

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO**

**LETÍCIA PIRES DIAS**

**A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO EM CRIANÇAS COM  
DIFICULDADES EM MATEMÁTICA, UTILIZANDO O JOGO  
DE REGRAS MANCALA**

**CAMPINAS  
2009**

**LETÍCIA PIRES DIAS**

**A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO EM CRIANÇAS COM  
DIFICULDADES EM MATEMÁTICA, UTILIZANDO  
O JOGO DE REGRAS MANCALA**

Texto apresentado para o Exame de Defesa como parte dos requisitos para a obtenção do grau de **Mestre em Educação** pela Faculdade de Educação da UNICAMP.  
Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Rosely Palermo Brenelli.

CAMPINAS  
2009

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca  
da Faculdade de Educação/UNICAMP**  
Bibliotecária: Rosemary Passos – CRB-8ª/5751

D543c	Dias, Letícia Pires. A construção do conhecimento em crianças com dificuldades em matemática , utilizando o Jogo de Regras Mancala / Letícia Pires Dias. – Campinas, SP: [s.n.], 2009.  Orientador : Rosely Palermo Brenelli. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação.  1. Piaget, Jean, 1896-1980. 2. Dificuldades de Aprendizagem. 3. Jogos-Regras. 4. Mancala I. Brenelli, Rosely Palermo. II. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação. III. Título.
	09-244/BFE

**Título em inglês :** The knowledge construction of children who show difficulties in mathematics, by means of the Mancala games of rules

**Keywords :** Piaget, Jean, 1896-1980; Learning disabilities; Game of rules; Mancala

**Área de concentração :** Psicologia, Desenvolvimento humano e Educação

**Titulação :** Mestre em Educação

**Banca examinadora :** Profª. Drª. Rosely Palermo Brenelli (Orientador)

Profª. Drª. Orly Zucatto Mantovani de Assis

Profª. Drª. Lia Leme Zaia

Profª. Drª. Telma Pileggi Vinha

Profª. Drª. Jussara Cristina Barboza Tortella

**Data da defesa:** 11/12/2009

**Programa de Pós-Graduação :** Educação

**e-mail :** [leticiapdias@yahoo.com.br](mailto:leticiapdias@yahoo.com.br)

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO EM CRIANÇAS COM DIFICULDADES EM  
MATEMÁTICA, UTILIZANDO O JOGO DE REGRAS MANCALA

Autor: LETÍCIA PIRES DIAS

Orientadora: PROF<sup>a</sup>. DR.<sup>a</sup> ROSELY PALERMO BRENELLI

Este exemplar corresponde à redação final da Dissertação defendida por Letícia Pires Dias e aprovada pela Comissão Julgadora.

Data: 11/12/2009

Assinatura: Rosely Palermo Brenelli

Orientadora

COMISSÃO JULGADORA:

Alcino  
Oslyz Madaloni  
Rosely Palermo Brenelli

2009

Dedico a meus pais, Celso e Sonia.

## AGRADECIMENTOS

Minha gratidão e afeto:

A minha orientadora, Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Rosely Palermo Brenelli, por ter recebido, com dedicação e competência, meu sonho de pesquisar esta temática durante o mestrado e ter-me ensinado a importância de abrir espaço para a entrada do novo do desconhecido.

À Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Orly Mantovani de Assis e à Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lia Leme Zaia pelas cuidadosas considerações durante o exame de qualificação.

Ao Prof. Dr. Sávio Silveira de Queiroz por mostrar a importância de movimentar o pensamento, da elaboração de boas perguntas e da “dança” das ideias.

A Lígia por ter ouvido a “música das minhas palavras” e ter-me ajudado a tecer os fios de minha história.

A Daiana, amiga dedicada, a Alessandra e a Sumara pelos encontros piagetianos e partilha de vivências.

A Carlos pela participação em momento de “reencontro” das imagens poéticas que estavam dentro de mim.

A Clarissa e Leo, Carla e Alessandro, Armando e Adriana pela hospedagem e apoio durante a época de seleção para o ingresso no mestrado e durante a matrícula.

A Dani, Mariella, Adriana, Sandra, Luíza e André pelo clima agradável de nossa república e participação ativa no meu processo de adaptação a minha vida em Campinas.

A Irene, Dirceu, Vanessa e Simone pelo abrigo e cuidado, em época da coleta de dados em Amparo.

A Susana, Adriana e novamente a Simone pela parceria nas aulas.

A Rodrigo, em etapa de seleção e inicial do mestrado, pelo companheirismo que espera e acolhe.

À Gi e a Nadir, funcionárias da pós-graduação, pela atenção e disponibilidade carinhosa.

A Fabiano José Pereira de Oliveira pela análise estatística dos dados.

A Ângela pela tradução do resumo para o inglês e pela torcida.

Às funcionárias da escola – diretora, coordenadora, professoras, secretária, agentes escolares, funcionárias da limpeza e cozinha –, pela abertura e valorização da pesquisa efetuada.

Às crianças participantes da pesquisa pela alegria e por terem me ensinado e me permitido conhecer um pedacinho de seu mundo interno.

"Quando estivesse pronta, passaria de si para os outros, o seu caminho era os outros. Quando pudesse sentir plenamente o outro estaria a salvo e pensaria: eis meu porto de chegada. Mas antes precisava tocar em si própria, antes precisava tocar no mundo."

Clarice Lispector



## RESUMO

Baseada na Teoria Psicogenética de Jean Piaget, esta pesquisa pretende analisar as etapas de aquisição e do domínio referentes às regras e às estratégias do jogo Mancala, na modalidade Kalah, em crianças que apresentam dificuldades em matemática e em crianças que não apresentam dificuldades nessa área de conhecimento. Mais especificamente está fundamentada em: identificar nos dois grupos de participantes os conhecimentos prévios relativos às operações aritméticas e noção de conservação de quantidades discretas implícitas no jogo; analisar os erros relativos às regras e estratégias; analisar os argumentos apresentados nas sessões de intervenção e comparar a evolução de desempenho no jogo dos dois grupos de participantes. Foram selecionadas, por meio da indicação das professoras, 24 crianças, doze com dificuldades em matemática (Grupo A) e doze que não apresentam dificuldades nessa área de conhecimento (Grupo B), com idade de 9 anos e 10 anos, estudantes de 3<sup>a</sup> série do ensino fundamental de uma escola pública do interior do estado de São Paulo. Ocorreram seis sessões individuais com cada participante, duas vezes por semana, com tempo médio de 50 minutos cada uma. A experimentadora jogou 13 partidas com cada criança e, na primeira sessão, propôs questões aritméticas e noção de conservação de quantidades discretas implícitas no jogo. Em seguida, explicou todas as regras do jogo, e houve a realização de uma partida. Na segunda sessão, houve relato das regras de forma mais sucinta e ocorreram quatro partidas a fim de aprender a jogar. Da terceira sessão à sexta, aconteceram duas partidas em cada encontro, nas quais a experimentadora trabalhou questões de três estilos e finalidades diferentes – perguntas de exploração das regras, planejamento das jogadas e justificação das estratégias. O procedimento de análise de dados consistiu em: avaliação das respostas das crianças às questões aritméticas e noção de conservação de quantidades discretas implícitas no jogo; identificação e classificação dos tipos de erros de estratégias e de regras cometidos pelas crianças durante as partidas; categorização das respostas relatadas pelos participantes durante as sessões de intervenção; comparação da quantidade e tipo de erros cometidos e das respostas dos dois grupos de participantes. Houve uma tendência de queda no percentual de erros de regras, o que não ficou evidente em relação ao percentual de erros de estratégia. Na comparação da primeira partida com a oitava por meio do jogo, verificou-se que o Grupo A apresentou uma melhoria significativa em relação às estratégias, e o Grupo B, em relação às regras. Nos erros de regras houve um maior percentual no Grupo A durante as partidas. Não foi constatada diferença estatisticamente significativa entre os grupos em relação ao percentual dos erros de estratégia; entretanto, observou-se que as crianças do Grupo B tomaram consciência dos erros mais rapidamente do que as do outro grupo e que a qualidade dos tipos de erros cometidos indicou procedimentos com um nível de complexidade maior. O Grupo B apresentou respostas mais bem elaboradas em relação às regras, às estratégias e à antecipação.

Palavras-chave: Piaget; Dificuldades de aprendizagem; Jogos de regras; Mancala.

## ABSTRACT

Based on Jean Piaget's Psychogenetics Theory, this research aims at the analysis of the steps of acquisition as well as the knowledge that refers to the rules and the strategies of Mancala game, following the Kalah model. This analysis is applied on children who show difficulties dealing with Mathematics, and also the ones who don't show any difficulty in this area of knowledge. It is more specifically based on: identify the previous knowledge related to arithmetical calculations in both groups as well as the notion of conservation of discreet amounts implied in the game; analyze the mistakes related to the rules and strategies; analyze the arguments presented in the intervention section and compare the improvement evolution of the game between the two groups of participants. Twenty four children were selected, twelve presented difficulties in Mathematics (group A) and the other twelve had no difficulty in this area of knowledge (group B), aged 9 and 10 years, students of the third year of Elementary School belonging to a public school of a small town in the state of São Paulo. The participants of both groups were selected by the children's teacher. Six individual sessions were accomplished with each participant, twice a week. Each session lasted for about 50 minutes. The researcher played 13 games with each child. On the first session, arithmetic problems were proposed together with the notion of conservation of discreet amounts implicit in the game. Then, all the game rules were transmitted and the game was played. On the second session the rules were related in a summarized way and the game was played four times so that the children could learn it. From the third to the sixth session, the game was played twice each meeting, when the researcher worked questions of three different targets and styles – questions to explore the rules, plan the games and justify the strategies. The procedure of analysis of data consisted of: evaluating the children's answers to the questions of arithmetic as well as notion of conservation of discreet amounts implicit in the game; identifying and classifying the types of strategic and rule errors made by the children during the game; categorizing the answers related by the participants during the sessions of intervention; comparing the quantity and kind of errors made as well as the answers given by the two groups of participants. There was a tendency of fall in the percentage of errors of rules, but not related to the percentage of strategic errors. Comparing the first to the eighth time the game was played, it was evident that Group A showed a significant improvement related to strategies and Group B improved the rules. The biggest percentage in the errors of rules in the games was concentrated in Group A. It was not statistically demonstrated any significant difference related to the percentage of strategic errors between the groups. Nevertheless, it was observed that children belonging to group B were aware of the errors faster than the other group and that the quality of types of errors made indicated procedures with a highest level of complexity. Group B provided better answers related to the rules, the strategies as well as the anticipation.

Key-words: Piaget, Learning difficulties, Game of rules, Mancala.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Jogo Mancala em padrão industrializado.....	77
Figura 2 – Peça em duas fileiras idênticas.....	82
Figura 3 – Peças em duas fileiras com diferença no espaçamento.....	82
Figura 4 – Peças em fileira .....	82
Figura 5 – Peças em círculo.....	83
Figura 6 – Peças amontoadas .....	83
Figura 7 – Representação gráfica por meio de algoritmos, divisão, STE (10;11), Grupo B.....	89
Figura 8 – Resolução gráfica por meio de símbolos ou sinais, divisão, BAR (9; 5), Grupo A.....	89
Figura 9 – Resolução gráfica por meio de símbolos ou sinais, multiplicação, CAI (10; 0), Grupo A.....	92
Figura 10 – Resolução gráfica por meio de algoritmos, subtração, JOS (9; 9), Grupo B .....	95
Figura 11 – Evolução do percentual dos erros de regras do Grupo A no decorrer das partidas..	125
Figura 12 – Evolução do percentual dos erros de regras do Grupo B no decorrer das partidas.....	126
Figura 13 – Evolução do percentual dos erros de estratégia do Grupo A no decorrer das partidas .....	126
Figura 14 – Evolução do percentual dos erros de estratégia do Grupo B no decorrer das partidas .....	127

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Caracterização do gênero e idade dos participantes .....	76
<b>Tabela 2</b> – Distribuição das sementes no tabuleiro: divisão.....	90
<b>Tabela 3</b> – Distribuição das sementes no tabuleiro: multiplicação (operação inversa).....	93
<b>Tabela 4</b> – Procedimentos de resolução de subtração .....	95
<b>Tabela 5</b> – Procedimentos de resolução de conservação das peças do jogo.....	99
<b>Tabela 6</b> – Número absoluto e percentual dos erros de regra cometidos durante as partidas...	100
<b>Tabela 7</b> – Número absoluto e percentual dos erros de estratégia cometidos durante as partidas .....	108
<b>Tabela 8</b> – Número absoluto e percentual das perguntas feitas durante as partidas .....	116
<b>Tabela 9</b> – Estatísticas descritivas das variáveis segundo partida e grupo .....	123
<b>Tabela 10</b> – Resultados do teste de Wilcoxon para a comparação do percentual de erros entre as partidas. (P1 – Partida 1) (*p-valor < 0,050).....	128
<b>Tabela 11</b> – Resultados do teste de Mann-Whitney para a comparação do percentual de erros entre os grupos. (* p-valor < 0,050) .....	130

## SUMÁRIO

<b>1 APRESENTAÇÃO</b> .....	01
<b>2 O JOGO</b> .....	05
2.1 O JOGO NA PERSPECTIVA DE DIFERENTES AUTORES .....	05
2.2 JOGOS E EDUCAÇÃO .....	15
2.3 PESQUISAS BRASILEIRAS CONTEMPORÂNEAS SOBRE JOGOS DE REGRAS NA PERSPECTIVA PIAGETIANA .....	19
2.4 O JOGO MANCALA E SUAS IMPLICAÇÕES PSICOPEDAGÓGICAS .....	47
<b>3 DESENVOLVIMENTO E PROCESSOS COGNITIVOS SEGUNDO PIAGET</b> .....	55
<b>4 DELINEAMENTO DA PESQUISA</b> .....	73
4.1 PROBLEMAS E JUSTIFICATIVA .....	73
4.2 OBJETIVOS .....	75
4.2.1 Objetivo geral .....	75
4.2.2 Objetivos específicos .....	75
4.3 METODOLOGIA .....	76
4.3.1 Participantes .....	76
4.3.2 Local da pesquisa .....	77
4.3.3 Instrumentos .....	77
4.3.4 Equipamentos .....	78
4.3.5 Procedimentos .....	78

<b>4.3.5.1 Procedimentos de coleta de dados .....</b>	<b>78</b>
<b>4.3.5.2 Procedimentos de análise de dados.....</b>	<b>80</b>
<b>5 RESULTADOS.....</b>	<b>87</b>
<b>6 DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>131</b>
<b>7 REFERÊNCIAS .....</b>	<b>141</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>151</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>161</b>

## **1 APRESENTAÇÃO**

Apesar do conceito de dificuldade de aprendizagem ainda estar muito atrelado à visão organicista, percebe-se que há um movimento atual voltado para a análise multidisciplinar. A intersecção entre a psicologia e a pedagogia enfatiza os fatores de ordem social, emocional e cognitiva na compreensão de suas possíveis causas (SISTO; BORUCHOVITCH; FINI et al., 2001).

Sisto (2001) mostra que o conceito “dificuldade de aprendizagem” não tem uma definição universalmente aceita e se apresenta como um grupo heterogêneo de sintomas que demarcam sua complexidade. Essa dificuldade manifesta-se, por meio de atrasos ou dificuldades em leitura, escrita, soletração e cálculo, em pessoas com inteligência potencialmente normal ou superior e sem deficiências visuais, auditivas e motoras, ou desvantagens culturais, o que geralmente não ocorre em todas essas áreas de uma só vez. Ela também pode estar relacionada a problemas de comunicação, atenção, memória, raciocínio, coordenação, adaptação social e problemas emocionais. Macedo (2005) apresenta duas visões sobre as dificuldades de aprendizagem. No sentido negativo, a dificuldade aparece como uma queixa, coisas a evitar, visto que implicará prejuízo para a criança. No sentido positivo e construtivo, os erros fazem parte do processo que demandam aperfeiçoamento, instigam a desvendar um desconhecido e expressam um nível de relação com o conhecimento.

Sisto, Boruchovitch, Fini et al. (2001) explicam que não dispomos, no Brasil, de uma cultura voltada para a utilização e/ou construção de instrumentos de avaliação, porém, na maioria dos casos, os que são usados são adaptações de instrumentos elaborados pela cultura americana, o que implica a necessidade de produção de conhecimentos e estratégias de intervenção para ampliação desses estudos na área de Psicopedagogia.

Constituindo uma forma de expressão rica e variada desde os tempos mais remotos, o jogo se insere nessa área como um instrumento técnico, de conhecimento da realidade da criança. O ato de jogar estimula um agir-pensar com lógica, promove a curiosidade, aperfeiçoa o espírito de

investigação e torna mais consciente a busca de soluções, ajudando a criança a enfrentar diversas situações do dia a dia. A matemática é uma área de conhecimento na qual é possível a utilização de jogos de regras como meio para o aluno estabelecer, além de outras noções ligadas às operações numéricas, relações e quantificar objetos. Este estudo pretende ampliar a compreensão das dificuldades em matemática, utilizando o jogo de regras Mancala como instrumento de avaliação e intervenção.

A principal motivação desta pesquisa foi o interesse em aliar o estudo das dificuldades de aprendizagem e jogos de regra, além de uma experiência anterior, durante a graduação em Psicologia na Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), como bolsista PIBIC/CNPq, em um Projeto de Iniciação Científica denominado “Aprendendo com o Mancala – dialética do Pensamento em crianças com dificuldade de aprendizagem” (QUEIROZ; DIAS; STURSA et al., 2005). O referido projeto teve como objetivos verificar, no âmbito da psicologia genética, se houve mudança de desempenho no jogo de um mesmo participante durante as sessões com três modalidades do Mancala e constatar eventuais alterações de comportamento das crianças. Os participantes foram três crianças, de 8 anos, 9 anos e 10 anos, estudantes de uma escola pública do ensino fundamental, com dificuldades de aprendizagem. Foram realizados estudos de caso, em abordagem microgenética. Cada criança jogou com as experimentadoras dez partidas de cada uma das três modalidades. Os procedimentos efetuados foram: uma entrevista inicial com a direção pedagógica e com os pais, para detectar as principais dificuldades de aprendizagem, comportamentais ou de desenvolvimento, apresentadas pelos participantes; registro e análise de três partidas de cada criança; verificação e comparação dos erros procedimentais e sistemáticos cometidos; análise das justificativas das crianças apresentadas durante as partidas de intervenção referentes às regras e às estratégias do jogo.

Os resultados mostraram que, em relação ao modo como lidaram com os erros durante as sessões com o jogo, um dos participantes apresentou desempenho semelhante nas três modalidades, enquanto outros dois, em apenas duas modalidades do Mancala. Dois participantes obtiveram melhor desempenho durante as partidas de intervenção, já outra criança demonstrou melhor uso de estratégias, especificamente na partida de intervenção, apenas na modalidade que declarou ser



de sua preferência. Foi possível verificar que a interferência exterior das experimentadoras, ao questionarem os participantes sobre suas jogadas, facilitou a discriminação por parte das crianças de suas ações inadequadas durante as partidas, contribuindo para a construção de esquemas de ação superiores aos anteriormente adotados. A identificação com o estudo dos processos de desenvolvimento e com trabalho realizado com crianças, além da familiaridade com o jogo Mancala como instrumento de pesquisa, nos levou à escolha da temática estudada e da metodologia delineada.

Inicialmente, neste trabalho, serão apresentados capítulos que tratam da perspectiva do jogo em diferentes autores, a relação entre jogos e educação, pesquisas brasileiras contemporâneas sobre jogos de regras na perspectiva piagetiana, pesquisas que usam o Mancala como instrumento e suas implicações psicopedagógicas. Nos fundamentos teóricos, será tratado como tema central o desenvolvimento cognitivo segundo Piaget, mais especificamente, estágios de desenvolvimento, mecanismo de equilíbrio, abstração reflexionante e tomada de consciência. Nos capítulos seguintes, serão apresentados os problemas, a justificativa, os objetivos, e, de forma detalhada, o delineamento metodológico, incluindo a descrição dos procedimentos de coleta e análise de dados. Por fim, serão apresentados os resultados encontrados, além da discussão e considerações finais.

Esperamos que este estudo contribua para ampliar o conhecimento a respeito da utilização do jogo como um recurso diagnóstico e de intervenção, principalmente em relação às crianças com dificuldades escolares.

## 2 O JOGO

Este estudo tem por objeto o jogo como instrumento que possibilita conhecer e compreender a criança, à medida que ela realiza essa atividade. Neste capítulo, trataremos de três temas principais: o jogo na perspectiva de diferentes autores, cujas obras são consideradas como clássicas; a ênfase nos trabalhos que defendem o uso desse recurso na educação; a revisão bibliográfica das pesquisas contemporâneas brasileiras sobre o jogo, centrando-nos naquelas que trazem como suporte teórico a teoria de Piaget e de seus colaboradores. Finalizando a revisão, destacaremos as investigações realizadas com o jogo Mancala por ser ele o escolhido neste trabalho.

### 2.1 O JOGO NA PERSPECTIVA DE DIFERENTES AUTORES

Apesar de alguns estudos apontarem uma indiferenciação dos conceitos dos termos – jogo, brinquedo e brincadeira –, Kishimoto (1994) considera "brinquedo" como objeto, suporte de brincadeira, concreto ou ideológico; "brincadeira", uma conduta estruturada com regras; "jogo", tanto o objeto quanto as regras. A autora também assinala pontos comuns de teóricos que discutem a natureza do jogo:

Liberdade de ação do jogador ou o caráter voluntário e episódico da ação lúdica; o prazer (ou desprazer), o “não-sério” ou o efeito positivo, as regras (implícitas ou explícitas); a relevância do processo de brincar (o caráter improdutivo), a incerteza de seus resultados; a não literalidade ou a representação da realidade, a imaginação e a contextualização no tempo e no espaço. (KISHIMOTO, 1994, p. 7)

Esses pontos comuns nos orientam a explorar o jogo na perspectiva de vários autores, dentre os quais destacaremos Vygotsky, Huizinga, Callois, Chateau e Piaget, por abrangerem diferentes dimensões: culturais, sociais, psicológicas e pedagógicas. Nosso interesse, entretanto, recairá nos aspectos psicológicos e pedagógicos dos jogos que servirão de fundamentos à investigação que pretendemos realizar.

