

# JOGOS COMPUTACIONAIS HEURÍSTICOS E DE AÇÃO E A CONSTRUÇÃO DE POSSÍVEIS

Darlene Novacov Bogatschov\*

## Introdução

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

Além disso, observamos na literatura que a relação entre 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.

Piaget destaca o papel do jogo no desenvolvimento cognitivo e na construção das estruturas mentais importantes para a aprendizagem. Para o autor, o conhecimento é compreendido como a reestruturação simbólica do real, ou seja, a sua interiorização ou conceituação. Neste sentido, a ação 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).

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, o 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

---

\* Mestre em Psicologia Educacional – UNICAMP e Profa. do Centro Universitário Campos de Andrade – Uniandrade/Maringá.

seu papel junto a reequilíbrio, 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 os trabalhos de Piaget (1985) sobre os possíveis que têm inspirado muitos estudos, dentre os quais destacamos aqueles que pretendem verificar como jogos de regras atuam na evolução dos possíveis. Neste sentido, citamos os estudos realizados por Macedo (1997), 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 fontes de abertura e diferenciação e, por conseguinte, desempenhando um papel fundamental no processo de reequilíbrio.

Com o advento da informática, os jogos eletrônicos e computacionais passaram a ser indagados 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 a fim de propiciar o desenvolvimento cognitivo. O entusiasmo que as crianças apresentam, quando estão envolvidas com os jogos computacionais tem motivado muitos pesquisadores a estudarem os seus efeitos.

Papert (1994, p.7) 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. 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. 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.

Para Galvis<sup>1</sup> (1997), alguns jogos chamados heurísticos têm características que possibilitam a criação de micromundos de aprendizagem, pois: 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; e respeitam os diferentes estilos cognitivos, visto que não há uma única maneira de resolver o problema. Os jogos heurísticos possibilitam o uso de procedimentos e a reflexão.

Retomando a teoria piagetiana sobre os possíveis, podemos pensar que os jogos computacionais heurísticos sejam ambientes fecundos para

---

<sup>1</sup> Professor da Universidade de Los Andes e Co-diretor do Laboratório de Investigação e Desenvolvimento em Informática Educativa.

que ocorra evolução dos mesmos, uma vez que o jogador, neste tipo de jogo, deve criar e escolher entre os procedimentos que melhor servirão para cada situação proposta. 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.

Desta forma, os jogos de ação poderiam desenvolver capacidades mais simples, como memória, atenção, coordenação espacial, reflexos mais rápidos, mas também requerer 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, provocar alienação nas crianças que ainda estão elaborando a leitura do real, pois “[...] 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, e refletindo sobre as possibilidades que os diferentes jogos computacionais, heurísticos e de ação, oferecem às crianças, buscamos verificar se jogos computacionais heurísticos e de ação possibilitam a evolução dos níveis de possíveis em crianças do ensino fundamental e analisar as estratégias elaboradas pelos sujeitos durante as atividades com jogos computacionais heurístico e de ação.

### **Piaget e o Conhecimento**

Para Piaget (1964, p.5) “o principal objetivo da educação é criar homens capazes de fazer coisas novas, não simplesmente de repetir o que outras gerações fizeram, homens criativos, inventivos, descobridores”. Por tal questão ele se preocupou com a investigação do desenvolvimento qualitativo das estruturas mentais, entendendo-o como um processo contínuo que se inicia com o nascimento. É importante ressaltar que o conhecimento, para Piaget, não procede nem da experiência com os objetos nem de uma programação inata pré-formada nos indivíduos, mas de uma interação entre ambos. O conhecimento é compreendido como a reestruturação simbólica do real, ou seja, a sua interiorização ou conceituação. “Conhecer é, pois, assimilar o real às estruturas de transformações, e são as estruturas elaboradas pela inteligência enquanto prolongamento direto da ação” (PIAGET, 1964, p.5). O autor explica o

processo de conhecimento pelo processo de equilibração, meio pelo qual as estruturas mentais são melhoradas e aperfeiçoadas por correção ou complemento das formas anteriores.

