o Jogo

**Barris** → há dois tipos de barris: de controle do jogador e automático. No automático, Skunny passa para dentro de outro barril sem que o jogador interfira; já no de controle do jogador este escolhe qual

---

22 Esta opção é para construção de um novo cenário; como nos interessa a parte do jogo, não nos deteremos na explicação dessa opção.

direção Skunny tomará, ou para qual barril irá. Os barris automáticos são identificados com uma luz brilhante.

**Bolas de Praia** → as bolas de praia são usadas para Skunny saltar mais alto. Há bolas que podem ser empurradas por ele e servem para chegar a locais especiais. Cuidado para não perdê-las.

**Escadas ou cordas** → para escalar uma escada ou uma corda, use as setas para cima e para baixo. Use Ctrl - ← ou Ctrl - → para saltar da escada ou da corda.

**Passagens Secretas** → para encontrar passagens secretas, somente andando ou pulando nas paredes. Elas se abrirão automaticamente.

**Nível de Bônus** → para encontrar, faça o mesmo que para as passagens secretas.

**Zonas Secretas** → estão escondidas e Skunny terá que ser capaz de andar para fora do caminho para encontrar as áreas de bônus extra.

**Bônus** → para colecionar bônus, somente ande. Alguns bônus explodirão e criarão muitos outros. Nesse momento, você terá um período de tempo limitado para os colecionar, caso contrário eles desaparecerão.

**Inimigos** → para eliminar os inimigos, Skunny terá que saltar sobre eles. Você pode precisar saltar duas vezes sobre o mesmo inimigo. Tenha cuidado: um inimigo não pode ser batido, se ele está saltando ou disparando um objeto em Skunny. Também não pode matar um inimigo que voa, como uma Abelha.

**Portas** → há níveis em que, para abrir uma porta, você tem que achar, primeiro, o interruptor.