Vygotsky (1998) valoriza a brincadeira como uma situação imaginária criada pelo contato da criança com a realidade, que facilita a internalização das regras sociais e promove a interação

entre os indivíduos. Outra função complementar é o jogo como elemento que impulsiona a evolução da criança dentro da chamada zona de desenvolvimento proximal, que é a interseção entre o nível atual de um indivíduo e aquele em que tem potencialidade de chegar. Paralelamente, o brincar e a brincadeira têm a função de resolver, com o auxílio da imaginação, a tensão resultante da tendência à satisfação dos desejos imediatamente no período inicial do desenvolvimento infantil. Entretanto, nem todos os jogos vêm acompanhados de prazer, como os jogos esportivos, quando o resultado é desfavorável à criança.

O autor acrescenta que, da mesma forma que uma situação imaginária possui regras implícitas de padrões de comportamento, todo jogo com regras contém uma situação imaginária. A criança que brinca de casinha deve obedecer a certos padrões de comportamento, seja no papel de mãe, filha ou irmã. No xadrez, por exemplo, as peças denominadas cavalo, rei, rainha e outras só podem mover-se de maneiras determinadas, porque há um cenário imaginário de proteção e ataque do “exército” do adversário. Essas considerações tornam explícita a relevância do jogo no desenvolvimento infantil, ao propiciar a descentração da criança, a aquisição de regras, a expressão do imaginário e a apropriação do conhecimento.

Na visão de Huizinga (2004), o jogo é analisado como uma atividade existente antes da própria cultura, além disso, mais que um fenômeno fisiológico, reflexo psicológico, atividade física ou biológica, é uma função significativa que transcende as necessidades imediatas da vida e confere um sentido à ação. As características fundamentais do jogo são assim explicitadas:

O jogo é uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e espaço, seguindo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e alegria e de uma consciência de ser diferente da vida cotidiana. (HUIZINGA, 2004, p. 33)

Esse aparente paradoxo de ampliação contextual versus delimitação funcional do jogo é desvendado por Callois (1958/1990) quando ele se refere ao contraste entre a concepção do jogo, que é considerado como uma atividade menor em certos casos e em outros como uma das molas do desenvolvimento cultural em cada sociedade, da educação moral e do progresso intelectual dos indivíduos. O jogo combina as ideias de limite, liberdade e invenção e nele se assenta o

prazer de vencer um obstáculo quase fictício, aceito pelo jogador. Essas ideias de liberdade e invenção são visíveis nos jogos que não envolvem regras, pelo menos em termos fixos e rígidos, como na brincadeira de bonecas, soldados, polícia e ladrão e outros que necessitam de improvisação, cujo atrativo principal é a representação de papéis. A ficção e o sentimento do “como se” substitui a regra e desempenha a mesma função, como a correspondência entre aquele que não segue as regras do jogo de xadrez e aquele que recorda ao menino que ele não é nem um verdadeiro detetive nem um pirata.

O jogo é uma atividade livre, realizada, em geral, dentro de limites precisos de tempo e de lugar, visto que seu domínio é um universo reservado, protegido – um autêntico espaço. É também uma atividade incerta e a dúvida acerca do resultado deve permanecer até o fim. Um desfecho já conhecido inicialmente, sem possibilidade de erro ou de surpresa, é incompatível com a natureza do jogo, pois ele consiste na necessidade de inventar uma resposta que é livre dentro dos limites das regras. Fundamentalmente, as ideias expostas pelo autor ressaltam a natureza improdutiva do jogo e seu aspecto complexo e aleatório, uma vez que, quando brinca, a criança não está preocupada com a aquisição de conhecimentos ou habilidades. O autor afirma que, nas diferentes espécies de jogos, é possível identificar alguns impulsos semelhantes, como a necessidade de afirmação; a ambição de mostrar ser o melhor; o prazer do desafio ou da dificuldade ultrapassada; o gosto pela simulação e pelo secreto; a busca da repetição ou a alegria de improvisar e variar soluções ao infinito; a satisfação de desvendar o enigma; o desejo de se prestar a uma prova de força, habilidade, rapidez, resistência, equilíbrio e astúcia; o dever de respeitar as regras; a tentação de infringi-las. (CALLOIS, 1958/1990)

Chateau (1987) mostra que o jogo é um instrumento para melhor conhecer as tendências das crianças em seus aspectos motor, afetivo, social ou moral. Além de ser brincadeira, é uma atividade séria em que o faz-de-conta, as estruturas ilusórias, o aritmetismo, o geometrismo infantil e a euforia têm importância considerável. O autor afirma que “pelo jogo ela [a criança] desenvolve as possibilidades virtuais que afloram sucessivamente à superfície de seu ser, assimila-as e as desenvolve, une-as e as combina, coordena seu ser e lhe dá vigor” (p. 14). Brincar é exercitar-se no plano imaginário para a realização concreta futura, é uma antecipação e

preparação para projetos de vida. Por meio do jogo, usado como artifício para abstração, a criança conquista uma autonomia e esquemas práticos para a vida adulta, antecipando as condutas superiores. O mundo lúdico pode servir como espaço de compensação de algumas situações que ocorrem no plano do real. A criança, ao reconhecer algumas de suas limitações, tenta realizar-se por meio da brincadeira. Além disso, ela encontra no jogo um substituto do trabalho realizado pelo adulto, já que, nesse trabalho, a criança é colocada à margem.

O interesse de Piaget pelo uso de diversos jogos em seus experimentos se deve à atenção que ele prestou aos estudos dos processos cognitivos e das construções das estruturas mentais necessárias à aprendizagem. Piaget (1964/1975), na obra “A Formação do Símbolo na Criança”, argumenta que, “se o ato de inteligência culmina num equilíbrio entre a assimilação e a acomodação, enquanto que a imitação prolonga a última em si mesma, poder-se-á dizer, inversamente, que o jogo é essencialmente assimilação ou assimilação predominando sobre a acomodação”.

Os jogos na perspectiva piagetiana podem ser classificados em três grandes estruturas, que levam em conta o aspecto estrutural e psicogenético: o exercício, o símbolo e a regra, “constituindo os jogos de construção a transição entre os três e as condutas adaptadas direcionadas ao real”. Essas três estruturas de jogos correspondem, respectivamente, às três formas sucessivas de inteligência: senso-motora, representativa e refletida. A estrutura de exercício corresponde aos jogos de exercício, que consistem nas primeiras manifestações lúdicas da criança e aparecem durante o período sensório-motor do desenvolvimento. Os jogos nesse período não supõem nenhuma técnica particular e têm como finalidade o próprio prazer do funcionamento. A criança repete uma determinada ação não por uma necessidade de adaptação, já que não há uma modificação de suas estruturas, mas por divertimento, servindo também à consolidação dos esquemas recém-adquiridos. Um exemplo é o movimento de sugar que o bebê realiza ao usar uma chupeta. (PIAGET, 1964/1975, p.144)

Já o jogo simbólico surge por volta do segundo ano de vida, em média, e ocorre um predomínio dele até os seis anos de idade, durante o estágio pré-operatório do desenvolvimento. Essa estrutura de jogo, em que predomina o símbolo, implica a representação do objeto ausente ao

promover uma comparação entre um elemento dado e um elemento imaginado, uma representação fictícia, em que uma situação não-dada é evocada mentalmente. Trata-se dos jogos de faz-de-conta, em que o elemento de ficção aparece. Consiste na reunião de duas condições – aplicação do esquema a objetos inadequados e evocação para auferir prazer, que caracteriza o início da ficção. “Há símbolo e não apenas um jogo motor, porque há assimilação fictícia de um objeto qualquer ao esquema, e exercício deste sem acomodação atual” (PIAGET, 1964/1975). Quando a criança imita a mãe, o pai, a professora, ou brinca de super-herói, ela está fazendo uso dos sistemas de representações, os quais permitem a ela reconstruir ações passadas e antecipar as futuras. Para Piaget (1961/1999), o jogo simbólico pode servir para a resolução de conflitos que estejam conscientes ou inconscientes, a compensação de necessidades não satisfeitas e a liberação do “eu”. Além disso, tem um papel fundamental na elaboração de símbolos e no desenvolvimento da linguagem.

Os jogos de regras, cuja estrutura é a regra, são próprios do período operatório concreto e supõem necessariamente relações sociais ou interindividuais. As regras são acordadas pelo grupo e a sua violação implica uma falta. Essa categoria de jogo consiste em combinações sensório-motoras (corridas, bolas de gude) ou intelectuais (cartas, xadrez), com a competição entre indivíduos, regulamentadas por um código transmitido por gerações ou por acordos momentâneos, e tendem a aumentar sua importância com a idade. Todas essas formas de jogos – exercício, símbolo ou regras –, apesar de manifestados em determinados períodos, mantêm-se ao longo de toda a vida humana.

Os jogos de construção não correspondem a nenhuma fase de desenvolvimento específica e ocupam uma posição intermediária entre a atividade lúdica e o trabalho ou entre aquela e a imitação do real. Esses jogos assinalam uma transformação interna na noção de símbolo e constituem uma representação adaptada da realidade. Podemos citar, como exemplo, uma criança que constrói o próprio barco de brinquedo, trabalhando a madeira e colocando velas. Nesse caso, o significante acaba por confundir-se com o significado, questionando se essa construção é um jogo, uma imitação ou um trabalho espontâneo. (PIAGET, 1964/1975)

Na obra “O Juízo Moral na Criança”, Piaget (1932/1994) investigou a natureza das realidades morais, pesquisando a prática e a consciência das regras por meio de experimentos com crianças e utilizando os jogos Bolas de Gude, Amarelinha e Pique. O autor classifica a evolução da prática das regras em quatro estágios sucessivos.

O primeiro estágio, de 0 a 2 anos em média, é *motor e individual*, em que a criança manipula os materiais em razão dos próprios desejos e hábitos motores, interrompendo a ação no momento em que perde o interesse; o segundo, por volta de 2 anos a 5 anos, é chamado *egocêntrico*, no qual a criança recebe do exterior o exemplo de regras codificadas, mas mesmo assim joga individualmente sem se preocupar com os parceiros ou em vencê-los; o terceiro, que se inicia aos 7 anos ou 8 anos, é chamado de *cooperação nascente*, no qual o controle mútuo se faz necessário: há unificação das regras e competição legitimada por elas; o quarto, que se inicia por volta dos 11 anos ou 12 anos, caracteriza-se pela *codificação das regras*, no qual as partidas são regulamentadas com minúcias, referentes tanto ao código de regras quanto aos pormenores dos procedimentos.

Em relação à consciência das regras, Piaget (1932/1994) caracteriza três estágios. No primeiro, as regras ainda não são coercitivas, seja porque são apenas motoras, seja porque são consideradas como um exemplo interessante, e não como uma realidade obrigatória. Brenelli (1996), apoiada em Piaget, acrescenta que, apesar de nesse estágio as crianças não seguirem regras coletivas, já existe certa “consciência de legalidade” em virtude de alguns acontecimentos físicos, como dia, noite e paisagem dos passeios, e também de certas regularidades, como refeição e sono. Esses acontecimentos físicos e regularidades exercem pressões sobre a criança, inserindo-a, desde seu nascimento, em uma atmosfera de regras.

O segundo estágio, designado egocêntrico quanto à consciência das regras, corresponde à primeira metade do estágio de cooperação nascente em relação à prática das regras. Nessa etapa, as crianças manifestam um interesse em participar de atividades coletivas e regradas, contudo, quando solicitadas a explicar a origem das regras, acreditam que vêm dos adultos ou até de Deus. Consideram que qualquer modificação nas regras compreendidas como “sagradas”, mesmo com

um consenso dos participantes, é considerada como trapaça. A criança ainda não assimilou que as regras são necessárias para regular e harmonizar as ações de um grupo de jogadores, então, frequentemente durante as partidas, não as seguem à risca. No último estágio, as regras são consideradas como leis determinadas mediante um consentimento geral, seguidas com esmero, cujo respeito é obrigatório. As modificações nelas são permitidas desde que partam de um acordo mútuo entre os jogadores. Piaget (1932/1994) mostra que a regra coletiva é inicialmente algo exterior ao indivíduo e que, aos poucos, se vai interiorizando e, por fim, aparece como livre resultado do consentimento mútuo e da consciência autônoma.

Na perspectiva de Chateau (1987, p. 61), a regra é um instrumento usado para a afirmação do *eu*, pois pela ordem a personalidade transparece, é manifestada a permanência do ser e de sua vontade. A atividade infantil pode regrar-se pelos ritmos, pelas repetições e por um nível mais elevado – a ordem matemática. Com frequência, os números ocupam lugar de destaque nos jogos. O “amor aos ritmos e às repetições, aritmetismo, geometrismo nada mais são do que manifestações especiais da necessidade de ordem que se encontrará igualmente no gosto da criança pelas coleções”. O objeto colocado em ordem é algo familiar, com o qual sabemos como agir e podemos reencontrar. O amor à ordem é, portanto, uma das formas de auto-afirmação.

Além de estudar os jogos, destacando suas diferentes estruturas, relacionando-as aos períodos de desenvolvimento e enfatizando sua importância nesse desenrolar que se insere desde a consolidação dos esquemas sensório-motores, a elaboração dos símbolos necessários à representação, à linguagem, à compreensão da realidade apesar de deformada, permitindo a assimilação do mundo exterior, até a cooperação nos jogos regrados, exigidos pela reciprocidade da vida social, Piaget também realizou alguns trabalhos, pesquisando os processos cognitivos por meio de jogos de regras. Piaget (1977) efetuou um experimento, com crianças de 5 anos a 12 anos, utilizando o jogo Torre de Hanói, para estudar a tomada de consciência das ações e suas relações com a conceituação da ação material. Esse jogo é formado por três varas finas, equidistantes e fixadas verticalmente em uma tábua, nas quais se podem inserir até cinco discos de diferentes diâmetros, com um furo no centro, formando uma sequência vertical de acordo com



o tamanho. A tarefa consiste em transportar essa torre, de uma coluna para outra, deslocando uma peça de cada vez e não a colocando jamais sobre uma menor que ela.

Nessa investigação, Piaget (1977) utilizou o método clínico, interrogando as crianças sobre o transporte dos discos, a fim de verificar a presença de intencionalidade e de um plano para realizar a tarefa. Foram categorizados três níveis de desenvolvimento de acordo com o grau das reconstruções referentes à elaboração de um esquema de ação e à transformação deste em um conceito pelos participantes.

No estágio I, as crianças, geralmente com 5 anos a 7 anos de idade, não conseguem, mesmo com muitas tentativas, uma solução estável com três discos, mas o fazem com dois discos, no plano das ações, sem consciência das ligações lógicas. Há uma ausência de transitividade, ou seja, a criança ainda não efetua a operação referente a uma relação binária tal que, para três elementos quaisquer, a relação do primeiro com o segundo e do segundo com o terceiro acarreta a relação do primeiro com o terceiro. Por falta dessa transitividade elementar, a criança limita-se a tatear ou violar as regras do jogo.

No estágio II, as crianças de 7 anos a 10 anos obtêm êxito imediato com dois discos e têm, com três discos, tentativas hesitantes, com erros e autocorreções, porém com maiores sucessos. Ainda há uma primazia das ações exploradoras, porém já começam a refletir e efetuar, gradativamente, antecipações de suas ações, ainda indutivas, visto que são simplesmente fundadas em constatações anteriores. Nesse nível, a conceituação ocorre apenas em relatos incompletos com numerosos esquecimentos.

Finalmente o estágio III, que se inicia em média aos 11anos ou 12 anos, caracteriza-se por sucessos cada vez mais rápidos com três discos e por uma antecipação cada vez maior. O indivíduo é capaz de adaptar seus esquemas às novas situações e efetuar generalizações do método para os diferentes números de peças usadas. Além disso, torna-se capaz de explicar suas ações verbalmente, e não apenas no concreto como nos estágios anteriores. Isso ocorre porque a

tomada de consciência começa a tornar-se uma forma de reflexão do pensamento, ou seja, a interiorização das ações.

Piaget (1983/1986), para estudar a relação entre possível e necessário na criança, inspirou-se no jogo “Mister Mind”, usando como materiais figuras de três animais ou quatro (cavalo, coelho, galinha e porco). A tarefa proposta consistia em acertar a sequência que foi escolhida pelo experimentador, enquanto este, ao longo das jogadas, indicava o número de posições certas, mas não onde elas se situavam. O jogador devia considerar todas as possibilidades de combinações de posições e, a cada nova informação, relacioná-las às anteriores. As informações negativas ou positivas parcialmente, oferecidas pelo experimentador, permitem deduções rigorosas sob a condição de excluir uma sequência de figuras inteiramente incorreta e de não mudar tudo no caso de séries parcialmente corretas. Assim, ele joga com base nos possíveis observados a cada jogada, reduzindo progressivamente os impossíveis, até atingir um único possível – o necessário, que determina a sequência correta. São os erros que, ao se tornarem observáveis, levam o jogador a buscar novas hipóteses de trabalho, abrindo novas possibilidades e fechando outras – determinadas como impossíveis.

O autor categorizou dois tipos de erros: no tipo 1, há referência à repetição de uma posição após uma sequência totalmente incorreta; no 2, determinado pela não conservação de uma posição correta, trocam-se todas as peças de lugar. Com base nessa classificação de erros, foram estabelecidos quatro tipos de níveis de compreensão: no nível IA, as crianças, geralmente de 4 anos a 6 anos de idade, não concebem a pluralidade de possíveis, apresentando uma multiplicidade de contradições e ausência do processo inferencial em informações anteriores; no nível IB, em média aos 6/7 anos de idade, ocorre a substituição da certeza subjetiva pela consciência e formulação do talvez, pela abertura para outros possíveis. As posições e o número de sucessos são propostos com dúvida, a título de eventualidade. Ainda não há nenhuma coordenação sistemática das exclusões, mas somente algumas utilizações locais; no nível II, por volta dos 7 anos aos 10 anos, ocorre um progresso notável nas necessidades inferenciais, com uma utilização mais ou menos desenvolvida das exclusões, mas ainda sem coordenações completas entre as colocações e exclusões; no nível III, a começar dos 10 anos em média, há uma

generalização dos mecanismos inferenciais, devido às operações hipotético-dedutivas. As exclusões tornam-se sistemáticas, o erro I não é mais cometido e o erro II, mesmo em situações mais complexas, é evitado.

Em sua obra “As Formas Elementares da Dialética”, Piaget (1980/1996) usa também jogos de regras, como no experimento “Determinação de alguns animais”, conhecido comercialmente como Cara a Cara (p. 15), Xadrez Simplificado (p. 63), Reversi (p. 79), Batalha Naval (p.159). O autor apresenta esses jogos, segundo afirma Macedo, para a introdução da obra, como veículos para analisar o processo de desenvolvimento, além de solicitar, por sua estrutura e conteúdo, uma qualidade de interação construtiva, ou seja, supõe formas de interdependência relacional ou dialética. Piaget classifica as ações dos indivíduos em três níveis evolutivos referentes ao desenvolvimento e suas subdivisões, analisando, entre outros aspectos, a organização espaço-temporal das ações, o raciocínio em geral, algumas noções lógico-matemáticas, conservação espaço-numérica e noção de perspectiva.

Para Piaget (1969/1998), o jogo é um caso típico das condutas negligenciadas pelas escolas tradicionais, que o veem apenas como um descanso ou desgaste de energia. O autor expõe que os métodos ativos de educação das crianças apontam para a utilização desse instrumento no processo de ensino-aprendizagem, visto que ele facilita a promoção das assimilações e as construções das realidades intelectuais. Petty e Passos (1996) declaram que o jogo no contexto escolar pode ser usado para o professor melhor conhecer os recursos do pensamento usados por seus alunos, quando verificam o reconhecimento de erros e tentativas para sua superação, levantamento de hipóteses, o modo de relacionamento com os parceiros, a forma de lidar com os materiais, o tipo de postura adotado e as reações apresentadas. O jogo também contribui no processo de aprendizagem ao auxiliar a compreensão de conceitos muito abstratos para a criança e ao exigir dela ações intencionais e comprometidas. Nesse sentido, trataremos a seguir do jogo no contexto educativo.

## 2.2 JOGOS E EDUCAÇÃO

A expansão dos jogos na área da educação deu-se no início do século XX, estimuladas pelo crescimento da rede de ensino infantil e pela discussão sobre a temática. No campo pedagógico, procura-se conciliar a liberdade típica dos jogos, com a orientação própria dos processos educativos, eliminando assim o paradoxo dessa prática ao preservar a ação voluntária da criança. A ação intencional do profissional que faz uso de jogos deve refletir-se na organização do espaço, na seleção dos brinquedos e na interação com as crianças, em suma, todo jogo é educativo em sua essência, como afirma Kishimoto (1994).

Kishimoto (1994), baseando-se em Campagne (1989), apresenta critérios para uma adequada escolha de brinquedos para o uso escolar, tais como: permitir a exploração e a manipulação dos materiais; dar suporte à construção da personalidade infantil; colocar a criança em contato com seus pares, com os adultos e com o ambiente em geral, propiciando o estabelecimento de relações; avaliar se os objetos possuem as qualidades que estimulam o aparecimento da ação lúdica. Alain, citado pela autora (1994), diz que o jogo, por ser livre de pressões e avaliações, favorece a aprendizagem pelo erro, estimulando a exploração e a solução de problemas e criando um espaço de liberdade de ação para a criança.