O real pode causar desequilíbrio no sistema cognitivo, esse desequilíbrio ocorre por falta de estruturas para assimilação ou pela resistência do objeto. Quando isso ocorre é desencadeado o processo de equilibração, no qual o sujeito lança mão das estruturas já existentes para assimilar aquilo que está lhe causando desequilíbrio cognitivo. Se há uma resistência do objeto, é necessário que o processo de acomodação se inicie e neste caso as estruturas mentais são corrigidas ou completadas para que o objeto que causa o desequilíbrio possa ser assimilado. É bom lembrar que as estruturas mentais são compostas por esquemas que são formas de coordenação da ação, um saber-fazer por meio do qual o sujeito assimila o objeto às suas estruturas mentais.

O processo de acomodação é, pois, a reação do sujeito ao desequilíbrio cognitivo na tentativa de superá-lo. Com esse fim o sujeito pode mudar suas ações e isso só é possível pelo processo de regulação em que o sujeito vai corrigindo (feedback negativo) ou reforçando (feedback positivo) sua ação. Quando ocorre a regulação por feedback negativo (correção da ação) dizemos que é desencadeado o processo de compensação, que é uma ação em sentido contrário a determinado efeito que tende à anulação ou neutralização. Não se pode falar em regulação quando o sujeito simplesmente repete a ação na esperança que ela trará resultados positivos. A novidade da regulação está no fato de que quando o sujeito passa a considerar a melhor forma de ação, isto poderá levá-lo à tomada de consciência e esta implica a construção de conhecimento. Como verificamos, o conhecimento é produto da interação do sujeito com o objeto de conhecimento, sendo que tal interação resulta em construções com elaborações constantes de novas estruturas mentais.

Falamos que o conhecimento é a reestruturação do real e cabe à inteligência o papel de compreensão, organização, explicação e invenção. Segundo Piaget (1987), o conhecimento só ocorre quando o sujeito compreende e interpreta o real. Muitas vezes o sujeito pode conseguir realizar determinada tarefa sem, no entanto, ter consciência do que está por trás de sua ação. Esses êxitos em nível de ação revelam um saber-fazer, mas a passagem desta forma prática de conhecimento para o pensamento ocorre através da tomada de consciência, ou seja, a transformação de um esquema de ação em noção e operação decorrente da transformação das estruturas mentais. Para o construtivismo, portanto, a realização não é reveladora do conhecimento, mas existe uma estreita relação entre a construção das estruturas mentais e os procedimentos. Para compreender tal questão, Piaget realizou estudos sobre a evolução de possíveis, o que vem justificar sua epistemologia construtivista a partir da produção de

novidades ou possíveis que, segundo ele, é essencialmente invenção e criação.

Para ele o sistema cognitivo é formado por dois sistemas. O sistema presentativo é fechado e composto por esquemas presentativos e operatórios, ou seja, estruturas estáveis e relacionadas à compreensão da realidade física e lógico-matemática. O sistema procedural serve para obtenção de êxito, e é constituído por esquemas procedurais e operatórios para solução de problemas práticos ou abstratos. Enquanto o sistema presentativo tem papel organizador e estruturante, o sistema procedural tem papel heurístico para construção de novidades e solução de problemas.

Piaget (1987) distingue ainda, três esquemas: os esquemas presentativos que estão ligados às propriedades permanentes e simultâneas dos objetos comparáveis; os esquemas procedurais que são orientados para um fim; e os esquemas operatórios que são uma síntese dos dois, pois, são meios regulados e gerais (operações) que se coordenam em estruturas presentativas. Os dois sistemas se complementam porque cada vez que um procedimento é concluído, deixa de existir como tal e, se for reconstituído mentalmente, adquire caráter presentativo e torna-se objeto de conhecimento. É desta forma que a abertura de possíveis ou novidades está ligada à construção de conhecimento.

Piaget (1987) atribui à abertura dos possíveis o progresso das construções operatórias, pois, diante das perturbações impostas pelo objeto o sujeito lança mão de esquemas de ação para superar a perturbação, criando novos procedimentos ou estratégias. A criação de novos procedimentos é importante porque sua atualização favorece o desenvolvimento das estruturas mentais, seja por complementação ou por correção. O possível refere-se, portanto, aos diversos procedimentos adotados pelo sujeito para alcançar um objetivo gerando “esquemas de procedimento”, que uma vez atualizados se constituirão esquemas presentativos.