Ao permitir a ação intencional, a expressão da afetividade, a cognição, a manipulação de objetos e o desempenho de ações sensório-motoras, além de trocas nas interações, o jogo contempla várias formas de representação da criança ou suas múltiplas inteligências, contribuindo para a aprendizagem e o desenvolvimento infantil. Kishimoto (2006) acrescenta a importância do uso desse instrumento com fins pedagógicos:

Quando as situações lúdicas são intencionalmente criadas pelo adulto com vistas a estimular certos tipos de aprendizagem, surge a dimensão educativa. Desde que mantidas as condições para a expressão do jogo, ou seja, a ação intencional da criança para brincar, o educador está potencializando as situações de aprendizagem. Utilizar o jogo na educação infantil significa transportar para o campo do ensino-aprendizagem condições para maximizar a construção do conhecimento, introduzindo as propriedades do lúdico, do prazer, da capacidade de iniciação e ação ativa e motivadora. (KISHIMOTO, 2006, p. 36-37)

Kishimoto (1994), na obra intitulada “O jogo e a Educação Infantil”, assinala a variedade de jogos existentes e também a multiplicidade de suas definições. A autora ressalta a importância do jogo no campo educacional e sua utilização em atividades escolares, além de relatar estudos de diferentes perspectivas sobre temas, como Antropologia, História, Filosofia, Linguística, Psicologia e Educação. Além desses aspectos, analisa a evolução do brincar ao longo da história da humanidade e seus aspectos culturais.

Kamii e Devries (1991), apoiadas em Piaget, revelam que a importância de as crianças brincarem com jogos reside no desenvolvimento da habilidade de coordenar e descentrar pontos de vista. Os jogos foram categorizados, levando em consideração a relação entre as ações físicas e mentais dos jogadores. Desse modo, foram denominados jogos de alvo, corrida, perseguição, esconder, adivinhação, comandos verbais, cartas e tabuleiros.

Para essas autoras, jogos são atividades em que há uma regra estabelecida que especifica algum clímax preestabelecido, ou uma série deles, a ser alcançado. Além disso, os papéis que cada jogador deve fazer são: interdependentes, já que cada função no jogo não pode existir sem outra; opostos, pois o jogador procura impedir que os outros consigam alcançar o objetivo; cooperativos, porque o jogo não entra em funcionamento a não ser que os jogadores concordem mutuamente com as regras e aceitem suas consequências.

Para ser útil no processo educacional, o jogo deve propor algum desafio, levando em consideração o estágio de desenvolvimento em que se encontram os jogadores, e permitir que eles mesmos façam a autoavaliação quanto ao seu desempenho, sem que a avaliação da ação das crianças venha de um adulto. Além disso, deve permitir que todos os jogadores participem ativamente do começo do jogo ao fim, ou seja, adaptar-se à capacidade de envolvimento dos participantes na atividade proposta. (KAMII; DEVRIES, 1991)

Claparède (1928) ressalta que o ensino pelo jogo deve ser o ponto de partida de uma educação funcional, pois é um processo atraente que leva a criança a produzir, inspirada por um desejo íntimo. O autor afirma que o jogo pode emprestar ao trabalho escolar um estímulo, uma

significação, uma ponte entre o desejo e a ação, relacionando-o com um interesse e uma necessidade natural.

Brenelli (1996) argumenta que jogos são instrumentos que permitem à criança descobrir, inventar, compreender antecipar, retroagir, construir noções de possíveis e necessários, estabelecer relações entre objetos e acontecimentos, Realizar abstrações e, conseqüentemente, progredir na estruturação do conhecimento. O que agrada à criança no jogo é a dificuldade e o desafio, passíveis de superação. Com o jogo, a criança aprende o que é uma tarefa e aceita um contrato social implícito.

Em contextos psicopedagógicos ou de reeducação, os jogos revestem-se de importância na medida em que permitem investigar, diagnosticar e remediar as dificuldades, seja de ordem afetiva, cognitiva ou psicomotora, visto que a análise dos procedimentos permite a aproximação ao mundo mental da criança. Com os jogos de regras, o jogador procura encontrar meios para atingir um resultado favorável, produzindo estratégias para a luta contra o adversário. Enfim, os jogos no contexto educacional são eficazes em dois sentidos: garantir o interesse e motivação e aprimorar os conteúdos cognitivos, favorecendo a aprendizagem, que pode ser transposta para outras situações referentes ao conteúdo escolar. (BRENELLI, 1996)

Macedo, Petty e Passos (2005) afirmam que o brincar é fundamental para o desenvolvimento e é uma das principais atividades das crianças, quando não estão dedicadas às suas necessidades de sobrevivência. O brincar coloca as crianças em um contexto de interação entre as atividades físicas e fantasiosas, canaliza e organiza as energias delas, proporciona um espaço de aprendizagem sobre a característica dos objetos e sobre os conteúdos pensados ou imaginados, além de possibilitar a prática de argumentações e o enfrentamento de problemas. O jogar é o brincar em um contexto de regras e com um objetivo predefinido. O trabalho com jogos expressa uma possibilidade de coordenar pedagogia diferenciada com avaliação formativa, visto que permite ao professor criar situações de aprendizagem mais compatíveis com as atuais condições educacionais, além de fazer da observação e da regulação uma nova e melhor forma de valorizar as produções das crianças.

Na apresentação da obra *As Formas Elementares da Dialética*, de Piaget (1980/1996), Macedo descreve uma referência para o estudo dos jogos. No início, há um momento de exploração a fim de conhecer os materiais e as regras. O segundo nível refere-se a como jogar melhor, com a aprendizagem de estratégias e percepção dos modos de jogar do adversário, interagindo, assim, com qualidade interdependente. Aos poucos, um estilo de jogar vai sendo criado com seus sistemas de procedimentos e explicações no jogo.

Macedo, Petty e Passos (2000) afirmam que o jogo gera uma situação que estimula o desenvolvimento do pensamento lógico, da vida social e também da atividade construtiva da criança. Por meio do jogo, o indivíduo aprende sobre si mesmo, sobre as relações sociais como competir e cooperar e também sobre os conteúdos semelhantes a alguns temas trabalhados no contexto escolar:

Manter o espírito lúdico é essencial para o jogador entregar-se ao desafio da 'caminhada' que o jogo propõe. Como consequência do jogar há uma construção gradativa da competência para questionar e analisar as informações existentes. Assim, quem joga pode efetivamente desenvolver-se. (MACEDO; PETTY; PASSOS, 2000, p. 23-24)

Os autores anteriormente citados (2005) indicam algumas características que auxiliam a observação da presença da dimensão lúdica nas atividades escolares, as quais devem: propiciar prazer funcional, ser desafiadoras, criar possibilidades, possuir dimensão simbólica e expressar-se de modo construtivo e relacional. Mesmo em atividades necessárias, como dormir e comer, as crianças agregam o elemento lúdico a elas; assim, valorizar o lúdico na aprendizagem é trazer sentido e motivação intrínseca à ação sob a perspectiva da criança.

A seguir, apresentaremos a revisão de literatura sobre jogo, a qual traz como suporte teórico a teoria de Piaget.

## 2.3 PESQUISAS BRASILEIRAS CONTEMPORÂNEAS SOBRE JOGOS DE REGRAS NA PERSPECTIVA PIAGETIANA

A quantidade de pesquisas brasileiras na área de jogos aumentou consideravelmente nos últimos anos e tem apontado uma diversidade de subtemas: uso de tecnologias como facilitador da aprendizagem (jogos computacionais); brinquedoteca como local de enfrentamento das limitações devido às deficiências, desenvolvimento e utilização de jogos educativos para prevenção de doenças e alívio da dor em crianças hospitalizadas; avaliação cognitiva e social, entre outros.

Essa produção nacional dos trabalhos sobre jogos, especificamente na perspectiva piagetiana, foi sistematizada por Rossetti (2001), ampliada e atualizada por Alves (2006), que a caracterizou predominantemente acadêmica e concentrada em dois estados da região Sudeste – São Paulo e Espírito Santo. O autor revela que, na década de 80, apenas um trabalho foi encontrado, durante a década seguinte, 31 trabalhos foram realizados e, de 2000 a 2005, 36 trabalhos.

Alves revela que os jogos serviram como suporte para a avaliação e/ou intervenção psicopedagógica ligada aos aspectos cognitivos que interferem na aprendizagem de conteúdos escolares e aos aspectos sociais. A maioria das pesquisas foi efetuada com participantes de 7 anos a 10 anos de idade, com escolares das séries iniciais do Ensino Fundamental, fato que pode ser justificado pelo relato de Piaget (1964/1987) de que a possibilidade de agir, segundo as normas coletivas, só aparece por volta da segunda infância.

O autor faz uma análise detalhada dos trabalhos catalogados dos anos de 1980 a 2005 e os apresenta divididos em três principais categorias conforme foram elaboradas por Rossetti (2001). Os trabalhos denominados *eminente teóricos* visam a discutir vários aspectos dos jogos de regras, sem que se detenham em um jogo especial e têm como principais referências Macedo (1995); Souza (1996); Zaia (2000a); Brenelli (2001); Macedo (2002); Campos (2004); Macedo, Machado, Arantes (2006). Os de conteúdo *teórico/prático* defendem a possibilidade de usar um ou mais jogos de regras como instrumento de avaliação e/ou intervenção referentes a processos e estruturas cognitivas, conteúdos escolares e elementos cognitivos/sociais, sendo destacados os



trabalhos de Campos (1993); Torres e Macedo (1994); Souza (1994); Zaia (2000b); Grandó (1995); Petty (1995); Petty e Passos (1996); Macedo, Petty e Passos (2000, 2005); Brenelli (1996a).

Já os *empíricos* predominam e visam a investigar aspectos da teoria piagetiana por meio de determinados jogos de regras, utilizando-se da pesquisa de campo como fonte de informações. Entre suas referências estão relacionados Brenelli (1986, 1996b, 1999); Costa (1991); Zaia (1996); Ribeiro (2005); Dell'agli (2002); Abreu (1993); Ortega et al. (1993); Ortega, Rossetti e Alves (1994, 1995, 1997, 1999); Piantavini (1999); Bogatshov (2003); Rossetti (1996); Magalhães (1999); Alves (1997, 1999); Ortega, Rosa, Gomes e Abreu (2000); Von Zuben (2003); Palhares (2003); Oliveira (2005); Queiroz (1995, 2000); Santos (1998), Rossetti (2001); Silva e Ortega (2002); Macedo, Petty, Carvalho e Carracedo (2003); Silva (2003, 2004); Bariccatti (2003); Guimarães (1998, 2004); Torres (2001); Coelho (2001); Silveira (2004); Leite (1996); Baptistone (2000); Costa (2003); Grandó (2000); Pauleto (2001); Melo (1993); Gimenez (1996), Rabioglio (1995); Ortega e Rossetti (2000); Godoy (2000); Fiorot (2001, 2006); Campos (2004b); Góes (2002). Nos trabalhos empíricos, as grandes áreas temáticas que apareceram foram o pensamento operatório, os possíveis e o necessário, o pensamento dialético e os procedimentos no jogo.

Devido à existência de uma sistematização pormenorizada sobre as pesquisas contemporâneas piagetianas na área de jogos efetuada por Rossetti (2001), atualizada e ampliada por Alves (2006), serão indicadas, a seguir, apenas as referências mais recentes, dos anos de 2005 a 2009, que não foram citadas por ambos os autores. Guimarães e Brenelli (2005) realizaram um estudo que teve por objetivo apresentar as relações existentes entre a abstração reflexiva e a construção da noção de multiplicação, destacando o papel da intervenção pedagógica por meio dos jogos Pega-varetas e Argolas, para favorecer essa construção em alunos do ensino fundamental. Os participantes da pesquisa foram dezessete estudantes da terceira série do ensino fundamental, que foram divididos aleatoriamente em quatro grupos. Para o pré-teste e pós-teste, foram aplicadas individualmente as provas de Abstração Reflexiva: construção de múltiplos comuns, além de multiplicação e divisão aritméticas. A intervenção pedagógica foi realizada pela experimentadora

e pela professora da sala dos participantes, as quais usaram ambos os jogos que possibilitaram a exploração de situações-problema que envolvem multiplicação.

Os resultados observados no pós-teste mostraram que, em relação à construção de múltiplos comuns, dos dezessete participantes oito apresentaram avanços e nove permaneceram no nível do pré-teste; desses últimos, três apresentaram soluções do nível III (soluções antecipatórias das relações entre as unidades) e seis no nível IIA (igualdade por meio de tentativas sucessivas). Tanto no pré-teste quanto no pós-teste, os participantes apresentaram respostas do nível IIA em diante em relação a esse conteúdo específico. Em relação à noção de multiplicação aritmética, dos dezessete participantes dez apresentaram respostas no pré-teste, classificadas na conduta III (solução por procedimentos aditivos). Só um aluno apresentou respostas de transição do nível III para o IV e seis estudantes tiveram suas condutas classificadas como IV (soluções por antecipação do número de conjuntos). No pós-teste, foi possível verificar que seis participantes do nível IV e quatro do nível III mantiveram seus desempenhos, enquanto outros sete participantes melhoraram seus desempenhos.

Sobre a noção de divisão aritmética, foi possível verificar no pós-teste que, do total de participantes, nove mantiveram respostas de conduta apresentadas no pré-teste, desses foram todos três do nível IV, que é a mais evoluída, e seis permaneceram nas condutas do tipo III, mas mostraram melhor sistematização dos procedimentos. Os outros oito participantes evoluíram significativamente em suas respostas, alcançando condutas mais elaboradas. Em face da análise dos resultados, foi possível inferir que os participantes evoluíram pelo menos em um dos aspectos estudados, seja na abstração reflexiva, seja na construção da noção da multiplicação, mas apenas um deles não apresentou progresso, pois já havia atingido os níveis mais elevados em todas as provas. O fato da evolução das crianças, durante o processo da pesquisa, pode ter sido favorecido pelas atividades desencadeadas durante a sessão com os jogos, nas quais foi possível comparar, inventar, descobrir respostas e principalmente refletir nas ações.

Brenelli (2005) realizou um estudo que teve como objetivo analisar a construção oral e escrita de enunciados de problemas aditivos, usando o jogo Quilles, que é um tipo de boliche de mesa, e

verificar as possibilidades de essa atividade favorecer avanços nesse campo conceitual. Os participantes foram 30 alunos da 4<sup>a</sup> série do ensino fundamental, que obtiveram êxito na solução de três operações aditivas, formuladas por meio de algoritmos, das quais cada uma apresentava uma incógnita diferente na operação. Foi solicitado individualmente aos participantes que elaborassem por escrito, enunciados de problemas, baseando-se nos algoritmos apresentados.

O jogo foi aplicado em duplas, de acordo com as regras oficiais, ou seja, fazendo uso de único lance, e também aplicado com variações, isto é, jogando dois lances sucessivos, utilizando um anteparo e incluindo diferentes modalidades de descobertas relativas à quantidade de pinos derrubados. Foram considerados para a análise de dados as formas de elaboração de enunciados escritos com base nos algoritmos apresentados; a reconstituição oral das jogadas; os registros gráficos das partidas, fazendo uso de algoritmos, e a construção escrita de enunciados de problemas com base em três situações experimentadas no jogo. Os resultados mostraram que houve uma maior frequência de enunciados corretos na situação de jogo referente à descoberta do total de pontos obtidos, em que os dados conhecidos eram a situação inicial e a transformação aplicada e a incógnita era a situação final. Além disso, constatou-se que as reconstituições orais e os registros das partidas, via algoritmos, favoreceram tomadas de consciência parciais das relações aditivas envolvidas nas distintas atividades com o Quilles, permitindo aos participantes a construção de representações com base em ações reais efetuadas no jogo.

Miranda e Rossetti (2005) investigaram os aspectos cognitivos, afetivos e sociais envolvidos na prática de Role Playing Games (RPG) em jogadores da Grande Vitória com idades entre 13 anos e 28 anos, tratados em livrarias especializadas e também em eventos sobre o tema. A metodologia usada foi a aplicação de um questionário com 13 perguntas abertas e fechadas. A metade dos participantes respondeu também a uma entrevista com o objetivo de aprofundar as questões apresentadas inicialmente. As categorias de análise foram elaboradas após a coleta de dados. Os resultados mostraram que os jogadores de RPG, em sua maioria, eram jovens com alta escolaridade e muito interessados pelo seu hobby. No discurso dos participantes, eles fizeram referência à relação entre a prática de jogar e a intensificação da atividade intelectual. Tanto os aspectos afetivos como os sociais estavam envolvidos na relação dos jogadores com o seu hobby

e também entre os membros do grupo de jogo. Foi possível verificar que eles se mostraram influenciados pelo jogar, ao declararem mudanças de atitudes e de concepções em decorrência do RPG.

Von Zuben e Brenelli (2005) analisaram as estratégias e procedimentos apresentados, no jogo de regras *Traverse*, por participantes com queixas de dificuldades escolares. Os participantes foram dezesseis estudantes da 4ª série do ensino fundamental de uma escola particular, dos quais oito apresentavam queixas de dificuldades de aprendizagem (Grupo A) e oito não apresentavam essas queixas (Grupo B), segundo a indicação das professoras. Foi aplicado às professoras um questionário para caracterizar as atitudes, os aspectos de compreensão geral e as dificuldades apresentadas pelos alunos em Português e em Matemática. A experimentadora jogou três partidas com cada participante: na primeira, o objetivo era conhecer as regras do jogo e, nas seguintes, foram efetuados questionamentos a fim de investigar as estratégias usadas.

As condutas apresentadas pelos participantes foram classificadas de acordo com oito categorias referentes à movimentação das peças; à coordenação entre as peças/tabuleiro do sujeito e do adversário; ao ataque/defesa; à estratégia de conjunto; aos possíveis no jogo; à organização inicial das peças; aos procedimentos de “passes longos” e “série de pulos”; à tomada de consciência dos erros. Os resultados mostraram que, nos participantes do Grupo A, houve um predomínio de condutas que ignoravam as perturbações ou apresentavam coordenações momentâneas entre os observáveis do jogo, realizadas apenas mediante constatação observada. Nos participantes do grupo B, houve predomínio de reações compensatórias que demonstravam uma incorporação da perturbação no processo assimilador/acomodador do jogador, levando a um grau de equilíbrio melhor que os procedimentos apresentados pelos participantes do grupo A.

Dell'Agli e Brenelli (2005) analisaram, por meio de um estudo de caso, os aspectos afetivos e cognitivos envolvidos em uma situação com o jogo “*Escrevendo Certo*”. O participante foi uma criança de 10 anos, do sexo masculino, que apresentava queixa de agressividade, pouca capacidade de tolerar frustrações, comportamento opositor, agitação; não apresentava queixa de problemas cognitivos e possuía um desempenho escolar excelente. O jogo utilizado como

instrumento nessa pesquisa foi eleito pela criança e observou-se que essa escolha se deu pelo fato de ela apresentar preferência por jogos em que o fator acaso está presente. Foi possível inferir que o interesse da criança pelos jogos de regras promove um meio facilitador para criar relações mais satisfatórias com o outro, tendo em vista suas dificuldades. Além disso, esse estudo demonstrou a importância do jogo como um auxiliar na análise dos aspectos afetivos e cognitivos que aparecem indissociáveis na conduta humana.

Silva e Brenelli; Valente (2005) analisaram os erros no xadrez, cometidos por participantes de 8 anos a 17 anos, considerados como “experts” nesse jogo. Para isso, eles jogaram uma partida contra o computador, ajustado em um nível acima do em que se encontravam, o que os levou a errar mais e a perder as partidas. Houve uma identificação dos erros nas jogadas que implicaram perda de peças e foi analisada a qualidade não apenas das jogadas como ainda das justificativas apresentadas, referentes às jogadas efetuadas. Os resultados mostraram que os participantes mais jovens manifestaram uma tendência para efetuar, proporcionalmente, outras jogadas de ataque, algumas delas prematuras, cometeram erros mais graves e gastaram menos tempo antes de efetuar seus erros do que os de mais idade. Além disso, os mais jovens jogaram até levarem xeque-mate, enquanto os mais velhos optaram por abandonar a partida quando acharam que a derrota era iminente e os participantes de mais idade apresentaram um número maior de justificativas adequadas. Foi possível verificar que os participantes mais jovens, ao errarem, fixaram sua atenção em ameaças que não existiram, enquanto os participantes de mais idade erraram ao se fixar em ameaças reais, mas não havia a necessidade de defesa nem existia outra ameaça mais significativa a ser defendida.

Canal, Queiroz e Rodrigues (2005) analisaram, no jogo Matix, microgeneticamente, as jogadas de quatro alunos da 6ª série do ensino fundamental de uma escola particular por meio de níveis de desenvolvimento e de conduta. Esse instrumento trabalha com operações que envolvem números positivos e negativos. Os participantes jogaram nove partidas e tiveram melhor desempenho quando jogaram com seus colegas de sala, apontando para o fato de que conhecer o oponente pode ter gerado uma competitividade maior. Em relação ao nível de desenvolvimento, foi possível verificar que o nível I foi o mais frequente na primeira partida, enquanto, nas demais

jogadas, o nível II prevaleceu. Em relação às condutas, foi a tipo alfa<sup>1</sup> que prevaleceu na primeira partida e, no geral, a conduta gama foi a mais frequente nas partidas seguintes. Em suma, tanto os níveis de desenvolvimento quanto os de conduta apresentados melhoraram progressivamente ao longo das partidas.

Torres (2005) investigou os processos de regulação de 18 crianças, entre 7 anos e 10 anos, durante as partidas com o jogo Matix. As partidas foram gravadas e anotadas em um protocolo específico, incluindo a forma como as crianças contavam os pontos obtidos. Por meio de uma análise microgenética, foi possível escalonar padrões de respostas que correspondem a três níveis diferenciados de processos de regulação. Essa abordagem microgenética propõe um procedimento experimental, cuja característica definidora é permitir, observar e analisar em pormenores o desenvolvimento das descobertas que a criança faz ao tentar resolver um problema.

O nível I, em que as situações do jogo ainda não chegam a constituir perturbações para a criança, ou quando o são, ocorre no entendimento das regras; no nível II, a criança começa a estabelecer relações de comparação entre as peças do jogo, relativizando a positividade e a negatividade dos números de cada peça e preocupando-se com a contagem dos pontos durante a partida; no nível III, os indivíduos antecipam as ações do adversário, prevendo no sistema as variações possíveis e deduzindo os efeitos de suas decisões. O modelo de investigação adotado permitiu estudar a construção do conhecimento pelas crianças durante as partidas com o Matix e a regulação das condutas delas em razão das consequências das ações efetuadas.

Baricatti e Brenelli (2006) realizaram um estudo em que analisaram as condutas dos participantes do jogo de regras FAN TAN, referentes às interdependências entre as operações aritméticas fundamentais. O instrumento usado é um jogo de origem chinesa, cujo objetivo é praticar operações com múltiplos de quatro e fazer estimativas de quantidades. Os participantes da pesquisa foram 48 estudantes da terceira série à quinta série do ensino fundamental de escolas públicas de Toledo, Paraná. Os alunos selecionados foram organizados em grupos, de acordo com a série e o desempenho escolar em matemática, os quais apresentavam rendimento

---

<sup>1</sup> Termos referentes às condutas explicados na página 63 desta dissertação.

satisfatório, com média semestral superior a sete e rendimento insatisfatório, com média inferior a esse valor.

A primeira etapa do trabalho com o jogo foi referente à compreensão e prática das regras, nas quais estiveram presentes as operações de multiplicação e divisão. Em seguida, foram propostas, aos participantes, situações-problema que envolviam as interdependências entre as adições e subtrações relativas. Os resultados revelaram que, em crianças de terceira série, o fator desempenho satisfatório ou insatisfatório não ocasionou diferenças na construção de interdependências entre as operações de adição e subtração. Já no grupo de quinta série, os participantes com rendimento satisfatório em matemática apresentaram níveis mais complexos na construção das interdependências entre as duas operações aritméticas. Esse fato pode ser explicado visto que, para apresentar um desempenho satisfatório em matemática, durante a quinta série, são necessários mecanismos de aprendizagem operatória, aliados à presença de estruturas que garantam a assimilação dos conteúdos.

Silva e Brenelli (2005, 2006) relatam uma pesquisa qualitativa que teve como objetivo verificar as relações existentes entre a construção dialética das operações de adição e subtração e o tipo de estratégia usada pelos jogadores durante as partidas com o jogo de tabuleiro Gamão. Esse instrumento foi escolhido visto que o jogo possui regras simples. Para se jogar bem, é necessário o uso de estratégias e há ainda a possibilidade de desenvolvimento das relações lógico-matemáticas. O trabalho foi baseado na epistemologia construtivista de Piaget e o jogo foi usado como exercício operatório, orientado para o processo dialético construtivo das operações de adição e subtração. Os participantes da pesquisa foram 16 estudantes de 11 anos e 12 anos da quarta série do ensino fundamental, a metade dos quais era considerada com bom desempenho e a outra metade, com mau desempenho em uma prova composta por problemas de estrutura aditiva. A prova foi aplicada especificamente para a seleção dos participantes do estudo.

A fim de verificar as interdependências entre a adição e a subtração, foi aplicada individualmente a prova de Igualação e Construção das diferenças, idealizada por Piaget (1996), com a colaboração dos pesquisadores Henriques e Maurice, para os participantes escolhidos. Houve

ainda a realização de seis partidas de Gamão entre a experimentadora e cada um dos participantes. Essa atividade foi organizada tanto na etapa de aprendizagem das regras, na qual o jogador se familiarizava com as peças e com o sentido adotado para a movimentação delas, quanto na etapa referente ao “jogar certo” e ao “jogar bem”, na qual a experimentadora solicitou aos participantes que refletissem em suas jogadas, para favorecer a tomada de consciência.

Os resultados mostraram que dos participantes que obtiveram bom desempenho na prova de problemas aditivos, seis apresentaram condutas no jogo Gamão do tipo IIB e III, usando estratégias caracterizadas por ações coordenadas de ataque e defesa e estabelecendo um programa de conjunto que tem como propriedade a antecipação contínua das ações do adversário. Além disso, os participantes de conduta tipo III usaram as operações adição e subtração de maneira coordenada e interiorizada e compreenderam a complementaridade dessas operações. Os outros dois participantes apresentaram condutas do tipo IIA e IB durante as partidas de Gamão e não alcançaram bons níveis de construção dialética.

Em relação aos oito participantes que tiveram mau desempenho na Prova de Problemas de Estrutura Aditiva, verificou-se que cinco deles manifestaram condutas do tipo IB, visto que perceberam a necessidade de estabelecer uma estratégia de jogo, mas não consideravam a necessidade de coordenar o ataque com a defesa, além de não compreenderem as implicações existentes entre as operações de adição e subtração. Outros dois apresentaram condutas do tipo IIA, que consideraram a coordenação dos movimentos estabelecidos em uma sequência de ações, mas sem levar em conta as situações imprevistas. Um participante posicionou-se em uma conduta IIB, coordenando ataques e defesas e antecipando ações do adversário, apesar do mau desempenho na Prova de Problemas de Estrutura Aditiva.

Nesse estudo, os níveis dialéticos encontrados foram categorizados de forma que, no nível IB, há o início de interação entre a adição e subtração; no IIA, ocorrem as adições e subtrações relativas e o êxito é constatado por meio de cálculos e descrições; no IIB, todas as igualações são bem sucedidas, atingindo a síntese dos contrários. A análise dos dados sugere que houve convergência dos níveis dialéticos encontrados para adição e subtração e dos tipos de conduta apresentadas



durante as partidas do jogo, para 10 dos 16 participantes. Os resultados apontaram a existência de relações entre o desempenho dos participantes na Prova de Problemas de Estrutura Aditiva, o nível de construção dialética alcançado por eles na Prova de Igualação e Construção de Diferenças e os tipos de condutas apresentados durante as partidas do Gamão.

Santos (2006, 2007), Rossetti e Ortega (2006) pesquisaram o funcionamento cognitivo de idosos e de adolescentes num contexto de jogo de regras chamado Quoridor, com base na teoria de Piaget, mais especificamente no aspecto referente à tomada de consciência. O jogo é formado por um tabuleiro de madeira, com 4 peões e 20 barreiras no total. Essas são divididas pelos números de participantes e posicionadas, inicialmente, atrás da linha de partida de cada jogador. O participante deve escolher se movimenta seu peão ou coloca uma barreira no tabuleiro. Aquele que atingir, em primeiro lugar, qualquer casa na linha oposta à de partida é considerado como o ganhador.

O estudo exploratório, de natureza qualitativa, baseado no método clínico de Piaget, foi realizado com quatro adolescentes de 16 anos a 17 anos e quatro idosas de 65 anos a 76 anos. As participantes residiam em bairros de classe média e tiveram sua formação em escolas públicas. Os procedimentos de análise de dados foram: entrevista semiestruturada para obter informações sobre os participantes; aplicação de testes psicométricos que apontaram dados sobre memória e ajustamento emocional; três partidas do jogo com a experimentadora para observar as estratégias usadas; campeonato e resolução de situações-problema. Os resultados mostraram que duas idosas atingiram níveis mais elevados referentemente à tomada de consciência do que outras participantes. Quanto ao nível de compreensão do jogo, houve uma grande variabilidade referente aos níveis evolutivos, apontando uma variabilidade individual multideterminada por fatores genéticos e ambientais, como propõe Piaget. Diferenças qualitativas foram observadas em toda a análise dos dados e podem indicar direção para o desenvolvimento de intervenção nos aspectos cognitivos de idosos.

Fogaça (2006) investigou as relações entre a compreensão do modelo científico sobre célula por alunos de ensino médio e a transformação de seus modelos e operações mentais por meio de uma

pesquisa experimental e qualitativa, fundamentada nos pressupostos teóricos da epistemologia genética de Piaget. Os procedimentos de coleta de dados foram o método clínico e situações-problema de um jogo construído especificamente para os propósitos desta pesquisa, denominado "dominó do ciclo celular". Esse instrumento teve como base o jogo de dominó tradicional, cujas cartas continham desenhos representativos das várias fases do ciclo celular. Os dados foram transformados em narrativas que possibilitaram inferir as estruturas do pensamento dos alunos. O experimento foi conduzido em oficinas de jogos oferecidas a alunos de primeiro e terceiro anos de ensino médio.

Os resultados mostraram que os modelos mentais dos alunos sobre célula se transformam em razão do nível de operações mentais empregadas, assim eles podem ser bons indicadores para a avaliação da aprendizagem do modelo científico e do desenvolvimento das operações mentais. Além disso, a pesquisa propõe que a integração e evolução das operações mentais por meio das inferências, associadas à linguagem metafórica, possibilitem a construção da noção de um tipo de objeto permanente referente ao estágio das operações formais: a noção do objeto invisível.

Alves (2006) pesquisou a relação entre os níveis de construção dialética espaço-temporal desencadeados pelo ensino do jogo de xadrez e o desenvolvimento dos possíveis em escolares, além de confrontar cada um desses aspectos com a idade, o gênero e a série de 30 crianças, de 8 anos a 10 anos, estudantes da 2<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup>, 4<sup>a</sup> séries do ensino fundamental. Os participantes foram avaliados por meio de uma prova de arranjos espaciais e equidistância e por uma partida de xadrez. Os resultados mostraram não haver relação estatisticamente significativa entre os níveis dialéticos e os de possíveis, tendo sido significativa apenas a relação entre os níveis dialéticos e o gênero. Os meninos alcançaram níveis mais altos que as meninas.

Cavalcante (2006, 2007, 2008) e Ortega (2008) analisaram as formas de interação social de quatro meninos de dez anos, estudantes de escola pública de ensino fundamental, em díades, numa situação de competição, assim como seus funcionamentos cognitivos por meio do jogo Matix. A pesquisadora jogou as primeiras e as últimas partidas para verificar o nível de compreensão dos participantes. As partidas intermediárias foram jogadas entre os próprios

participantes. Cada dupla resolveu três situações-problema referentes ao jogo utilizado.

Os resultados obtidos, pela análise qualitativa e quantitativa, indicaram a existência de sete categorias de interação social na situação de competição: cooperação, confrontação, elaboração aquiescente, execução isolada, execução isolada com negação; execução isolada com comentário e exclusão. Constatou-se uma evolução dos níveis de compreensão do sistema lógico contido no jogo Matix em todos os participantes. Além disso, foi possível verificar que as formas de interação social estão intimamente dependentes do funcionamento cognitivo de cada criança participante dessa interação e da dinâmica sociocognitiva apresentada.

Dell'Agli e Brenelli (2007) investigaram, em um contexto psicogenético, as possibilidades de um jogo de regras ser introduzido no diagnóstico psicopedagógico, a fim de avaliar a construção da noção de classificação. Os objetivos do estudo foram verificar as relações entre os níveis evolutivos de classificação (pré-operatório e operatório concreto) e a combinatória no que tange ao pensamento formal e analisar as condutas, procedimentos e perguntas apresentadas pelos participantes no jogo de regras “Descubra o Animal. Os participantes da pesquisa foram 40 estudantes de Educação Infantil (Jardim II e Pré-primário) e Ensino Fundamental (3<sup>a</sup> e 8<sup>a</sup> séries) de duas escolas públicas. Foram selecionados alunos de ambos os sexos, com idade entre 4 anos e 17 anos, sendo dez de cada nível evolutivo destes: coleção figural, coleção não-figural, inclusão hierárquica de classes e raciocínio combinatório.

Os procedimentos efetuados foram: aplicação das provas de classificação espontânea, inclusão hierárquica de classe e combinação de fichas de várias cores, além de quatro partidas com o jogo “Descubra o Animal”, o qual consiste em dois conjuntos idênticos, cada um dos quais contém vinte figuras de animais: cinco mamíferos, sete aves, sete artrópodes e um réptil. Cada jogador fica com um conjunto de figuras de animais e um deve descobrir o animal que o adversário escolheu. Para descobrir o animal oculto, devem ser efetuadas no máximo seis perguntas àquele que escondeu e escolheu uma das figuras, às quais se responde apenas “sim” ou “não”.

Durante as jogadas, a experimentadora questionou os participantes sobre os procedimentos empregados por eles. A cada partida, trocavam de papel, ou seja, um ora ocultava uma figura de animal, ora tentava acertar que animal estava escondido. A análise dos dados foi norteadada por seis categorias de condutas: arranjo das figuras, qualidade das perguntas, qualidade das respostas, descartes efetuados, justificativa da escolha final do animal oculto e troca de papéis. Verificou-se uma diferença no proceder dos participantes quanto aos arranjos realizados, visto que os indivíduos do estágio operatório concreto e os de raciocínio combinatório classificaram os animais mentalmente e organizaram as figuras com princípios de critérios classificatórios ou critérios classificatórios explícitos. Já os indivíduos pré-operatórios não utilizaram o arranjo das figuras, com predomínio de organização de forma aleatória, para auxiliá-los na elaboração das perguntas. Mesmo assim, as autoras não consideraram essa diferença como um determinante para prever se a criança se encontra em determinado nível evolutivo quanto à noção de classificação.

Por meio da categoria qualidade das perguntas, foi possível verificar a presença ou não da inclusão hierárquica, que se encontra no nível operatório concreto. Quanto à qualidade das respostas, no nível das coleções figurais, todos os participantes deram respostas incorretas. Já os participantes do nível coleções não-figurais deram prioridade às respostas corretas, no qual apareceram apenas dois tipos de erros: respostas em que são desconsiderados os atributos do animal oculto ou respostas em que é indicado algum atributo do animal oculto. Os participantes de nível operatório concreto também deram prioridade às respostas corretas. As incorretas eram referentes a um animal que fugia em algum aspecto à regra (por exemplo, o pinguim que é uma ave, mas não voa), ou quando havia dúvida acerca de um animal pertencer à classe denominada. No nível do raciocínio combinatório, houve apenas respostas corretas.

Sobre os descartes das fichas, apesar de terem ocorrido no nível pré-operatório (coleções figurais e não-figurais), não sugeriram referir-se a uma classe, mas aos objetos conceituais, o que não ocorreu nos níveis mais elevados. Quanto à justificativa da escolha do animal oculto, foi possível verificar que os participantes do nível operatório concreto e formal conseguiram estruturar o pensamento em classes, lidar com exclusões e descartes e justificar suas condutas, mas as crianças pré-operatórias se fixaram apenas nos dados perceptíveis do objeto, o que lhes

impossibilitou justificar suas escolhas com argumentos lógicos. Concluiu-se que apenas o arranjo das figuras no “Descubra o Animal” não é uma categoria que aponta antecipadamente o nível da noção de classificação. Os resultados mostraram que o jogo usado foi um instrumento eficaz para auxiliar no diagnóstico psicopedagógico, visto que participantes em diferentes níveis evolutivos apresentaram condutas diferenciadas, subordinadas à estruturação do raciocínio classificatório.

Caiado (2007) efetuou um estudo sobre a inserção de jogos de regras na escola como estratégia facilitadora do desenvolvimento de relações cooperativas. A autora analisou as configurações dadas ao jogo de regras e suas possíveis contribuições para a evolução das trocas cooperativas das crianças no cotidiano de duas escolas: uma reconhecidamente construtivista e outra com métodos de ensino ditos tradicionais. Os participantes foram seis profissionais da equipe pedagógica de cada escola e também dez alunos da instituição construtivista e onze alunos de escola com ensino tradicional. Na primeira etapa da coleta dos dados, utilizou-se um roteiro de entrevista para os profissionais de pedagogia e um protocolo de observação, para caracterizar as escolas quanto ao uso de jogos de regras. Em uma segunda etapa, foram usados uma atividade em grupo e um roteiro de entrevista para averiguar aspectos relacionados à tendência cooperativa dos alunos.

Os dados foram sistematizados de forma descritiva, contando, uma vez ou outra, com categorizações referentes à forma de usar os jogos de regras, como tempo, espaço, contextos, disponibilidade, finalidade, frequência, planejamento, metodologias e intervenções. Buscou-se compreender, no conteúdo coletado, dados quantitativos e qualitativos. Os resultados demonstraram que a grande presença dos jogos de regras no contexto da escola construtivista foi acompanhada por um maior desempenho cooperativo de seus alunos.

Saleme (2007) investigou, pela análise microgenética, a possibilidade de descrição da interação social num mundo virtual, o do jogo computadorizado “The Sims®”. Primeiramente, os dez estudantes de uma escola particular de ensino médio, de 16 anos a 17 anos, fizeram uso do tutorial do jogo para garantir o conhecimento das funcionalidades e criaram personagens e configurações gerais do jogo. Depois, eles jogaram duas sessões, cerca de 30 minutos cada uma,

que foram gravadas por meio de um software captor de telas, executado em segundo plano pelo computador. Também foram realizadas entrevistas com os jogadores.

Como resultado, verificou-se que todos os jogadores se detiveram, na maior parte do tempo, em satisfazer as necessidades das personagens criadas por eles, dos quais oito modelaram os atributos físicos e de “personalidade” de suas personagens com base nas próprias características. Foi possível constatar que, ao menos no ambiente do jogo “The Sims”, havia possibilidade de descrição das interações por meio da teoria piagetiana de trocas sociais, pois, nesse contexto, o social não implica presença física necessariamente, podendo o “virtual” ser adotado também como perspectiva de espaço de interação.

Bôas (2007) investigou a hipótese de que o jogo é um recurso metodológico para a construção de número na criança, se for usado com a intencionalidade pedagógica para conseguir tal objetivo. Foi proposta aos 69 alunos, de três anos e meio a sete anos e meio de idade, de uma escola particular de Educação Infantil de São Paulo, a resolução de problemas relacionados a cálculo, comparação de quantidade, contagem e notações, usando jogos de percurso e jogos de notação de pontos. Os jogos de percurso são aqueles que possuem, desenhada ou impressa no tabuleiro, uma pista subdividida em trechos menores que delimitam espaços subsequentes. Os jogadores movimentam suas peças geralmente pelo uso de dados, roleta ou qualquer outra forma de sorteio.

A pesquisadora utilizou algumas modalidades desse jogo: umas fabricadas por ela mesma e outras já existentes e disponíveis em sites da internet e também em livros didáticos. Os jogos de notação de pontos utilizados foram o Quilles, Boliche e Sjoelback (ambos de alvo), além do Fecha a Caixa. Na análise de dados, foi estudado o desenrolar da evolução das respostas das crianças sobre os problemas enfrentados nos diferentes jogos. Observaram-se progressos efetivos das crianças nos conteúdos analisados.

Rossetti (2007) investigou possíveis relações entre a prática de jogos eletrônicos e as condutas violentas em jovens. Os participantes, todos do sexo masculino, de 16 anos a 34 anos de idade, foram 57 frequentadores de *Lan Houses* localizadas em quatro municípios da Grande Vitória.

Para a coleta de dados, foi aplicada uma versão adaptada para a faixa etária da Escala *Children's Action Tendency Scale* (CATS). Os resultados revelaram que 66,67% dos participantes assinalaram predominantemente respostas assertivas, 29,82% assinalaram predominantemente alternativas submissas e apenas 3,51% tiveram o predomínio de respostas agressivas.

Dez participantes que obtiveram os escores mais altos e mais baixos de respostas agressivas no CATS responderam a uma entrevista sobre a prática de jogos eletrônicos e sobre diversos aspectos relacionados à violência e à agressividade. No conteúdo das respostas dos participantes, aspectos pouco consistentes relativos às condutas violentas foram encontrados. A maioria dos participantes relatou gostar de jogos violentos por diversão, mas defenderam a ideia de que a prática desses jogos não estava ligada à agressividade e violência no cotidiano. Rossetti (2007) ainda aponta a importância de melhorar a fiscalização da autorização dos pais, quando permitem menores a frequentar as *Lan Houses*.

O estudo exploratório sobre o perfil dos dez participantes do sexo masculino, frequentadores de *Lan Houses*, foi efetuado por Kuster e Rossetti (2007). Por meio da entrevista semi-estruturada, foi possível verificar que quase todos os participantes residiam, com a família, em bairros periféricos da região metropolitana de Vitória. A metade dos jogadores estudava e/ou trabalhava, enquanto outra metade declarou exercer, entre outras, atividades cotidianas, como surfar, jogar jogos eletrônicos e ficar à toa. Um número significativo dos indivíduos declarou ter a prática “profissional” de jogos eletrônicos e manter-se financeiramente com essa atividade.

Todos utilizavam o computador diariamente e sabiam sobre lançamentos de novos jogos por meio da internet e também por colegas. A prática dos jogos ocorria tanto com os amigos reais quanto com os “virtuais”, que são conhecidos apenas pela internet. A maioria dos participantes não conseguiu ter clareza do motivo de optar por jogos eletrônicos e alguns declararam a motivação pela diversão, a competição ou experiência nos jogos. A metade dos participantes joga durante quatro horas por dia e dois deles, oito horas. Foi possível verificar também que aspectos considerados como violentos em determinados jogos eletrônicos por aqueles que não os praticam podem não ser percebidos assim pelos jogadores. Por fim, a maioria dos participantes revelou que

os jogos eletrônicos podem influenciar as pessoas, mas, quando questionados sobre expressões de violência, associaram esse comportamento a alguma “tendência” ou à falta de uma “boa estrutura familiar”.

Garcia e Macedo (2007) investigaram os processos afetivos associados ao jogar e ao aprender em diferentes modalidades de interação coletivas vivenciadas durante as oficinas vinculadas ao laboratório de Psicopedagogia do Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo. Os trabalhos com jogos desenvolvidos nesse laboratório envolvem interesses de pesquisa, divulgação científica e atendimento gratuito à comunidade de diversas faixas etárias. As oficinas são semanais, com uma hora e meia de duração, e os participantes permanecem no projeto, em média, por um ano.