Pensando no fazer e compreender e na construção de possíveis, muitos autores verificaram que as atividades com jogos de regras desencadeiam os processos que intervêm no desenvolvimento mental e na construção do conhecimento. Em contextos psicopedagógicos os jogos podem e devem ser usados para investigar, diagnosticar e remediar dificuldades, sejam elas afetivas, cognitivas ou psicomotoras. Nesta área encontramos os trabalhos de Macedo (1997, p.78) nos quais utilizou em contextos clínicos vários jogos de regras como dominó, tateti, pega varetas e senha.

Segundo o autor o jogo Senha é capaz de desencadear nos sujeitos os seguintes processos mentais: a necessidade de assimilação das informações do jogo; dedução que diz respeito às relações entre as informações disponíveis a fim de chegar a uma conclusão; inferências que dizem respeito a tirar conclusões a partir de algumas premissas;

interpretação das informações; considerar parte-todo; construção de hipóteses que está relacionada à abertura de possíveis.

Esses processos permitem que o sujeito enriqueça suas estruturas mentais por meio da construção de novidades. À medida que o aluno lança mão de meios para alcançar os objetivos e esses se mostram insuficientes, é graças ao processo de regulação que ele tenta encontrar novas estratégias. A escolha entre o melhor meio para determinada situação baseada nos observáveis do jogo e do sujeito pode levar à tomada de consciência, e neste momento um esquema de ação é reconstruído como objeto de pensamento, como operação mental.

Como pudemos verificar, as atividades com jogos são importantes na infância por favorecer os processos que intervêm na construção do conhecimento e, portanto, desenvolver a capacidade criadora do sujeito. A partir daí surgiu a motivação para o estudo do uso de jogos computacionais com o objetivo de verificar se suas características seriam capazes de desencadear o processo de equilíbrio dos sujeitos.

Os jogos computacionais ou de vídeo são, sem dúvida, os mais apreciados pelas crianças. As características que atraem 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 dificuldade no jogo.

Muitos educadores, ao falar em jogos computacionais, se detêm no perigo de as crianças passarem muito tempo neste tipo de atividade, mas não podemos ignorar seus aspectos positivos. Os jogos, por exemplo, têm levado as crianças a uma forma própria de socialização: buscam dicas de jogadas inteligentes com outras crianças e trocam fitas e CD-ROM de jogos. Outros 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.

Papert (1994, p.12) verificou que os jogos de vídeo-games e os computacionais envolvem conceitos e estratégias que exigem do sujeito esforço intelectual e aprendizagem, pois, possuem “[...] informações e técnicas complicadas de serem dominadas, as informações com frequência muito mais difíceis e demoradas de dominar do que as técnicas.” Chaves (2000b) e Coburn (1988) distinguem duas categorias dos jogos, apontando aqueles cujo objetivo é desenvolver conceitos específicos e, que 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.

No segundo caso podem ser situados os jogos que possibilitam a criação de micro-mundos de aprendizagem, denominados por Galvis (1997,

p.11) de heurísticos “[...] por apoiarem a descoberta e a construção dos conceitos e habilidades, a partir da atividade de busca do aprendiz [...]”. Segundo o autor, por se tratar de um cenário de aprendizagem, os conteúdos ou conceitos envolvidos neste tipo de jogo têm um valor significativo e reconhecível, e o conhecimento é contextualizado 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.

Da Silva (2000) classifica em dois grupos: aqueles “que propiciam a criação de ambientes didáticos que produzem um número elevado de possibilidades para a interação sujeito-programa”, como os programas Interactive, Óptica e Sherloock; e, os que “apresentam atividades mais definidas, encerradas em propósitos específicos” como os programas Criar e Montar Cidades, Fracionando e Geometrando.

Como vemos as discussões sobre o uso de jogos computacionais no processo de ensino-aprendizagem não parecem chegar a um ponto comum, contudo, não se pode negar as suas vantagens. As considerações sobre os jogos heurísticos parecem ser mais favoráveis quando comparadas aos outros tipos de jogos, por tal razão resolvemos analisar os jogos heurísticos e de ação com o intuito de comparar as possibilidades de evolução de possíveis nas duas atividades. Tínhamos como hipótese da pesquisa que as crianças apresentariam evolução nas construções nos dois tipos de jogos e que os jogos heurísticos se mostrariam mais favoráveis à evolução do que os jogos de ação.

### **Desenvolvimento da Pesquisa**

Realizamos o trabalho com 32 sujeitos de 1ª a 4ª série do ensino fundamental no Lar Escola de Maringá que apresentaram na prova “Construção de Arranjos Espaciais e Equidistância” o nível analógico IA de possíveis. A prova consiste em oferecer a criança uma árvore e duas casinhas em miniatura de plástico e solicitar “– 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. Após isso o experimentador oferece 5, depois 8 e, finalmente, as 20 casinhas, sendo que todas às vezes é feita a mesma solicitação. A partir de tal prova Piaget classificou os níveis de evolução dos possíveis dos sujeitos segundo suas realizações na prova.

No nível analógico IA, os sujeitos procedem por sucessões análogas e sem programação. A equidistância é admitida entre a árvore e um envoltório de casas. Geralmente, ocorre o alinhamento vertical ou

horizontal com a árvore no alto da fileira, ou alinhamentos são substituídos por figuras em curva ou ziguezague e, finalmente, dar uma configuração fechada ao envolvente caminhando em direção do círculo, propondo um arco. No nível IB os sujeitos decompõem “a distância entre as casas e a árvore em uma parte variável que é negligenciada, e uma parte comum eqüidistante, única retida” (PIAGET, 1985, p.104). É comum que os sujeitos considerem um ponto exterior de encontro, para então analisar a eqüidistância. 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. No nível II, os sujeitos conseguem chegar, após tateios, à solução correta do círculo, mas através de ações sucessivas à constatação do fato de que só o círculo assegura a eqüidistância. O nível III é caracterizado pelo fato de que a necessidade do círculo é antecipada por dedução e não mais somente por constatação a certeza torna-se inferencial.

Após o pré-teste dividimos os sujeitos em dois grupos com 16 crianças (com 4 crianças de cada série), sendo que um grupo (G1) participou das atividades com o jogo de ação “Skunny”, e o outro grupo (G2) participou das atividades com o jogo heurístico “Sherlock”. O período de intervenção com os jogos foi de 8 sessões de 45 minutos cada uma, duas vezes por semana. Não houve intervenção do observador no sentido de levantar questões ou situações-problema, uma vez que o objetivo foi verificar o papel dos jogos em si, e as prováveis soluções ficaram circunscritas àquelas propostas pelo jogo.

O jogo de ação Skunny, típico de plataforma, é muito dinâmico e divertido com sons e música, o que atrai bastante a atenção das crianças. O objetivo do jogo é colecionar 100 chaves e encontrar a saída do labirinto. Durante o percurso o jogador deve se livrar dos inimigos pulando em cima deles. O jogo Sherlock é um jogo heurístico, cujo objetivo é descobrir a posição exata das 36 figuras no tabuleiro, para isso são dadas pistas que relacionam a posição das figuras no tabuleiro.

## **Resultados**

Os dados revelaram evolução quanto aos níveis de possíveis em ambos os grupos (G1 e G2), embora manifestando diferentes graus de evolução. Do total da amostra de sujeitos (N=30), 23 apresentaram progressos nos pós-testes. Podemos dizer que os jogos computacionais heurísticos ou de ação constituem ambientes de desafios para os sujeitos. Os objetivos propostos pelos jogos requerem que o sujeito não somente elabore procedimentos, mas também os avalie em função dos resultados obtidos nas jogadas, o que implica em regulações-compensações.

Pelo fato de os jogos se diferenciarem em sua proposta, obtivemos resultados diferentes nestas evoluções. O Teste de Diferença de Proporção

revelou no segundo pós-teste do Grupo 2 (G2) uma diferença significativa para os sujeitos que alcançaram o nível II de possíveis. Isso indica que o jogo heurístico proporcionou mais evolução quando comparado ao jogo de ação, comprovando uma das hipóteses levantadas no estudo, ou seja, de que o jogo heurístico seria mais favorável à construção de possíveis do que os jogos de ação. Pelos resultados obtidos verificamos que 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.

Um dado importante encontrado nesta pesquisa diz respeito à relação entre as estratégias de jogo e a evolução dos possíveis o qual analisaremos a seguir. No jogo Sherlock encontramos três estratégias que foram sendo construídas pelos sujeitos no decorrer da intervenção: estratégia 1 – aleatoriedade na observação das pistas; estratégia 2 – observação das pistas verticais e depois das pistas horizontais na ordem dada pelo jogo e, estratégia 3 – observação das pistas positivas da vertical e horizontal e, por último, as negativas da vertical e horizontal. Relacionando os pós-testes com as estratégias usadas, percebemos que os sujeitos que alcançaram níveis mais elevados na construção de possíveis (nível II) nos pós-testes 1 e 2, passaram a apresentar estratégias mais elaboradas de jogo.