Os participantes da pesquisa foram doze adolescentes, dois do sexo feminino e dez do masculino, de 12 anos a 14 anos, estudantes de 8<sup>a</sup> e 9<sup>a</sup> séries do ensino fundamental. Os jogos utilizados foram Imagem e Ação, Quarto, Sudoku e Can-Can, e o material coletado foi registrado por meio de filmagens das oficinas e anotações efetuadas pela pesquisadora. A interação coletiva dos jogadores foi realizada entre duplas, equipes de jogos coletivos e entre o grupo e duas coordenadoras da oficina. O referencial teórico para a análise dos aspectos afetivos relacionados ao jogar e ao aprender foi o Método Clínico de Jean Piaget, referente às cinco formas de reações dos sujeitos, denominadas de não importismo, fabulação, crença sugerida, crença desencadeada e crença espontânea. Em conjunto com a teoria de Piaget, também foram usados conceitos da Psicanálise desenvolvidos por Wilfred Bion como onipotência, arrogância, ódio à realidade psíquica, mudança catastrófica e aprender com a experiência.

Os resultados indicaram uma maior incidência de reações de não importismo, fabulação e crença sugerida pelos participantes diante dos jogos propostos. Essas manifestações parecem estar associadas a estados mentais em que predominam a arrogância, onipotência e ódio à realidade psíquica. No entanto, embora em menor número, houve a presença de condições afetivas necessárias ao aprender com a experiência. Como discussão final, os autores apontaram a



necessidade de avaliar as reações dos participantes e dos aspectos afetivos observados, contextualizados com o momento de vida atual deles, que é a adolescência.

Canal e Queiroz (2007) investigaram estratégias do jogo Mattix por meio de um sistema elaborado especificamente para esta pesquisa, a fim de que esse seja implantado futuramente para criar situações significativas de construção de conhecimento para os indivíduos jogadores. As participantes foram 16 alunas de uma escola pública do ensino fundamental, localizada em Vitória, no estado do Espírito Santo. Cada participante jogou seis partidas contra dois oponentes de mesma série dela. O método clínico piagetiano foi utilizado por meio de perguntas de exploração, justificação e controle, para investigar as estratégias e os argumentos dos jogadores. As partidas foram filmadas e, daí em diante, foram categorizados três níveis de desenvolvimento e três níveis de conduta – alfa, beta e gama –, em que se encontravam os participantes. Duas pessoas, pelo menos, analisaram cada partida para alcançar um índice de concordância, no mínimo, de 75%. Quando o resultado não alcançava esse nível, uma terceira pessoa analisava os dados coletados e essa informação era comparada com a análise das duas pessoas anteriores. Apenas uma de 48 partidas não alcançou esse índice, apontando para a confiabilidade do sistema usado.

Os resultados indicaram a predominância do nível II de desenvolvimento em todas as partidas das turmas de 5<sup>a</sup>, 7<sup>a</sup> e 8<sup>a</sup> séries e, na maioria das partidas, das alunas da 6<sup>a</sup> série. Comparando os resultados encontrados nas quatro séries, verificou-se que o nível III de desenvolvimento apareceu com maior frequência na 5<sup>a</sup> série. Os autores apontam um dado relevante, visto que, na 5<sup>a</sup> série, o conteúdo matemático relacionado aos números negativos não foi apresentado de maneira formal e, apesar disso, essas alunas apresentaram um desempenho melhor do que aquelas que já aprenderam esse conteúdo na escola. Em relação aos níveis de conduta, o gama foi predominante em todas as séries. A frequência mais elevada do nível II de desenvolvimento e da conduta gama durante as partidas aponta o fato de que, apesar de não cometerem erros, as participantes ainda não organizam predominantemente estratégias no nível mais bem elaborado.

Os autores ressaltam a importância de usar o sistema de fidedignidade para uma análise mais confiável dos dados e também a relevância de observar e estudar as relações entre as facilidades e dificuldades no processo de construção de conhecimento no ambiente escolar e durante as partidas com jogos de regras.

Oliveira e Brenelli (2007) pesquisaram os procedimentos de alunos com diferentes idades no jogo de regras Xadrez Simplificado em situações de interação lúdica; além disso, investigaram se havia relação entre as condutas apresentadas no jogo, os níveis de construção da perspectiva espacial e os níveis de tomada de perspectiva social. Os dezesseis participantes foram organizados em oito duplas, duas de cada série, 1<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup>, 5<sup>a</sup> e 7<sup>a</sup>, do ensino fundamental. Foram realizadas sete sessões com o jogo, das quais três de aprendizagem, sessões avaliativas das condutas empregadas durante as partidas e de situações de jogo simuladas no tabuleiro, uma para a aplicação da prova piagetiana “O Relacionamento das Perspectivas” e uma para a aplicação de duas situações-problema.

Os dados foram analisados por meio do uso das categorias da dialética construtiva referentes à perspectiva espacial proposta por Piaget, que, ligada à complexidade do espaço projetivo, se constitui como a capacidade de considerar uma figura ou objeto, não apenas em si mesmo, mas relativo a diversos pontos de vista. Em conjunto, foram analisados também os níveis de tomada de perspectiva social propostos por Selman, que significa a perspectiva própria em relação ao outro em diferentes áreas do contexto social, tais como relações interpessoais, resolução de conflitos, raciocínio moral, habilidades de comunicação dentre outras. Os resultados indicaram a presença de uma interdependência entre as condutas apresentadas no jogo, o desenvolvimento da perspectiva espacial e os níveis da tomada de perspectiva social em relações integrativas, mas não lineares. Por meio do jogo Xadrez simplificado, foi possível a observação do desenvolvimento da operatoriedade e das condutas relacionadas ao egocentrismo até a reciprocidade mútua, referente à perspectiva tanto espacial quanto social.

Pylro e Ortega (2007) pesquisaram, em uma abordagem microgenética, a evolução dos procedimentos e das estratégias utilizadas por adolescentes no jogo Quarto. Os participantes de

16 anos de idade foram quatro estudantes de uma escola particular localizada no Espírito Santo. O jogo usado é de origem francesa e consiste em um tabuleiro e dezesseis peças distribuídas de acordo com a cor, a forma, o tamanho e a superfície. O objetivo é alinhar quatro peças que tenham, no mínimo, um dos atributos em comum em qualquer direção – horizontal, vertical ou diagonal. Os participantes realizaram atividades de exploração e classificação do material, jogaram nove partidas cada um, sendo seis partidas com a experimentadora (três iniciais e três finais) e três partidas intermediárias entre si mesmos, além de resolverem sete situações-problema. Os resultados mostraram que todos os participantes conseguiram descrever corretamente as características dos grupos de peças e, durante as três primeiras partidas, todos conseguiram jogar certo o Quarto.

Os níveis de compreensão do jogo foram categorizados: o nível IA mostra que o indivíduo ainda não sabe jogar certo, não considera o jogo todo, não considera todas as possibilidades de alinhamento, não consegue perceber as quatro características de cada peça simultaneamente, não é capaz de analisar corretamente as finalizações das partidas nem argumentar suas ações; no nível IB, o indivíduo já sabe jogar certo, mas ainda não consegue levar em consideração, simultaneamente, os quatro atributos das peças, nem as três possibilidades de alinhamentos; já consegue ter a percepção correta da finalização da maioria das partidas, mas não elabora justificativas bem fundamentadas.

No nível IIA, o indivíduo começa a analisar as características das peças antes de jogar e as justificativas agora apresentam alguns fatores ligados à elaboração de estratégias; no nível IIB, o indivíduo leva em consideração, simultaneamente, as três direções possíveis de alinhamento e os quatro atributos das peças; suas justificativas já englobam a maioria dos fatores necessários a jogar bem, mas não levam em consideração a maneira de jogar do adversário. Já no nível III, o participante consegue antecipar suas ações, corrigindo previamente possíveis erros e apresentando justificativas bem elaboradas referentes às suas escolhas, além disso, levam em consideração e antecipam as ações do adversário.

Os resultados revelaram que o participante 1 evoluiu do nível IB para IIA, durante as partidas intermediárias, mantendo esse índice ao longo das sessões. O participante 2, apesar de ter apresentado o nível IIB durante as partidas intermediárias, permaneceu no nível IIA durante as partidas finais. O participante 3 oscilou entre os níveis IIA e IB, nas partidas intermediárias, mas alcançou o nível IIB nas sessões finais. Já o participante 4, nas partidas intermediárias, evoluiu do nível IIA para o IIB, retornando ao nível IIA na etapa final das sessões com o jogo. Foi possível verificar que nenhum dos participantes conseguiu chegar ao nível III, efetuando ações interdependentes.

Wanderley e Rossetti (2007) realizaram um estudo comparativo, com base numa abordagem microgenética, das estratégias e procedimentos efetuados com crianças e adolescentes na prática do jogo de regras Othelo. A seleção dos 12 participantes teve como critério apenas a idade, sendo quatro de 11 anos de idade, quatro de 13 e quatro de 15. O jogo Othelo, conhecido também como Reversi ou Einstein, é composto por um tabuleiro com 8 fileiras e 8 colunas, formando 64 casas e 64 peças de duas cores. Primeiramente, cada participante jogou duas partidas de aprendizagem e adaptação, e depois uma entrevista semiestruturada, baseada no Método Clínico de Piaget, foi efetuada para investigar a compreensão e as estratégias utilizadas ao jogar. Após essa primeira etapa de coleta, houve uma partida com o Othelo, na qual não houve nenhuma intervenção da pesquisadora. Em seguida, foi solicitada aos participantes a resolução de cinco situações-problema, estruturadas de acordo com estudos prévios. O registro dos dados foi feito por meio de filmagens e anotações.

Os resultados revelaram que, nas situações em que a pesquisadora efetuava algum tipo de intervenção, o número de erros cometidos pelos participantes era menor. Foi possível verificar também que todos os participantes cometeram erros, mas os mais novos foram os que efetuaram uma quantidade maior. O fato de a maioria dos erros estar relacionada às diagonais do tabuleiro parece estar ligado a uma maior dificuldade de analisar simultaneamente diversas direções não evocadas nas tarefas cotidianas. A menor ocorrência de erros estava ligada à direção horizontal, que é a mais usada nas tarefas escolares, principalmente em leitura e escrita.

Cassiani, Dias e Brenelli (2007) relatam o trabalho com jogos realizado em Grupos de Apoio da Rede Municipal de Ensino do interior do estado de São Paulo. Os grupos de apoio são propostos para garantir aos alunos oportunidades de aprendizagem, respeitando a diversidade de características, necessidades e ritmo de aprendizagem de cada um. O reforço escolar é um espaço organizado na escola, no período contrário ao das aulas regulares, e se caracteriza por momentos de atividades específicas para superar as dificuldades e consolidar aprendizagens efetivas. O seu objetivo é atender alunos que necessitam de um acompanhamento maior com relação à aprendizagem, seja por lacunas no conhecimento, defasagem no conteúdo, seja por reforço ou compensação de ausências.

O jogo é um dos instrumentos usados nos grupos de apoio, com alunos de 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> série, para avaliar as noções já construídas pelas crianças, favorecer a aquisição de diferentes conteúdos escolares – geralmente leitura, escrita e conteúdos específicos de matemática – e diagnosticar e intervir de acordo com as queixas descritas pelos professores. Os jogos usados são sugeridos e orientados pela psicopedagoga, responsável pela capacitação das professoras que atuam nos grupos de apoio. As aulas de reforço ocorrem duas vezes por semana, em um total de quatro horas semanais, em um grupo de dez alunos em média, divididos por nível de dificuldade.

Este trabalho foi efetuado por meio da observação por parte das pesquisadoras, que fizeram um registro escrito sobre o desenvolvimento das atividades nas aulas de apoio, além de uma entrevista aberta às professoras e à psicopedagoga responsável. Os resultados mostraram que, no início do trabalho com os jogos, a maioria das crianças não apresenta entendimento das regras, critérios e estratégias para jogar. Após várias aulas e a intervenção efetuada pelas professoras, é possível notar uma diferença no nível de pensamento dos alunos, com uma evolução na forma de jogar. Além disso, verifica-se, na maior parte dos alunos, uma melhoria no aproveitamento dos conteúdos escolares. O jogo, quando usado para efetuar intervenções, apresenta-se como um recurso desafiador e provoca reflexões, geralmente um pouco acima das possibilidades atuais das crianças em dificuldades escolares, mas se mostra bastante interessante para que ela ultrapasse as dificuldades.

Luna (2007, 2008) e Macedo (2007), durante oficinas de jogos desenvolvidas no Laboratório de Psicopedagogia do Instituto de Psicologia da USP, analisaram quatro indicadores de indisciplina: dois relacionados à confusão (mais especificamente desatenção e desistência) e dois relacionados à desobediência (desrespeito e trapaça). As oficinas, em geral, são organizadas em três momentos: atividades iniciais, realização de jogos e desafios e momento de reflexão. Os participantes da pesquisa foram três crianças, duas de 10 anos e uma de 11 anos, e a coleta dos dados foi efetuada ao longo de três semestres letivos.

Foi considerada como desatenta a criança que não focou a atenção nos pontos exigidos pela tarefa. O desrespeito, ligado às regras do jogo, da oficina ou aos colegas, relaciona-se à falta de cooperação no grupo. A desistência, ou seja, a não continuidade de uma tarefa ou a falta de esforço para superar dificuldades é uma forma negativa de lidar com os desafios, de uma forma imediata ou mais “fácil”. Já trapacear ou enganar, fazendo uso de dissimulação, é maneira que anula o desafio de aprender com os próprios recursos. Sobre as formas de indisciplina, relacionadas à confusão, os resultados indicaram, durante as situações com jogos e desafios, 11 indicadores de desatenção e 2 de desistência e, durante os momentos de reflexão, 13 e 2 indicadores respectivos às categorias citadas. Em relação à desobediência, apareceram 20 indicadores de desrespeito e 5 de trapaças durante as atividades com jogos. Já nos momentos de reflexão, foram verificados 12 e 3 indicadores. Foi possível observar que as condutas que se apresentaram com maior frequência foram a desatenção, que representa uma dificuldade relacional interna, e o desrespeito, que expressa uma dificuldade relacional externa.

Dell’Agli (2008) investigou as relações entre os aspectos afetivos e cognitivos em crianças com e sem queixa de dificuldade de aprendizagem. Os participantes foram 12 crianças, de ambos os sexos, 9 anos e 10 anos de idade, que cursavam a 3ª série do ensino fundamental de uma escola da rede pública do interior do estado de São Paulo. Seis se queixavam de dificuldade em aprendizagem e seis não se queixavam dessa dificuldade, segundo a informação da professora responsável. Os procedimentos realizados foram observações no ambiente de sala de aula, tanto nas tarefas escolares como nas atividades lúdicas, nas quais eram utilizados jogos de regras. Realizou-se uma entrevista com a professora e outra com a família, para coletar informações

sobre as condutas das crianças no ambiente escolar e familiar. Além disso, foram aplicadas aos participantes, individualmente, as provas operatórias clássicas piagetianas e o jogo *Descubra o Animal*.

Com base nas informações obtidas na etapa de coleta de dados, foram criadas categorias afetivas e cognitivas. Os aspectos afetivos da conduta foram comparados entre os dois grupos e relacionados com o *índice de operatoriedade*, com o desempenho em conteúdos escolares e com o desempenho cognitivo no jogo. Nas tarefas escolares, predominaram aspectos afetivos positivos nas crianças sem queixa de dificuldade de aprendizagem, enquanto nas crianças com queixa dessa dificuldade predominou a ausência de afetos positivos. Já nas tarefas lúdicas, em ambos os grupos, houve predomínio de afetos positivos. Os resultados indicaram a existência de relações entre os aspectos afetivos e cognitivos nas tarefas escolares, nos dois grupos. Já nas atividades lúdicas, no grupo com queixa de dificuldade de aprendizagem, essa relação não se manteve, porque esse tipo de atividade parece mobilizar condutas afetivas positivas, garantindo o interesse, sem, contudo, modificar os aspectos cognitivos. Essa pesquisa procurou compreender melhor a relação entre afetividade e cognição em crianças com e sem queixa de dificuldade de aprendizagem, apontando uma complementaridade e indissociabilidade de ambos os aspectos investigados.

Stursa (2008) investigou uma possível relação entre nascimento prematuro e com baixo peso a dificuldades na construção da noção de conservação de quantidades discretas e conseqüentemente na noção de número. Os 24 participantes, pré-escolares, de cinco anos de idade, foram divididos em dois grupos: 12 crianças nascidas prematuras e com baixo peso e 12 nascidas a termo e com peso acima de 2.500 gramas. Durante quatro sessões individuais com cada participante, foram realizadas as seguintes etapas: aplicação da Prova Operatória Piagetiana de Correspondência Termo a Termo, três partidas com o Dominó durante as quais a experimentadora efetuou alguns questionamentos a respeito da compreensão das regras e das estratégias do jogo, e também três situações-problema com o Dominó. Por meio de uma análise descritiva e estatística, além de uma discussão qualitativa, os resultados apontaram desempenho semelhante tanto na Prova Operatória Piagetiana quanto no jogo Dominó e nas Situações-Problema entre os participantes dos dois

grupos. Em ambos os grupos, a noção de quantidades discretas não estava plenamente construída, dado apontado tanto pela prova operatória piagetiana quanto pela alta incidência dos erros nas partidas com o jogo Dominó relacionados a essa noção.

Canal (2008) avaliou a expectativa de autoeficácia de acordo com a Teoria Social Cognitiva e o desempenho de estudantes no jogo Matix, sob aspectos da Psicologia Genética e Teoria dos Jogos. Os participantes foram 34 alunos de ambos os sexos, estudantes da 6<sup>a</sup> e 8<sup>a</sup> séries do ensino fundamental da cidade de Vitória, no Espírito Santo. Cada participante jogou três partidas, contra dois oponentes de sua própria turma e respondeu, individualmente, a quatro situações-problema. A análise da filmagem das sessões com o Matix foi efetuada pela pesquisadora e por duas juízas independentes, cujos aspectos estudados foram: a expectativa de autoeficácia (perder, ganhar ou empatar) do participante antes de cada rodada de partidas; o desempenho (níveis de análise heurística, de conduta – alfa, beta e gama – e de minimax) durante as partidas e as situações-problema; o resultado final (perdeu, ganhou) após cada partida; a contagem de pontos e os procedimentos empregados para realizá-la. A heurística está ligada a um sistema de procedimentos relacionando-se a inovações e incluindo reflexões sobre o erro. Os níveis de minimax referem-se à tentativa do participante em obter o máximo de ganhos, fornecendo o mínimo de pontos ao adversário e à coordenação de várias jogadas para a utilização dessa estratégia, ou seja, o planejamento da execução de jogadas seguidas nas quais se conseguisse obter um grande número de pontos, mesmo que em algumas jogadas da série perdesse mais pontos do que o adversário.

A partir de uma análise estatística dos dados foram encontradas associações, positivamente orientadas, entre expectativas de autoeficácia e resultado final nas rodadas; melhora de desempenho no decorrer das partidas; em relação aos níveis de análise heurística nas partidas e níveis de minimax tanto nas partidas quanto nas situações-problema, houve um melhor desempenho dos meninos comparado ao das meninas; e também um desempenho melhor dos alunos da 8<sup>a</sup> série nos níveis de análise heurística, conduta, minimax e procedimento de contagem de pontos. A maioria dos participantes contou incorretamente os pontos ao final da partida. O



jogo Matix mostrou-se ferramenta importante para avaliação e intervenção nas áreas de Psicologia e Educação, mais especificamente em relação ao conhecimento matemático.

Teixeira (2008) pesquisou sobre a ambiguidade do conceito de jogo na educação matemática. A autora pondera que, apesar de parecer trivial que atividades que envolvem jogos na sala de aula, além de propiciarem o prazer, o desafio e a curiosidade, podem proporcionar o engajamento do aluno no processo ensino-aprendizagem e na construção de conceitos matemáticos, por parte do professor, se faz importante a reflexão sobre a inserção de jogos em sua prática. Caso contrário, propostas bem fundamentadas e interessantes não atingem o professor em sua prática e não são introduzidas na escola. Essa reflexão contribui para uma tomada de consciência sobre função mediadora dos professores nos processos de aprendizagem e para uma progressiva segurança e autonomia na sua função. Teixeira mostra que as crenças constituídas ao longo da história de vida e formação do professor determinam o seu conceito sobre o jogo na escola. Os pressupostos teóricos do estudo sobre jogo e papel do professor se apoiam em Friedmann e Brougère, além de Piaget. O primeiro eixo da pesquisa discute o que é o jogo na escola, quais suas finalidades e qual o papel do professor. O segundo eixo utiliza a história oral como metodologia de pesquisa e busca desvelar na fala de uma professora, com sua história de vida, contrapontos para a discussão do tema. No encontro desses dois eixos houve uma aproximação ao conceito de jogo na escola, ponderando o papel do educador.

Silva (2008) investigou se a promoção de sessões de intervenção com a utilização do jogo de regras Quarto poderia ser favorável às atividades de resolução de problemas de conteúdo matemático. Os participantes foram 21 alunos do Ensino Médio, sete de cada uma das três séries pertencentes a duas escolas da rede particular da cidade de Campinas-SP. Foram realizados encontros individuais, nos quais houve a aplicação de uma Prova de Conhecimentos Matemáticos, Sessões de Intervenção com o Jogo Quarto, Reaplicação da Prova de Conhecimentos Matemáticos e aplicação da Prova das Permutações. A Prova de Conhecimentos Matemáticos foi composta por cinco problemas retirados do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Na fase de aprendizagem das regras do jogo Quarto, inicialmente desconhecido por todos os participantes, foi utilizado o tabuleiro e peças, mas após essa etapa, o jogo foi disputado

na forma computacional. A Prova das Permutações permitiu que fosse avaliado o nível de raciocínio de cada participante, que se mostrou coerente com as condutas apresentadas por eles nas demais provas. Observou-se também que as médias obtidas pelos participantes na reaplicação da Prova de Conhecimentos Matemáticos foram significativamente maiores que aquelas obtidas na primeira aplicação. Ambos os resultados foram confirmados estatisticamente. As análises qualitativa e quantitativa dos dados apontaram que a promoção das sessões de intervenção com o jogo Quarto foi eficaz no estabelecimento das relações propostas, uma vez que permitiu aos participantes a utilização de uma mesma forma de raciocínio a diferentes conteúdos, o que favoreceu a resolução dos problemas apresentados.