No jogo heurístico “Sherlock”, isso pôde ser constatado nos sujeitos que permaneceram no nível analógico IA. Notamos aleatoriedade na observação das pistas, ausência de coordenação de duas ou mais pistas, subjetividade na interpretação das mesmas, ausência de exclusões, não consideração das jogadas anteriores e uma desconsideração do erro; e afastamento do objetivo central do jogo. Os sujeitos que alcançaram o nível IB de possíveis são caracterizados pelo uso da segunda estratégia, por tentativas de coordenações das informações, passando a considerar o “talvez”, embora as exclusões sistemáticas ainda sejam ausentes. Para esses alunos o erro foi observado como tal e houve uma tentativa de corrigi-lo, ainda que não tenham alcançado sucesso. Já os que alcançaram o nível II de possíveis, eram caracterizados pelo uso da terceira estratégia, as coordenações das informações dadas pelas pistas do jogo eram observadas constantemente, também apresentavam uma capacidade maior de conceber a pluralidade de possibilidades e o erro passou a ser evitado, as exclusões sistemáticas eram parciais o que revela um progresso das necessidades inferenciais.

Essas características se explicam pelo processo de compensação classificado por Piaget em três tipos: tipo  $\alpha$  (alfa), do tipo  $\beta$  (beta) e do tipo  $\delta$  (gama). Tais condutas foram observadas durante o período de intervenção com os jogos por meio das diferentes formas como os sujeitos reagem aos

resultados de suas ações. Encontramos, condutas do tipo alfa em estratégias, como a de Eri (7;10), no jogo heurístico, marcadas pela aleatoriedade na observação das pistas e subjetividade na sua interpretação. Tal conduta revela que "... ele ainda não pôde 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.

No jogo de ação "Skunny" ao considerar os obstáculos, as regras e o objetivo do jogo verificamos relação entre evolução nos níveis de possíveis e coordenação dos observáveis do jogo. Entre os sujeitos que permaneceram no nível analógico IA, não havia 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 elaboravam procedimentos para sua exploração; manifestavam ausência de coordenação dos observáveis e persistiam no uso de procedimentos, ainda que não tivessem o resultado esperado. Esta conduta reflete o que a teoria piagetiana afirma sobre as circunstâncias em que o processo de regulação não é desencadeado, ou seja, a falsa idéia de que a repetição de um procedimento pode levar ao êxito na tarefa. Tal idéia impossibilita que o sujeito elabore outros procedimentos para realizar a tarefa ou ainda, que reflita sobre sua ação, para melhorar o procedimento.

Já os sujeitos que alcançaram o nível IB de possíveis revelaram características intermediárias, como a consideração de alguns elementos do jogo, e passaram a colecionar as chaves e moedas, embora deixando 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.

Os sujeitos que evoluíram para o nível II de possíveis demonstravam preocupação com todos os elementos dispostos no labirinto no sentido de colecioná-los, e maior capacidade de observação, como 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.

Nas duas formas de intervenção verificamos que do nível analógico IA para o nível IB ocorreram alterações, ainda que lacunares e, no nível II, ocorreram 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, capacidade maior de coordenação das informações dadas pelo jogo como fonte de orientação para suas ações. Embora alguns, como

Silveira (1999, p.53), afirmem que “[...] 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 existência de relação entre os desafios propostos pelo jogo e a necessidade de o sujeito coordenar os observáveis antes de estabelecer um procedimento. Não é de se descartar que, no jogo de ação, há uma exigência maior da capacidade de reflexo devido à dinâmica do jogo mas ela não é a única habilidade requerida. 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, no nível IA os possíveis abertos são por combinação analógica que se dá por semelhanças maiores e diferenças menores, sem que haja um encadeamento transitivo entre elas. As lacunas operatórias são devidas às ausências de inferências sistemáticas e fechamentos. Os sujeitos não procuravam corrigir os erros, pois, no nível IA há preferência pelo abandono da tentativa ao invés de tentar corrigir o procedimento. No nível IB “[...] os possíveis são descobertos no real, graças à experiência e não por construção do sujeito. Por isso, (o sujeito) não procura uma explicação ou procedimento geral que permita antecipações” (PIAGET, 1985, p.27). Neste nível, o erro é admitido e reconhecido como uma melhoria possível, todavia não consiste em mudança de procedimento dos sujeitos, nem em prever o que precisaria ser feito, senão apenas a idéia de necessidade de correções, ainda que sem garantia de sucesso. Assim, os sujeitos 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.

Os jogos ofereceram desafios e situações-problema que exigiram dos sujeitos a construção de estratégias e procedimentos para alcançarem o objetivo proposto. 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 alunos passaram a combinar os procedimentos com base nos resultados obtidos, o que se explica pelo processo de regulação ativa.

A não evolução de alguns sujeitos pode ser explicada pelo fato de que as situações do jogo não lhes causaram perturbação a 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, não houve regulação, pois houve uma falsa idéia de que a repetição de um mesmo procedimento levaria ao sucesso.

### **Considerações Finais**

Os jogos computacionais se mostraram, assim como os jogos de regras, ambientes férteis para o desenvolvimento das estruturas mentais, uma vez que favoreceram a elaboração de procedimentos seguido de avaliação do mesmo pelos sujeitos, além da necessidade de reflexão sobre as vantagens e desvantagens na aplicação de um determinado procedimento. As crianças que participaram da pesquisa passaram com o decorrer da intervenção, não somente a elaborar procedimentos, mas a avaliá-los em função dos resultados obtidos e reutilizá-los posteriormente, o que implicou no processo de regulação ativa.

Há ainda muito preconceito quanto ao uso não somente de jogos computacionais, mas de qualquer tipo de jogo na educação. Uma reflexão maior sobre a importância de tais atividades para o desenvolvimento infantil, não deve somente se limitar ao ambiente científico ou escolar, mas se expandir para a sociedade de modo geral, pois, muitos ainda pensam que uma criança que joga está perdendo tempo. Todavia, o uso de jogos na educação não deve se restringir aos jogos pedagógicos ou ditos educativos, pois o prazer do jogar, do brincar não pode ser abolido em nome de um brincar para uma finalidade específica de aprendizagem. Brincar livremente e prazerosamente é a essência do jogo, e qualquer tentativa de enquadrar tais atividades em uma capa de seriedade poderá limitar a potencialidade que tais atividades trazem para o desenvolvimento infantil.

O brincar e o jogar livremente, como atividades essenciais da criança, foram estudados por Piaget (1985) que verificou, em suas pesquisas, as grandes conquistas que os pequenos realizam nessas atividades. A própria construção de esquemas mentais, tão importante para a aprendizagem, ocorre nesses momentos em que as crianças têm a possibilidade de criar e inovar, de expressar-se e sentir.

### **Referências**

BRENELLI, R. P. **O jogo como espaço para pensar**: a construção de noções lógicas e aritméticas. Campinas: Papyrus, 1996.

COBURN, Peter et al. **Informática na educação**: o computador na sala de aula. Tradução Gilda H. B. Campos. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda, 1988. p.19-69.

GALVIS, Álvaro H. Software educativo multimídia: aspectos críticos no seu ciclo de vida. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, n.1, p.9-18, set. 1997.

MACEDO, Lino. **Quatro cores, senha dominó**: oficina de jogos em uma perspectiva construtivista e psicopedagógica. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1997.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças**: repensando a escola na era da Informática. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PIAGET, Jean. **O possível e o necessário**: evolução dos possíveis na criança. Tradução Bernardina Machado de A. Porto Alegre: Artes Médicas, 1985.

PIAGET, Jean. **O possível e o necessário**: evolução dos necessários na criança. Tradução Bernardina Machado de A. Porto Alegre: Artes Médicas, 1986. v.2.

PIAGET, Jean. **Psicologia e pedagogia**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1969.

PIAGET, Jean. **A equilibrção das estruturas cognitivas**: problema central do desenvolvimento. Tradução 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. Tradução Fernando Becker e Petronilha Beatriz G. da Silva. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

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 nov. 2000.

VALENTE, José A. **Computadores e conhecimento**: repensando a educação. Campinas: Gráfica Central da UNICAMP, 1993.

---

**Endereço para correspondência:**

R: Néo Alves Martins, 2205  
CEP: 87013--060 Maringá-PR

E-mail: darlenenb@maringa.com.br