Cavalcante, Massabni e Camargo (2008) pesquisaram a metodologia para o ensino de ciências na escola e a potencialidade do jogo de uma forma geral como recurso didático. Os participantes foram 28 alunos com os respectivos pais e 10 professores de 3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> séries de três escolas públicas – uma de bairro, uma de uma área mais periférica da cidade e uma de centro de uma cidade do interior paulista. Primeiramente, houve um levantamento de dados sobre doenças que mais acometem as crianças na idade de 7anos a 11 anos junto ao Centro de Vigilância Epidemiológica e junto aos pais das crianças envolvidas. Em seguida, foram realizadas observações e aplicação de questionário para o levantamento do conteúdo, abordagem e metodologias, nos temas saúde e ambiente, utilizadas pelos professores. Os dados revelam que o tema saúde é abordado em aulas expositivas, tratando das regras da saúde convencionais, sendo pouco relacionado ao tema ambiente, abordado separadamente e com o apoio de materiais e projetos externos de empresas e universidades.

A partir dos resultados encontrados, os autores elaboraram uma metodologia alternativa, englobando uma visão interdisciplinar voltada para as ações de cidadania, como propõem os PCNs, e articulando ao conteúdo programático os conhecimentos e ações dos estudantes em seu cotidiano. Também foi desenvolvido um jogo didático de tabuleiro, “Caminhos da Saúde”, que simula ações de ajuda e compromisso social direcionadas às questões socioambientais e de saúde, especialmente as presentes na região em que se desenvolveu o estudo. Nele, as crianças são incentivadas a propor soluções e também a atuar como reguladoras das respostas dos colegas. As

resoluções de soluções-problemas eram os objetivos principais do jogo. Foi efetuada uma avaliação desse instrumento lúdico com 28 crianças da 3ª série das três escolas participantes da pesquisa, sugerindo uma boa aceitação pela faixa etária pretendida, que pode servir de auxílio aos educadores da referida área.

Dias, Cassiani e Brenelli (2008) investigaram o desempenho de crianças e adolescentes de diferentes faixas etárias ao jogar o Quarto. Os participantes foram oito estudantes do ensino fundamental e médio de escolas localizadas em Amparo-SP, sendo dois de cada faixa etária – 6, 9, 12 e 15 anos de idade. A função de jogar com os participantes e a tarefa de efetuar o registro das partidas foram alternadas por duas experimentadoras durante a execução do trabalho. Foram realizadas sessões individuais com o jogo e cada participante jogou sete partidas no total; as três iniciais tiveram o objetivo de exploração das peças e aprendizagem das regras. O procedimento de análise de dados consistiu na classificação em níveis de compreensão do desempenho dos participantes no jogo Quarto, levando em consideração a forma de lidar com os erros cometidos durante as partidas. Verificou-se que, nas crianças de 6 anos, não houve evolução ao longo das partidas, já que estavam centradas apenas nas peças que colocavam no tabuleiro sem se preocuparem com a sequência das jogadas da adversária. Já as crianças de 9 anos e 12 anos, de uma maneira geral, tomaram consciência dos erros, que muitas vezes foram progressivamente superados. As participantes de 15 anos, apesar de levarem em consideração as diferentes características das peças e as possibilidades de alinhamentos no tabuleiro, não apresentaram evolução tão visível em relação à elaboração de interdependências entre essas variáveis simultaneamente.

Queiroz, Ronchi e Tokumaru (2009) analisaram a importância da constituição das regras para Piaget, examinando apropriações que ele faz de termos kantianos, proporcionando uma reflexão sobre termos que têm sido empregados diferentemente dos seus significados filosóficos originais. Piaget, ao estudar o desenvolvimento da moralidade, pesquisou os jogos de regras por complexos sistemas de regras expressos em relações socioculturais, favorecendo o estudo da autonomia *versus* heteronomia, mantendo a tese de Kant em que há duas morais. Para ambos os autores, apenas a autonomia é efetivamente a lei moral. Para Kant, a heteronomia seria uma falsa

liberdade, pois a vontade não se dá por ela mesma. Piaget afirma que, a princípio, as regras se constituem na criança pela coação social e, aos poucos, o sujeito vai sendo capaz de lidar com a regra em cooperação mútua com os outros, alcançando autonomia moral, que é uma evolução da heteronomia. Os termos explicitados nesse trabalho foram: regra em Piaget e proposições fundamentais da razão prática pura em Kant; constituição da autonomia em Piaget e juízo sintético a priori em Kant; autonomia e heteronomia em Piaget e em Kant; respeito em Piaget e em Kant. Verificou-se que o entendimento do desenvolvimento moral na teoria piagetiana se evidencia quando alguns termos nos escritos kantianos são elucidados.

Apesar do crescente número de trabalhos sobre jogos de regras, utilizando o referencial piagetiano, é muito escassa a quantidade de pesquisas nacionais sobre o Mancala. Esse fato reforça e justifica o uso desse jogo específico como instrumento desta pesquisa.

#### 2.4 O JOGO MANCALA E SUAS IMPLICAÇÕES PSICOPEDAGÓGICAS

A palavra Mancala, originada do árabe *naaquala*, que significa mover, passou a ser utilizada para denominar uma série de jogos disputados em um tabuleiro com várias cavidades e com o mesmo princípio de distribuição de peças, associado à sementeira. Considerado como um dos jogos mais antigos do mundo, sua origem mais provável é do Egito e atualmente é jogado em toda a África, ao sul da Ásia, Américas e na maior parte da Oceania. Existem cerca de 200 tipos diferentes, entre os quais os mais conhecidos no Brasil são Kalah, Awelé, Caravana, Jodu, Oware e Andot.

O material de que é feito pode variar de acordo com a posição social dos jogadores. Os tabuleiros podem ser simples, de madeira, mais luxuosos, como verdadeiras esculturas, ou ter as cavidades escavadas na terra ou areia. Já as peças podem ser sementes ou ainda pedras preciosas. Antigamente, o jogo era reservado apenas para homens, para os mais velhos ou ainda exclusivo dos sacerdotes. Na Costa do Marfim, ainda o caráter mágico e religioso é associado ao Mancala, que é colocado, à noite, nas portas das casas para os deuses jogarem, evitando, com isso, o peso do castigo divino. (MACEDO; PETTY; PASSOS, 2000)

Queiroz; Dias; Stursa et al. (2005) investigaram o desempenho, no jogo Mancala, de três crianças, de 8 anos, 9 anos e 10 anos, com dificuldades de aprendizagem. Os objetivos do estudo foram verificar a relação do desempenho dos participantes em três modalidades do jogo, denominadas Universal, Etiópia e Andot e averiguar se as queixas de dificuldades de aprendizagem se modificaram em algum aspecto, ao final das sessões com o Mancala. Foram realizados estudos de caso, em abordagem microgenética.

Cada criança jogou com as experimentadoras dez partidas de cada uma das três modalidades: duas de aprendizagem das regras; duas de avaliação inicial; quatro de intervenção e duas de avaliação final. Os procedimentos efetuados foram: uma entrevista inicial com a direção pedagógica e com os pais, para detectar as principais dificuldades de aprendizagem, comportamentais ou de desenvolvimento, apresentadas pelos participantes; registro e análise de três partidas de cada criança em cada modalidade, uma inicial, uma de intervenção e uma final; verificação e comparação dos erros procedimentais e sistemáticos cometidos; análise das justificativas das crianças apresentadas durante as partidas de intervenção referentes às regras e das estratégias do jogo.

Os resultados mostraram que, em relação ao modo como lidaram com os erros durante as sessões com o jogo, um dos participantes apresentou desempenho semelhante nas três modalidades, enquanto outros dois, em apenas duas modalidades do Mancala. Dois participantes obtiveram melhor desempenho durante as partidas de intervenção, já outra criança demonstrou melhor uso de estratégias, especificamente na partida de intervenção, apenas na modalidade que declarou ser de sua preferência. Foi possível verificar que a interferência exterior das experimentadoras, ao questionarem os participantes sobre suas jogadas, facilitou a discriminação por parte das crianças de suas ações inadequadas durante as partidas, contribuindo para a construção de esquemas de ação superiores aos anteriormente adotados.

Missawa (2006, 2008) e Rossetti (2008) utilizaram o jogo Mancala como instrumento de ampliação da compreensão das dificuldades de atenção. O objetivo do trabalho foi avaliar a possibilidade de usar um jogo de regras como instrumento de avaliação dessas dificuldades, por

meio de um estudo comparativo, do desempenho no Mancala, de crianças com e sem dificuldades de atenção. Participaram desse estudo quatro crianças de 9 anos a 11 anos. Foram aplicadas a Escala de Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), versão para professores, e a Tabela de Diagnóstico de TDAH, versão para os pais.

Cada participante jogou vinte partidas, cinco por oficina, e resolveu quatro situações-problema. Os aspectos analisados foram o desempenho relacionado ao êxito e condutas de desatenção no decorrer das partidas. Foram categorizadas duas condutas: a CDT-1 refere-se ao fato de não jogar de novo quando a última semente da distribuição cai no oásis e a CDT-2, deixar de capturar as sementes do jogador adversário quando a última semente cai em uma cavidade vazia, após a distribuição das peças. Os resultados apontaram um prejuízo quanto ao desempenho do grupo B (sem traços da dificuldade) quando comparado ao do grupo A (com dificuldades de atenção), contrariando a hipótese inicial. Já em relação às condutas de desatenção, as crianças do grupo A apresentaram um número maior, quando comparadas às do grupo B.

Macedo, Petty e Passos (2000) realizaram um estudo sobre uma das modalidades do Mancala, denominada Caravana, descrevendo um pouco sobre história do jogo, descrição do material, sugestão de forma de registro das partidas, atividades, situações-problema e algumas implicações psicopedagógicas. Os autores destacam que o Caravana não é um jogo de sorte, mas sim voltado ao raciocínio lógico. Para planejar, é necessário analisar bem o tabuleiro, observando a localização de todas as sementes/peças, relativizar o objetivo final (futuro) em virtude de uma ação escolhida como a melhor (presente), além de coordenar ataques e defesas simultaneamente. Os autores também relatam a importância de distinguir os tipos de erros que aparecem durante as partidas, se são resultados de problemas de compreensão das regras ou se decorrem de limitações correspondentes ao nível de desenvolvimento do próprio jogador.

Retschitzki, Assandé e Loesch-Berger (1986) realizaram um estudo genético e cognitivo dos estilos de jogos e estratégias de jogadores do Mancala Awelé. Os autores contam que esse jogo de sementes é interessante de ser estudado sob o aspecto genético, já que é praticado em todas as idades, ao menos por pessoas do sexo masculino, na região de Côte d'Ivoire, onde a pesquisa foi

feita. Essa característica não é negligenciável, porque poucos dos jogos acessíveis a crianças menores de 10 anos permanecem interessantes para os adultos. Além disso, o acaso não tem influência sobre o desenrolar das partidas, visto que se trata de um jogo de estratégias e, para jogar em um bom nível, é necessário elaborar planos, antecipar e efetuar certo número de cálculos.

Os objetivos principais desse estudo foram a descrição da evolução das estratégias utilizadas pelos jogadores de Awelé, a análise dos processos cognitivos subjacentes e a determinação da parte respectiva dos conhecimentos gerais (nível de desenvolvimento intelectual) e dos conhecimentos específicos (jogadas típicas, objetivos desejáveis, técnicas particulares). Os elementos referentes às estratégias observados foram a coordenação dos objetivos e subobjetivos a que o jogador se propõe, o estilo de jogo, ou seja, os aspectos ofensivos e defensivos, a profundidade de antecipação, o recurso à contagem e os tempos de reflexão.

Os melhores jogadores foram selecionados por meio de um torneio rápido e de um questionário sobre as regras e aspectos táticos do jogo. Os 26 participantes foram divididos de acordo com a faixa etária: cinco participantes para cada grupo de 9, 11 e 13 anos, quatro para o grupo de 15 anos e sete adultos. Todos foram colocados em oposição segundo todas as combinações possíveis a cada um dos outros jogadores pertencentes ao mesmo grupo de idade. As partidas foram filmadas e foi aplicada uma prova com papel e lápis, denominada Problemas de Awelé, sobre situações específicas referentes à escolha da melhor possibilidade de jogada. Os participantes deveriam indicar com uma flecha qual casa lhe parecia preferível para jogar, cujas quantidades de grãos eram representadas na fileira inferior. Duas versões dessa prova foram aplicadas, mas a variação ocorreu na representação das quantidades de grãos que eram apresentadas sob a forma de números ou pontos. Os participantes não foram interrogados durante o curso da partida, a fim de evitar interferência na espontaneidade deles.

A análise foi centrada em duas grandes categorias de situações – os krous –, caracterizados pela acumulação de grãos por uma volta completa no tabuleiro e colheitas na segunda volta, e os finais de partidas, que seriam toda configuração com menos de doze grãos no tabuleiro. Tais categorias

comportam o conhecimento mínimo necessário para jogar uma partida de Awelé com alguma chance de sucesso. Além disso, dois critérios principais foram destacados para qualificar modelos hipotéticos de estilo de jogadas – o aspecto da situação que o jogador parece privilegiar (ofensivo, defensivo ou os dois) e o tipo de exame ao qual ele parece proceder, explorando a situação (parcial ou global). Foram consideradas como melhores respostas aquelas em que refletia uma exploração global e em que os jogadores levaram em conta, simultaneamente, os aspectos ofensivos e defensivos das jogadas.

Os resultados indicaram diferenças nítidas entre a maneira de jogar das crianças e a dos adultos, em muitos casos, até mesmo entre os diferentes grupos de idade. Foi possível verificar que a duração das fases de final de partida diminuiu fortemente com a idade e, em complemento a esse fato, os adultos dividiram um número maior de grãos no final do jogo. Os autores relacionaram as decisões de cessação do jogo a um raciocínio do tipo hipotético-dedutivo, visto que, para aceitar não jogar mais, cada um deve ser convencido de que não poderá fazer melhor, considerando todas as variáveis pertinentes. Também foi possível verificar que, com o aumento da idade, há cada vez mais uma melhoria no balanço perdas e ganhos de peças referentes aos “krous”. Se no grupo de crianças de 9 anos, mais da metade dos krous tem um saldo negativo, no grupo de adultos, isso ocorre em menos de 20% dos casos, apontando para uma melhor capacidade do grupo de mais idade em determinar os momentos propícios para a construção dos “krous”, uma melhor antecipação das consequências possíveis, além da adoção de medidas adequadas para aumentar os ganhos.

Os autores constataram que o nível de conhecimento do jogo melhora com o aumento da idade cronológica dos indivíduos, mas seria abusivo relacionar estritamente esses dois aspectos em uma ligação direta. No que se refere às dimensões psicológicas dessa evolução do desempenho no jogo, é importante destacar que o nível de desenvolvimento intelectual é uma condição necessária, mas não suficiente. Os melhores jogadores recorreram ao raciocínio hipotético-dedutivo, mas, para jogar bem o Awelé, também é preciso ter um conhecimento aprofundado do jogo e das sequências de jogadas típicas, que só a experiência de numerosas partidas é capaz de oferecer.



Zaia (1996, 2000) realizou uma análise do jogo Kalah e suas possibilidades na intervenção psicopedagógica. A autora argumenta que cooperação e reciprocidade nas relações são fatores que podem ser observados nesse jogo, no ato da distribuição das sementes. As crianças demoram a compreender que, ao evitar semear do outro lado, acabam perdendo a partida por colocar menos sementes no armazém/oásis. Outra dificuldade encontrada no jogo se relaciona ao fato de as sementes colocadas por elas no campo do parceiro serem movimentadas por ele, contrariando as expectativas desenvolvidas pelas dinâmicas de outros jogos mais conhecidos. As sementes deixam, na verdade, de pertencer a este ou àquele jogador, uma vez que sua localização indica apenas quem pode manipulá-las em determinado momento, situação que pode ser invertida no momento seguinte. Colocar sementes do lado do adversário implica descentração e ampliação da perspectiva de posse. Além disso, coordenar ações com o outro é um procedimento anterior e necessário para construir a cooperação.

A autora informa que, enquanto as crianças permanecem centradas na própria ação de semear, não consideram as possibilidades de fazer coincidir a última semente com o seu kalah ou com a cova vazia. No início, as crianças acumulam peças ao acaso, mas depois passam a se preocupar em contar a quantidade de peças de cada cavidade para calcular onde elas irão cair após a semeadura. Essa relação é feita primeiramente com a semeadura efetiva, depois apenas com gestos e, mais tarde, mentalmente. As jogadas que eram escolhidas de imediato melhoram com o estabelecimento de uma ordem de escolhas. A dificuldade relacionada com a inversão é evidenciada quando, já de posse de todas as regras, as crianças começam a perguntar se podem "comer" as sementes da cova da frente, quando a última semente cai em uma cova vazia do outro lado do tabuleiro, sem se darem conta de que se trata do próprio lado. Esse planejamento implica a diferenciação de objetivos sucessivos em direção ao êxito, exigindo grande flexibilidade de pensamento para considerar várias possibilidades concomitantemente e sequenciar as ações necessárias.

Retschitzki, Minore e Richardson (2006) investigaram os processos de tomada de decisão usados por jogadores do Mancala, na modalidade Warri na escolha da melhor jogada em uma dada situação de jogo. Os participantes do estudo foram 11 jogadores de diferentes níveis de

habilidade – de amadores a grão-mestre – que foram classificados de acordo com os resultados de vários torneios internacionais e o julgamento de melhores jogadores. Eles tiveram de escolher a melhor próxima jogada em 24 situações de jogo selecionadas em um banco de dados de jogos reais, jogados por indivíduos hábeis em Warri em torneios realizados em Antigua (2002, 2004), que foram apresentadas em um computador com o programa PsyScope. Todas as jogadas efetuadas foram gravadas e o tempo de reação também foi registrado. A pesquisa ocorreu em Tour-de-Peilz, na Suíça, em setembro de 2005. Os dados foram analisados por meio de comparação entre o desempenho de jogadores, concordância com a jogada usada realmente na situação original de jogo, comparação com a resposta do melhor jogador conhecido, comparação com diversos modelos que simulavam o processo de tomada de decisões. Os resultados apontaram as diferenças de raciocínio apresentadas por jogadores de diferentes níveis de habilidade no Warri.

O jogo Kalah, com o qual nos propomos a trabalhar, será usado com o objetivo de coletar informações sobre como o aluno pensa ao transformar o momento de jogo em um meio favorável à criação de situações que apresentam problemas a ser solucionados. A ideia central do trabalho consiste em fazer que o jogador tenha uma atuação o mais consciente e intencional possível, de modo que possa produzir um resultado favorável.

Definir a finalidade da utilização do jogo é fundamental para direcionar as atividades. Macedo, Petty e Passos (2000) observaram que o processo de aquisição do conhecimento, numa atuação construtivista com jogos, passa fundamentalmente por quatro etapas: exploração de materiais e aprendizagem das regras; prática do jogo e construção de estratégias; resolução de situações-problema; análise das implicações do jogar.

Ao analisar essas implicações referentes ao Mancala, foi possível apontar algumas noções implícitas, voltadas ao raciocínio lógico, que podem ser exploradas pelo profissional que trabalha com esse jogo. Uma delas é a noção de conservação, já que, na disposição inicial do tabuleiro, há o mesmo número de sementes em cada cavidade. O conceito de adição pode ser trabalhado ao verificarmos a soma da quantidade de peças acumuladas no oásis e também durante as

movimentações delas em todas as cavidades, ao longo de todo o jogo. O conceito de divisão pode ser verificado ao distribuir em quantidades iguais as 36 peças totais do jogo nas 12 casas do tabuleiro.

É possível também verificar as relações entre igualdades e diferenças, entre o conjunto de peças em cada cavidade e também entre mais e menos, ao comparar a quantidade de peças dentro do oásis de cada jogador. O conceito de espaço pode ser definido pelo tabuleiro, com suas 14 cavidades, ou seja, os lugares onde as sementes são depositadas. O conceito de tempo está ligado à sequência dos deslocamentos realizados. A antecipação seria a exploração, ao máximo, de todas as possibilidades de cada jogada, a fim de eleger a melhor, além disso, organizar ataques e defesas simultaneamente, sem perder a configuração geral do tabuleiro.

Macedo, Petty e Passos (2000) afirmam que ser capaz de considerar todos os aspectos envolvidos em uma partida e antecipar boas jogadas é um trabalho de observação constante e isso é adquirido com a prática do jogo. A possibilidade de observação de todos esses elementos no Mancala torna-o adequado para o uso em um trabalho psicopedagógico com crianças em dificuldades de matemática, visto que essas características são necessárias à assimilação desse conteúdo escolar.

### **3 DESENVOLVIMENTO E PROCESSOS COGNITIVOS SEGUNDO PIAGET**

"O que o pensamento complexo pode fazer, é dar a cada um um memorando, uma marca, que lembre: não esqueça que o novo pode surgir e, de qualquer modo, vai surgir."  
(Edgar Morin)

Visto que, no capítulo anterior, nos detivemos a estudar o jogo em um contexto mais geral, suas implicações na educação e também nossa revisão bibliográfica pautou-se nas pesquisas sobre o jogo na vertente teórica de Piaget, trataremos de expor alguns aspectos da referida teoria que darão suporte para nossa análise.

Piaget (1972/1978), ao enfatizar a ação mútua entre organismo e meio na construção cognitiva, enumera quatro principais fatores que determinam o desenvolvimento cognitivo. Em primeiro lugar, existe a hereditariedade, os fatores biológicos, ou seja, interações do genoma e do meio físico no decorrer do crescimento, que se manifestam, em particular, pela maturação do sistema nervoso. Há também a experiência física e lógico-matemática: a primeira se pauta nas ações exercidas sobre os objetos para deles retirarem as propriedades constitutivas do conhecimento físico; já a segunda corresponde às coordenações de ações do sujeito aplicadas sobre os objetos, enriquecendo-os com propriedades novas, sendo fonte do conhecimento lógico-matemático. Outro fator corresponde às interações sociais e às transmissões educativas no sentido amplo. Por fim, existe o fator de equilíbrio (cf. p. 60 e 61), compreendido não em um sentido estático, mas essencialmente ativo e dinâmico. Esse último fator seria responsável pela coordenação dos três fatores citados anteriormente.

Desse modo, o desenvolvimento psíquico, assim como o processo de construção do conhecimento, orienta-se no sentido de uma equilíbrio progressiva, um vir a ser de um estado menor de domínio cognitivo para um mais completo e eficaz. Tanto os campos da inteligência e dos sentimentos quanto o das relações sociais obedecem à mesma lei de estabilização gradual, garantida pelos desequilíbrios e sucessivos reequilíbrios. (PIAGET, 1964/1987)

Considerando as motivações gerais da conduta e do pensamento, existem funções constantes e comuns a todas as idades. Em todos os estágios, a ação é desencadeada por um interesse, podendo-se tratar de uma necessidade fisiológica, afetiva ou intelectual. Uma necessidade é sempre uma manifestação de desequilíbrio e existe quando algo se modificou, tratando-se de um reajustamento da conduta em razão dessa mudança. Enquanto o interesse, como um regulador de natureza afetiva, permanece constante, os interesses variam consideravelmente de um nível mental a outro, e as explicações particulares assumem formas muito diferentes de acordo com o grau de desenvolvimento intelectual. Essas estruturas variáveis são as formas de organização da atividade mental, sob o aspecto motor ou intelectual de uma parte e afetivo de outra, com suas dimensões individuais e sociais. (PIAGET, 1964/1987)

Piaget (1972/1978) aponta quatro estágios de desenvolvimento que marcam o aparecimento dessas estruturas sucessivamente construídas e organizadas de forma integrativa. O primeiro é o estágio sensório-motor, que se estende do nascimento ao aparecimento da linguagem, ou seja, aproximadamente durante os dois primeiros anos de vida. Até um mês, é um período caracterizado pelos reflexos, ou mecanismos hereditários, assim como as primeiras tendências instintivas (nutricionais) e primeiras emoções. De um a quatro meses e meio, há o aparecimento dos primeiros hábitos motores, ou seja, um começo dos condicionamentos estáveis e reações circulares primárias – referentes ao próprio corpo, por exemplo, chupar o dedo.

A coordenação da visão e da preensão e o começo das reações circulares secundárias – relativas aos corpos manipulados – surgem por volta dos quatro meses e meio a oito meses ou nove meses de idade. Há um começo de coordenação dos espaços, ainda compreendidos como heterogêneos, sem busca dos objetos desaparecidos do campo perceptivo, contudo com um início de diferenciação entre fins e meios. De oito/nove meses a onze/doze meses, ocorre a coordenação dos esquemas secundários, com uso de meios conhecidos para atingir um objetivo novo. O bebê começa a pesquisar o objeto desaparecido, mas sem coordenação dos deslocamentos espaciais sucessivos.

De 11/12 meses a 18 meses, constitui a diferenciação dos esquemas de ação por reação circular terciária – variação das condições por exploração e sentido tátil dirigido – e descoberta de meios novos, como remover um pano para pegar um objeto que está escondido embaixo dele. Nessa fase, já ocorre uma busca do objeto desaparecido com localização em face dos deslocamentos sucessivos perceptíveis. De 18 meses a 24 meses, há o começo da interiorização dos esquemas e generalização do grupo prático dos deslocamentos, com incorporação de alguns deslocamentos não perceptíveis no sistema.

O segundo estágio, denominado pré-operatório, que se estende dos dois anos aos sete/oito anos de idade, em média, marca a construção da inteligência intuitiva, permanecendo o pensamento pré-lógico, os sentimentos interindividuais espontâneos e as relações sociais pautadas na submissão ao adulto. No pensamento pré-operacional, a criança tende a centrar-se na percepção em detrimento do raciocínio lógico. O aparecimento da função simbólica ou semiótica sob suas diferentes formas (linguagem, jogo simbólico, imitação diferida, imagem mental e desenho com imagem gráfica) e o começo da interiorização dos esquemas de ação em representações ocorrem por volta de um ano e meio aos três anos, em média. Com isso, os comportamentos podem ser mentalmente elaborados e não só executados no plano das ações físicas. Até os cinco anos e meio de idade, surgem as organizações representativas fundadas sobre configurações estáticas, visto que as crianças ainda não conseguem acompanhar as transformações, só compreendem o estado – o início e o fim de um procedimento –, mas ainda não as modificações graduais. De cinco anos e meio a sete/oito anos se constituem as regulações representativas articuladas, ou seja, há um início de descentração, de ligação entre os estados e transformações, indicando a presença de um pensamento semi-reversível. (PIAGET, 1972/1978; 1964/1987)

Durante o estágio pré-operacional, as crianças não conseguem entender que uma quantidade de matéria se mantém independentemente de quaisquer mudanças em uma dimensão irrelevante. A não conservação é própria da criança desse estágio e essa noção não ocorre simultaneamente em todas as áreas. Aos cinco/seis anos, em média, as relações numéricas começam a ser estabelecidas. Se, no início desse estágio, o comportamento é mais egocêntrico, ao fim dessa fase,

as conversas infantis se transformam em comunicativas e sociais; além disso, as crianças começam a compreender a existência de diferentes pontos de vista.

O começo da lógica, dos sentimentos morais e sociais de cooperação ocorre por volta dos 7/8 anos aos 11/12 anos de idade, marcando o estágio das operações concretas. Essa etapa é caracterizada por uma série de estruturas lógicas em via de acabamento, entre elas estão as classificações, seriações, correspondências termo a termo, correspondências simples ou seriais, operações multiplicativas, grupos aditivos, números inteiros e fracionários. A criança torna-se capaz de resolver problemas concretos pela lógica e não mais pelo domínio da percepção, compreendendo as transformações. A reversibilidade se desenvolve e o pensamento se torna capaz de efetuar operações de seriação e classificação, que são bases para a compreensão conceitual.

A partir dos 7/8 anos, em média, a conservação da substância é adquirida e justificada por meio de argumentos lógicos. Contudo, as conservações do peso e volume se estruturam, respectivamente, aos 9 anos e 11 anos, em média. Piaget explica essa situação como “decalagens horizontais”, isto é, um mesmo raciocínio não se generaliza, no mesmo período do desenvolvimento, imediatamente a conteúdos diferentes, como para a conservação do peso e do volume. Indica esse aspecto características próprias das operações concretas que incidem ainda sobre objetos observáveis. Por exemplo, é aproximadamente aos nove/dez anos que a criança atinge a conservação de peso; o domínio do espaço ligado aos sistemas de coordenadas ou referências – representação das verticais e das horizontais – além da coordenação de conjunto de perspectivas. Nesse estágio, há um duplo progresso em relação à conduta e socialização, com a presença de uma concentração nos trabalhos individuais e de uma colaboração efetiva nas atividades coletivas. As crianças tornam-se capazes de avaliar ideias e pontos de vista de outras pessoas, além de procurar justificativas para as próprias afirmações, recusando-se a aceitar argumentos unilaterais preestabelecidos.

O último estágio corresponde ao das operações formais. Inicia-se, em média, aos 11/12 anos, com seu arremate por volta dos 17 anos, permanecendo essa estrutura durante os anos subsequentes da

vida adulta. É uma fase das operações intelectuais abstratas, da formação da personalidade e da inserção afetiva e intelectual do adolescente na sociedade dos adultos. Aqui aparecem os mais diferentes tipos de operações, como as combinatórias, as proporções, a conservação de volume sólido, a capacidade de raciocinar e de representar, segundo dois sistemas de referência, paralelamente, as estruturas de equilíbrio mecânico, a lógica das proposições, além da capacidade de raciocinar sobre enunciados, sobre hipóteses e não somente sobre objetos concretos ou imediatamente representados.

A reversibilidade, que vai sendo gradativamente elaborada desde os estágios iniciais, se constitui no período das operações concretas sob duas formas: inversão e reciprocidade. Se, no nível das operações concretas, essas duas formas de reversibilidade – inversão e reciprocidade – caminhavam paralelamente, mas sem junção, no estágio formal, com o grupo das quatro operações INRC (inversão, recíproca, negação da recíproca e transformação idêntica), ocorre a síntese dessas formas de reversibilidade em único sistema. Essa síntese permite ao sujeito realizar raciocínios proposicionais e a realidade se constitui como um dos possíveis entre aqueles virtuais. Todos esses estágios são caracterizados pela aparição sucessiva de estruturas originais que se distinguem dos níveis anteriores, além disso, certas características vão-se modificando em virtude da necessidade de organização melhor. Assim, o organismo vai realizando a função de incorporar o universo a si próprio, e as possibilidades de assimilação irão variar desde as formas de incorporação de percepção e do movimento até as operações superiores. Observa-se que o funcionamento geral que permite a construção cognitiva, organização e adaptação com seus polos complementares, assimilação e acomodação, permanecem invariáveis e possibilitam as trocas do organismo e meio e, conseqüentemente, a elaboração de estruturas variáveis.

A teoria dos estágios em Piaget resulta de uma concepção evolutiva dos conhecimentos, constituindo, cada qual, em um marco de evolução em direção ao equilíbrio das ações e operações mentais. Segundo Montangero e Naville (1998, p. 175), uma teoria construtivista não poderia abster-se da ideia de estágios: “Se os quadros de conhecimento não são inatos e se constroem, realmente, de maneira progressiva, é necessário poder definir os níveis de desenvolvimento qualitativamente diferentes”. Nesse sentido, consideramos importante retratar



os diferentes estágios evolutivos do conhecimento, a fim de compreender as diferentes estruturas de jogo que se manifestam nesses estágios, obedecendo à mesma ordem de construção, ou contribuindo na sua elaboração. Elegemos tratar de alguns desses aspectos da teoria de Piaget, os quais servirão de fundamentos para nosso trabalho com o jogo.

O conhecimento para Piaget se constrói graças às interações entre sujeito e objeto. O autor (1975/1976) ressalta:

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 equilíbrios majorantes, que corrigem e completam as formas precedentes de equilíbrio. (PIAGET, 1975/1976, p. 7)

Apoiado em Piaget, Macedo (1994) argumenta que interagir significa poder assimilar o objeto ou acontecimento às estruturas ou esquemas do sujeito. “Implica possuir um esquema qualquer por meio do qual um elemento exterior pode ser nele incorporado” (p. 146). Para compreender melhor o processo de organização cognitiva, é preciso compreender que estrutura corresponde a um sistema de transformações que comporta leis como conjunto e que se enriquece, mantendo suas características de totalidade. Já um esquema é uma coordenação de ação, por meio do qual o sujeito assimila os objetos às suas estruturas. Hierarquicamente, o sistema cognitivo é composto por um conjunto de estruturas, que são formadas por um conjunto de esquemas.

Os sistemas cognitivos são abertos em um sentido, referente às trocas com o meio, e fechados em outro, como ciclos, visto que há uma diferenciação do sistema total em subsistemas hierarquizados, cujas estruturas são análogas e são religados uns aos outros por conexões cíclicas. Esses ciclos epistêmicos e seu funcionamento estão relacionados a dois processos fundamentais que constituem os componentes de todo equilíbrio cognitivo, denominados assimilação e acomodação. (PIAGET, 1975/1976)

O processo de incorporação de um elemento exterior (objeto ou acontecimento) a um esquema sensorio-motor ou conceitual do sujeito é denominado assimilação, ou seja, o funcionamento do

indivíduo conserva o ciclo de organização e coordena os dados do meio, de modo a incorporá-los nesse ciclo. A assimilação recíproca ocorre quando dois esquemas ou subsistemas se aplicam aos mesmos objetos. Já a acomodação é a necessidade de levar em conta as propriedades dos elementos a assimilar, sendo o resultado das pressões exercidas pelo meio, isto é, o processo de transformação, propriamente dito. Ela é um processo complementar ao da assimilação, é um ajustamento das estruturas do sujeito às características do objeto incorporado. Assim, podemos afirmar que a adaptação é um equilíbrio entre um mecanismo assimilador e uma acomodação complementar.

Piaget (1975/1976), ao explicar a construção do conhecimento por meio da equilibração, aponta a existência de três formas desse processo que asseguram as interações. A primeira forma de equilibração assegura as interações entre a assimilação dos objetos aos esquemas de ação do sujeito e a acomodação destes aos objetos. O autor afirma que “o objeto é necessário ao desenrolar da ação e, reciprocamente, é o esquema da assimilação que confere sua significação ao objeto, transformando-o graças a esta ação” (p. 15). A segunda forma é pela diferenciação, que assegura as interações e coordenações de esquemas ou subsistemas de esquemas. Ocorre uma conservação mútua de subsistemas segundo uma dimensão colateral. A terceira forma de equilibração assegura as interações entre o todo e as partes, isto é, uma integração entre os esquemas de um sistema geral. Nesse caso, há assimilações e acomodações recíprocas, mas segundo uma dimensão hierárquica, não mais somente colateral. A razão do desenvolvimento cognitivo parece estar nas interconexões entre essas três formas de equilibração.

Por mais diversos que sejam os fins perseguidos pela ação e pelo pensamento, o indivíduo procura evitar a incoerência e tende sempre na direção de certas formas de equilíbrio, mas sem jamais atingi-las, senão, às vezes, por meio de etapas provisórias. Se as estruturas se fecham, assegurando uma estabilidade local, esse acabamento se abre, constantemente, a novos problemas. O desenvolvimento do conhecimento permanece, assim, num vir a ser contínuo e, em todos os domínios, o desequilíbrio desempenha um importante papel funcional e motivacional ao levar o indivíduo a ultrapassar seu estado atual e buscar novas direções.

Na fase inicial do desenvolvimento, os desequilíbrios são mais frequentes porque a criança centra-se nas afirmações e ainda não é capaz de efetuar as operações de inversão e reciprocidade. Isso compromete o equilíbrio não só entre o sujeito e o objeto, mas também entre os subsistemas, como ainda entre esses e o sistema total. Em outras palavras, a criança, nos estágios das representações intuitivas, ainda não se dá conta de que, a cada conceito, existe o oposto dele, havendo um primado inicial dos caracteres positivos, já que ela negligencia as negações. (PIAGET, 1975/1976)

Os desequilíbrios são provocados por perturbações que aparecem em virtude de objetos inassimiláveis pelos esquemas à disposição ou por fatos contrários às previsões. Uma perturbação pode ser definida como uma lacuna ou uma oposição à acomodação. Assim, todas as regulações são do ponto de vista do sujeito, reações a perturbações, além de ser um mecanismo que ocorre em todos os estágios e promove a união entre uma nova reflexão e um esquema já existente.

A regulação é um mecanismo de autocorreção dos erros que, por meio de um processo geral de diferenciações e integrações, relaciona um novo elemento aos esquemas anteriormente constituídos, tendendo a estabelecer novamente o equilíbrio do sistema. Além disso, as regulações são responsáveis pela conservação das estruturas durante as assimilações parciais. A regulação pode ocorrer por feedback negativo, isto é, por correções aos erros, ou por feedback positivo, que seria o reforço da busca por respostas para preencher lacunas. Não há dualidade de ambos os processos em uma conduta, pois tanto o reforço como as correções são constantemente complementares.

As regulações podem ser automáticas, referentes a esquemas sensório-motores simples, e ativas, em que o sujeito, por tomada de consciência, muda os meios para alcançar os objetivos de uma dada conduta e envolve escolhas deliberadas. Estas últimas são as mais importantes por estarem na origem da representação ou conceitualização das ações materiais. As regulações também são classificadas seguindo uma hierarquia: regulações simples, regulações de regulações e autorregulações com auto-organização que podem enriquecer e modificar o programa inicial por

diferenciação, multiplicação e coordenação dos fins a serem atingidos, além de integração dos subsistemas em um sistema total.

As regulações, muitas vezes, levam a compensações, e estas ocorrem sempre após uma perturbação. A exceção ocorre na situação de certos feedbacks positivos, quando conduzem a um reforço do erro. Existem as compensações por inversão, que consistem na anulação da perturbação e as compensações por reciprocidade, que diferenciam o esquema para acomodá-lo ao elemento inicialmente perturbador. Uma das características gerais das compensações cognitivas é que elas comportam uma avaliação final de seu sucesso ou sua insuficiência, com possibilidade de compreensão das relações novas devidas à reequilibração da assimilação e da acomodação e aos novos elementos integrados à conduta readaptada. Outra característica das compensações é a de tender a conservações de um estado, um sistema ou subsistema, durante as transformações.

Piaget (1975/1976) classifica três tipos de condutas – alfa, beta e gama – relacionada às modificações e compensações efetuadas pelo sujeito. Na conduta alfa, os elementos novos que surgem são negligenciados ou deformados. As compensações são parciais e o equilíbrio resultante é instável. Na conduta beta, há uma reorganização da estrutura para integrar o elemento perturbador externo ao sistema cognitivo. A compensação é ainda parcial, mas superior à conduta alfa. Na conduta gama, as variações possíveis são antecipadas e as perturbações passam a ser variações do próprio sistema. A compensação é completa, há uma correspondência exata entre afirmações e negações, atingindo um equilíbrio estável.

A equilibração cognitiva não marca jamais um ponto de parada, se essa existe é apenas provisória, visto que todo conhecimento consiste em levantar novos problemas à medida que resolve os precedentes. Esse processo acarreta, de modo intrínseco, uma necessidade de construção, logo de ultrapassagem, permanecendo a cada resultado, pleno de aberturas, orientado a um melhor equilíbrio. Existem as equilibrações simples, sempre limitadas e incompletas e as equilibrações majorantes, no sentido a esses melhoramentos. Essa majoração se apresenta de duas maneiras, visto que os melhoramentos resultam de compensações de perturbações ou de

construção de novidades. Enfim, “a equilibração é cedo ou tarde necessariamente majorante e constitui um processo de ultrapassagem tanto quanto de estabilização, reunindo de maneira indissociável as construções e as compensações no interior dos ciclos funcionais”. (PIAGET, 1975/1976, p. 43)

De acordo com essa teoria de construção do conhecimento, todo novo conhecimento tira seus elementos de alguma realidade anterior e não constitui jamais um início absoluto. Esse ato de separar mentalmente um ou mais elementos de uma totalidade complexa e composta de coisas, fatos e representações, define a abstração e pode ser distinguido em dois tipos de acordo com suas fontes: a abstração empírica ou de fonte exógena retira suas informações dos próprios objetos; a abstração reflexionante, ou de fonte endógena, retira as informações das coordenações de ações ou de operações, portanto das atividades do sujeito, e é fundamental porque recobre todos os casos de abstração lógico-matemática. Ela comporta, de um lado, um reflexionamento ou projeção sobre um nível superior daquilo que é tirado do nível inferior e, de outro, uma reflexão como ato mental de reconstrução e reorganização sobre o nível superior daquilo que é transferido do nível inferior. (PIAGET, 1977/1995)

A abstração reflexionante é definida também pelas seguintes características: é um processo que pode permanecer inconsciente ou dar lugar a tomadas de consciência e conceituações variadas; é estruturante e não simples fornecedora de dados, como a abstração empírica; pode ser pseudo-empírica sempre que o objeto for modificado pelas ações do sujeito e enriquecido de propriedades retiradas de suas coordenações; é geradora de um resultado chamado abstração refletida, sempre que se torna consciente; é colaboradora eficaz e necessária da abstração empírica, que é sempre inconclusa em seu refinamento e objetividade; é sempre auto-aperfeiçoadora em virtude de seu mecanismo de reflexão sobre as reflexões.

Piaget ilustra o processo de abstração reflexionante, tomando o trajeto da casa à escola, efetuado pela criança pequena que o conhece de modo totalmente prático. A abstração reflexionante posterior tira desse saber prático sua organização e o projeta no plano da representação. Esta é mais rica porque é uma visão de conjunto simultânea. Novas abstrações e novas representações

dos deslocamentos no plano do pensamento lógico vão possibilitar à abstração reflexionante tirar do conhecimento dos conjuntos de trajetões concretos seu modo de composição, que será projetado em um plano formal que é uma formulação – na verdade uma formalização – dos elementos que foram abstraídos. Essa forma de abstração é acompanhada da tomada de consciência e constitui uma forma particular de abstração reflexionante, que Piaget chama de abstração refletida. (MONTANGERRO; MAURICE-NAVILLE, 1998)

Quando o novo conhecimento é extraído por abstração, não das propriedades observáveis do objeto, mas da organização que o sujeito nele introduziu, os objetos da realidade se enriquecem, constituindo um suporte necessário às atividades do indivíduo. Essa forma de abstração é designada pseudo-empírica. Ela pode ser ilustrada com o exemplo de uma criança que, depois de tomar dez pedrinhas, enumerá-las e alinhá-las, constata que o total delas é sempre dez, quer se conte da direita ou da esquerda, quer se enumerem as pedrinhas alinhadas ou colocadas em círculo.

No processo de formação de conhecimento de natureza endógena, que é a abstração reflexionante, podem-se distinguir três tempos: primeiro, na abstração propriamente dita, depreende-se uma propriedade das atividades do sujeito, simples como o fato de reunir, ordenar ou pôr em correspondência, ou algo mais complexo e mais variado que essas "coordenações mais gerais". No segundo tempo ou reflexionamento, o conhecimento abstrato é projetado em um plano de conhecimento superior, contextualizado em uma hierarquia de níveis de conhecimento, por exemplo, a passagem do plano da inteligência prática à do pensamento pré-lógico, a passagem do plano da lógica, repousando nas operações concretas, ao plano da lógica formal. Há reflexionamento também, sempre que um conhecimento ou teoria se torna objeto de reflexão ou quando algo que era conhecido no plano da ação é representado em pensamento. O terceiro tempo refere-se à reflexão ou reconstrução em um novo plano. É a tradução do que foi depreendido. Por exemplo, um conhecimento utilizado, mas não refletido, é traduzido em sua fórmula abstrata por ocasião de sua formalização. Outro exemplo é a comparação de conceitos em diferentes planos hierárquicos. (MONTANGERRO; MAURICE-NAVILLE, 1998)

Vê-se, portanto, que a abstração reflexionante enriquece o conhecimento extraído, produzindo, de forma criativa, duas resultantes: a criação de um novo esquema ou instrumento de conhecimento por diferenciação ou a "objetivação" de um processo de coordenação de atividades pela transformação de um instrumento de pensamento em objeto de pensamento, com alargamento do campo da consciência do sujeito, embora não necessariamente.

Piaget (1977/1995) afirma que a abstração reflexionante se aperfeiçoa sempre mais no decurso do desenvolvimento intelectual ontogenético. No que concerne às relações dela com outros conceitos, a força de sua originalidade fica evidente e a sua importância maior é constantemente sublinhada: a sua relação assimétrica com a abstração empírica, que é como o seu polo oposto; a sua relação de duplicidade que aproxima, frequentemente, a abstração e a diferenciação de um lado e, de outro, a integração da propriedade abstrativa aos outros conhecimentos existentes em um novo nível; o estabelecimento de uma equivalência entre o processo de equilíbrio e o de abstração reflexionante, que constitui duas maneiras mais ou menos diferentes de conceber o progresso cognitivo.

No conjunto, a importância do processo de abstração reflexionante na aquisição do conhecimento pode ser salientada por meio de vários aspectos: ela permite reconhecer a importância da experiência, combatendo a posição empirista; tirar da experiência informações não fornecidas pela realidade e sim pelo sujeito; mostrar a continuidade que sustenta a formação de conhecimentos mesmo por ocasião da aparição de formas realmente novas; dar conta dos progressos incessantes da ciência que se pode produzir também na ausência da experimentação.

Esses fundamentos teóricos foram explicitados a fim de mostrar a possibilidade de um trabalho de intervenção com jogos e favorecer a construção de processos cognitivos pelas crianças. Brenelli (1996) argumenta que, ao jogar, a criança se depara com situações-problema e tenta resolvê-las para atingir seu objetivo, criando estratégias para ganhar a partida. Nessas tentativas de resolução, caso os procedimentos empregados conduzam a fracassos, o sujeito poderá experimentar conflitos ou contradições. No momento em que avalia as situações do jogo, erros e lacunas tornam-se observáveis e a tomada de consciência se torna inevitável, desencadeando

mecanismos de equilíbrio por meio de regulações ativas, as quais implicam escolhas deliberadas.

Piaget (1977) considera a tomada de consciência como um processo dinâmico, capaz de transformar um esquema de ação em um conceito, exigindo, para isso, sucessivas reconstruções em diferentes níveis da consciência como sistemas integrados. Consiste em uma passagem da assimilação prática (assimilação do objeto a um esquema) a uma assimilação por meio de conceitos e não uma simples iluminação que torna perceptíveis os elementos inconscientes, sem modificá-los. O autor formula a hipótese de que um nível de consciência elementar seja aquele ligado a um dado imediato, externo ou proprioceptivo, enquanto a tomada de consciência seria a passagem da ação à sua representação e comportaria sempre uma reconstituição.

A tomada de consciência, em razão do percurso de um determinado comportamento, orienta-se da periferia para o centro das ações. A periferia é definida pela reação mais externa do indivíduo, como os objetivos e resultados (êxito ou fracasso) de uma ação intencional, sempre presentes no plano da consciência. Já o centro, que visa a alcançar o mecanismo interno da ação do indivíduo, inclui o reconhecimento dos meios empregados, motivos de sua escolha ou de sua modificação durante a experiência, podendo permanecer inconscientes durante a realização de uma ação.

Aliada a essa ação do indivíduo, o conhecimento do objeto, orientado para suas propriedades intrínsecas, complementa de forma correlativa essa tomada de consciência e a solidariedade dessas duas iniciativas cognitivas constitui uma lei essencial de compreensão, ou seja, a orientação para os mecanismos centrais da ação do sujeito gera a tomada de consciência. A orientação para as propriedades intrínsecas do objeto ainda referentes à ação do sujeito gera o conhecimento do objeto. Essas duas iniciativas cognitivas geram uma solidariedade que constitui uma lei essencial da compreensão dos objetos e da conceituação das ações. Essa é uma síntese que contextualiza e explica a procedência do conhecimento e a sua construção geral.

Se, nos níveis evolutivos iniciais, segundo Piaget (1977), referentes à tomada de consciência, a lei da direção, no sentido da periferia para os centros, é limitada às ações materiais, nos níveis



mais avançados, há uma consciência dos meios cognitivos (e não apenas materiais), empregados para resolver os problemas em questão. É possível verificar essa evolução durante os experimentos que possibilitam a comparação das respostas de crianças em diferentes faixas etárias, ao serem questionadas sobre os meios que usaram para efetuar uma determinada tarefa. Os participantes mais novos limitam-se a relatar suas sucessivas ações, muitas vezes reproduzindo-as por meio de gestos, sem palavras; já os de mais idade são capazes de explicar suas ações verbalmente, visto que a tomada de consciência ocorre no plano da ação refletida, ou seja, há uma interiorização das ações.

No caso de reconhecimento do fracasso do objetivo da ação, o indivíduo tenta estabelecer os motivos pelos quais ele ocorreu, procurando os pontos em que houve falha da adaptação do esquema ao objeto e concentrando suas atenções nas correções ou eventuais substituições dos meios empregados. Nesse caso, o fator desencadeador da tomada de consciência é a ocorrência de uma inadaptação causada pela insuficiência das regulações automáticas, gerando a necessidade de procurar novos meios mediante uma regulação ativa, fonte de escolhas deliberadas.

Em outras circunstâncias, o progresso da consciência pode ser resultado do próprio processo assimilador e não das dificuldades da ação, ou seja, ao determinar um objetivo, há uma assimilação do objeto a um esquema prático que desencadeia a consciência, transformando o esquema em conceito e a assimilação em representação – suscetíveis de evocações. Nas situações em que há a reflexão sobre a variação dos meios mais ou menos eficazes para atingir um objetivo, o processo assimilador, promovido à condição de instrumento de compreensão, terá simultaneamente por conteúdo tanto os objetos quanto as ações. Nesses casos, a inadaptação exerce função momentânea ou local, e os problemas positivos – o porquê dos êxitos – tornam-se o essencial com a regulação ativa no centro das tentativas.

Dependendo das coordenações exigidas, o processo de tomada de consciência pode ser simples e sem conflitos relacionados aos esquemas anteriores, ou pode gerar conflito e necessitar de correções das construções previamente constituídas. Entretanto, o indivíduo pode optar por uma

solução mais econômica, recorrendo à deformação dos dados observáveis e ao recalque da fonte de conflito. Nessa situação em que o desejo inconsciente entra em contradição com um sistema consciente, o indivíduo se recusa a aceitar ou perceber o dado da observação que se opõe ao que ele já conhece. (PIAGET, 1977)

Quanto mais o indivíduo se limita às reações elementares, mais ele deformará conceitualmente, por inferência, os dados de observação constatados, em vez de registrá-los sem modificações. Essa deformação inferencial trata de um resíduo da inconsciência que o indivíduo revelava antes de ser questionado sobre os meios empregados por ele para atingir um objetivo. Ela é superada em momentos em que o indivíduo é levado a fazer correções decorrentes da resistência imposta pelas suas relações posteriores com o objeto, possibilitando a passagem de elementos de um plano inconsciente para um plano consciente. Essa passagem é gradativa, sendo dependente dos diferentes graus de integração conceitual ou representativa.

Em cada um dos níveis de tomada de consciência, há uma ação recíproca e alternada dos dados de observação do objeto e os da ação, nas quais se seguem as coordenações inferenciais que permitem ao indivíduo compreender causalmente os efeitos observados, mas conduzindo a uma análise posterior mais fina. Os dados de observação em qualquer grau, ou seja, tudo aquilo que pode ser registrado por uma simples constatação de fato ou empírica, podem ser oferecidos tanto pelos objetos quanto pelas ações. Já as coordenações inferenciais são conexões deduzidas por composição operatória e não por simples generalizações que ultrapassam os dados de observação, em particular, enquanto introduzem relações de necessidade – como a conservação dos movimentos e direção. Mesmo aplicadas ou atribuídas aos objetos, essas coordenações inferenciais têm como fonte a lógica do indivíduo, na qual ele extrai próxima ou remotamente das coordenações gerais das próprias ações. (PIAGET, 1977)

A ação, por si só, constitui um saber autônomo e eficaz, porque, embora não se trate de uma compreensão conceituada, ela constitui a fonte do conhecimento consciente que se encontra, em quase todos os pontos, em atraso em relação a esse saber inicial. Nesse plano da ação, as reações iniciais funcionam por meio de esquemas isolados de assimilação, não vão além de acomodações

momentâneas. O progresso consiste em coordenações que se fundamentam primeiramente em assimilações recíprocas – quando dois esquemas se aplicam aos mesmos objetos – e se orientam depois na direção de formas cada vez mais gerais e independentes de seu conteúdo, caracterizando as estruturas operatórias de conjunto com suas leis de composição, como a transitividade.

Nessa evolução do conhecimento, há a presença de mecanismos análogos que se repetem e que podem ser hierarquizados em três níveis sucessivos. O primeiro é o da ação material, cujo sistema já constitui um saber elaborado. O segundo nível é o da conceituação, que tira seus elementos da ação, mas a eles acrescenta tudo o que comporta de novo. Já o terceiro nível, que ocorre com mais frequência durante o estágio das operações formais, é o das abstrações refletidas (produtos conscientes das abstrações refletidoras), efetuadas do nível precedente, mas compostas e enriquecidas segundo combinações não efetuadas até aquele momento. Enfim, cada um desses níveis vai-se constituindo progressivamente por meio de uma série de coordenações, primeiramente, práticas ou motoras, depois conceituais, que vão agindo retroativamente sobre os níveis precedentes e ajustando as próprias regulações.

Ao longo dessa evolução dos níveis, dois processos cognitivos vão-se desenvolvendo paralelamente: a interiorização, referente à capacidade teórica, e a exteriorização, ligada à capacidade prática. No nível das ações materiais, o processo de interiorização conduz a coordenações cada vez mais centrais, vizinhas das coordenações gerais de fonte orgânica que levam à construção de uma espécie de lógica dos esquemas, anterior à linguagem e ao pensamento nos quais atuam os grandes tipos de conexão ou os principais ingredientes das futuras estruturas operatórias (como relações de ordem, correspondências, intersecções, certa transitividade). O processo de exteriorização é marcado por acomodações sempre maiores dos esquemas de assimilação aos objetos, construção das condutas instrumentais, acomodações das estruturas físicas espaço-temporais e de uma causalidade objetivada e especializada.

Esses processos solidários de interiorização e exteriorização têm sua precisa significação fundamentada em duas explicações: em primeiro lugar, cada esquema tem uma “norma de

acomodação” submetida ao princípio de que, quanto mais um esquema comporta ligações com outros, ele se torna mais flexível em suas aplicações aos objetos, além disso, quanto mais ele multiplica suas acomodações, mais essas variações favorecem as assimilações recíprocas; em segundo lugar, estruturas resultantes das coordenações da lógica dos esquemas podem ser atribuídas aos objetos, da mesma forma que problemas impostos aos sujeitos pela experiência dos objetos constituem incitações fecundas na construção dessa lógica das ações.

No nível da conceituação, o movimento de interiorização implica a tomada de consciência da ação própria que se polariza em dois tipos possíveis de abstrações. A abstração empírica é fornecedora de uma conceituação descritiva dos dados de observação constatados na ação e a abstração refletidora é a que extrai das coordenações da ação o necessário para construir as coordenações inferências.

O movimento de exteriorização dá origem a dois processos análogos: de um lado, a abstração empírica com base nos objetos fornece a representação dos seus dados de observação; de outro, a abstração refletidora, que na direção do sujeito é responsável pelas estruturações de formas operatórias, permite, por via de consequência, uma interpretação dedutiva dos acontecimentos na direção dos objetos. Isso explica porque os objetos são promovidos à condição de operadores eficazes e à formação das explicações causais. Em apoio à solidariedade desses movimentos deve-se ressaltar que a conceituação se torna operatória, portanto capaz de engendrar raciocínios e estruturações; porém, mantém inconscientes as estruturas subjacentes que permitem essas aplicações e o próprio mecanismo da abstração refletidora.

Somente no terceiro nível, por volta dos 11/12 anos, a tomada de consciência começa a tornar-se também uma reflexão do pensamento sobre si mesmo. Nesse momento, a interiorização, referente ao domínio lógico matemático, capacita o indivíduo para elaborar teorias, além de operações sobre operações (conjunto das partes e combinatório, grupo INRC) e não mais unicamente raciocínios concretos. Do ponto de vista da exteriorização, ele se torna apto a elaborar explicações físicas, a fazer variar um fator de cada vez, mantendo todos os outros constantes e a excluir os inoperantes. Além disso, passa a considerar os diversos modelos possíveis para a

explicação de um fenômeno. A cooperação desses dois movimentos de interiorização ou lógico-matemático e de exteriorização ou físico causal vai-se tornando mais estreita ao longo do desenvolvimento, em consequência dos progressos da abstração.

Em poucas palavras, o estudo das leis gerais do pensamento leva-nos a colocar a tomada de consciência numa relação circular que envolve o sujeito e os objetos, os movimentos de interiorização e exteriorização, os progressos da abstração, o acordo do pensamento e do real e principalmente a ação procedente das leis de “um organismo que é ao mesmo tempo um objeto físico entre os outros e a fonte do sujeito que age e depois, pensa”. (PIAGET, 1977, p. 211)

Após considerarmos os fundamentos que servirão de base para a discussão dos nossos resultados, apresentaremos, a seguir, o delineamento de nossa pesquisa.

## **4 DELINEAMENTO DA PESQUISA**

### **4.1 PROBLEMAS E JUSTIFICATIVA**

É possível verificar que o jogo tem sido frequentemente usado como instrumento por psicólogos e psicopedagogos no processo de diagnóstico e de intervenção, por permitir conhecer aspectos relacionados ao desenvolvimento da criança. Além disso, o jogo tem a sua importância ao orientar o psicodiagnóstico e o tratamento das dificuldades de ordem emocional, como também nortear o diagnóstico e intervenção das dificuldades de aprendizagem. (BRENELLI, 1996)

O jogo Mancala, particularmente, permite uma atenção maior aos aspectos numéricos, já que, para jogar bem, é necessário ser capaz de determinar, sobre a base do número de grãos contidos numa casa, ou do número de grãos que ela conterá depois de uma sequência de jogadas hipotéticas, em qual casa terminará a semeadura. As antecipações necessárias a esse jogo só são possíveis se os sujeitos se deixarem levar por atividades de tratamento de informações de dados numéricos: enumeração, decomposição, adição, subtração, complementação. (RETSCHITZKI, ASSANDÉ, LOESCH-BERGER, 1986)

Certas características que são fundamentais para obter um bom desempenho em um jogo, como atenção, organização e coordenação de diferentes pontos de vistas, de forma análoga, também favorecem a aprendizagem. Considerando que o trabalho se tornará mais produtivo se forem realizadas análises das experiências do jogar e se houver superação das eventuais dificuldades, conscientização das conquistas e sua generalização para outros contextos, os problemas a serem pesquisados serão: como as crianças que apresentam dificuldades em matemática e aquelas que não apresentam essa dificuldade jogam o Mancala? Fundamentados nessa distribuição da amostra, procuraremos entender a relação de cada grupo com as regras e estratégias do jogo. Outras questões podem ser levantadas: Existem diferenças entre esses dois grupos de participantes em relação ao desempenho no jogo? As sessões de intervenção, propostas com o Mancala, desencadearão nas crianças melhor compreensão do jogo e a elaboração de estratégias mais eficientes? Haverá diferenças na evolução do desempenho do jogo entre os dois grupos de

participantes ao longo das sessões com o jogo?

Publicações contemporâneas sobre jogos de regras, como já referidos anteriormente na revisão de literatura, apontam sobre a eficácia da utilização desse instrumento para a intervenção, a fim de levar o jogador a exercitar suas habilidades mentais e a buscar melhores resultados para vencer. Macedo (2005) enfatiza a importância de atividades que produzam benefícios no plano de ação, por meio da prática reflexiva:

Saber refletir sobre a ação significa atualizar e compreender o passado, fazer da memória uma forma de conhecimento. Implica corrigir erros, reconhecer acertos, compensar e antecipar nas ações futuras o que se pôde aprender com as ações passadas. [...] Significa organizar e comprometer o presente em nome de um futuro ou de uma meta que se pretende alcançar. (MACEDO, 2005, p. 41)

A justificativa para que haja um trabalho com jogos é que crianças com dificuldades de aprendizagem estabelecem uma relação positiva com a aquisição de conhecimento. O ato de conhecer torna-se uma experiência interessante e desafiadora já que, por meio dessas atividades, elas vão ganhando autoconfiança, são incentivadas a corrigir suas ações e a comparar pontos de vista, desenvolvendo seu raciocínio. (BRENELLI, 1986, 1996; MACEDO et al., 1994, 2000; ZAIA, 1996, 2000)

Em relação ao uso do Mancala, na modalidade Kalah, a escolha se deu por esse jogo possuir regras simples e noções lógicas e aritméticas implícitas. Além disso, ainda não existem pesquisas suficientes sobre todas as modalidades principais de que temos registro científico, conforme refletem Retschitzki et al. (1986); Macedo, Petty e Passos (2000).

Dessa forma, sob o aspecto teórico, esta pesquisa se justifica por produzir conhecimentos ligados à Pedagogia e Psicopedagogia; do ponto de vista da aplicação, por trazer possíveis benefícios aos sujeitos participantes quanto a uma maior compreensão de suas jogadas. Acreditamos que a tomada de consciência da inadequação de certas ações, durante as partidas do Mancala, favorecerá a inter-relação entre os processos de assimilação e acomodação, inerentes aos esquemas de ação, e contribuirá para a construção de esquemas superiores aos anteriormente

adotados, uma vez que a aprendizagem, seguindo o constructo piagetiano, se refere a mudanças de esquemas. Além disso, esperamos que este estudo possa proporcionar avanço para ampliar os conhecimentos relacionados ao instrumento escolhido.

## 4.2 OBJETIVOS

### 4.2.1 Objetivo geral

- Analisar as etapas de aquisição e do domínio dos aspectos referentes às regras e às estratégias do jogo Mancala, na modalidade designada Kalah, em crianças que apresentam dificuldades em matemática e em crianças que não apresentam dificuldades nessa área de conhecimento.

### 4.2.2 Objetivos específicos

- Identificar nos dois grupos de participantes os conhecimentos prévios relativos às operações aritméticas e noção de conservação de quantidades discretas implícitas no jogo.
- Analisar os erros relativos às regras e às estratégias no jogo, nos dois grupos de participantes.
- Analisar os argumentos apresentados pelos participantes quanto à compreensão do jogo nas sessões de intervenção.
- Comparar a evolução do desempenho no jogo entre os dois grupos de participantes, ao longo das sessões de intervenção.



### 4.3 METODOLOGIA

Esta pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas e recebeu parecer favorável à sua aprovação número 109/2008, por atender a todas as exigências da Resolução CNS-MS 196/96.

#### 4.3.1 Participantes

Foram selecionados, para fins desta pesquisa, 24 participantes com idade de nove e dez anos, estudantes de 3<sup>a</sup> série ou 4<sup>o</sup> ano do ensino fundamental de uma escola pública da cidade de Amparo, interior do estado de São Paulo. Eles foram divididos em dois grupos: doze alunos com dificuldades em matemática (Grupo A) e doze crianças que não demonstravam dificuldades nessa área de conhecimento (Grupo B). A seleção dos participantes de ambos os grupos foi realizada por meio da indicação da professora. Ressalta-se que, nessa rede de ensino, os alunos que apresentam dificuldades em algum conteúdo escolar são encaminhados aos grupos de apoio, caracterizados por momentos de atividades específicas, que ocorrem fora do período das aulas. Esse trabalho é coordenado e supervisionado por uma psicopedagoga vinculada à Secretaria Municipal de Educação, responsável por reuniões de capacitação com professoras que atuam nas Salas de Apoio e com coordenadoras pedagógicas das Unidades Escolares. Na Tabela 1, está apresentada a caracterização dos participantes de acordo com o gênero e a idade.

Tabela 1 – Caracterização do gênero e idade dos participantes.

Variáveis	Grupo					
	Sem dificuldades em matemática		Com dificuldades em matemática		Total	
	n	%	n	%	n	%
<b>Gênero</b>						
Feminino	9	75,0	4	33,3	13	54,2
Masculino	3	25,0	8	66,7	11	45,8
<b>Idade</b>						
9 anos	9	75,0	7	58,3	16	66,7
10 anos	3	25,0	5	41,7	8	33,3
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>100,0</b>	<b>12</b>	<b>100,0</b>	<b>24</b>	<b>100,0</b>

### 4.3.2 Local da pesquisa

A coleta dos dados da pesquisa foi realizada na escola em que os participantes estão matriculados, em período contrário ao das aulas regulares. Ressaltamos que os cuidados éticos foram seguidos rigorosamente conforme a legislação que determina as pesquisas realizadas com seres humanos.

### 4.3.3 Instrumentos

1. Jogo Mancala em padrão industrializado, na modalidade denominada Kalah (descrição das regras no ANEXO A). O jogo é composto de um tabuleiro retangular de madeira, com quatorze cavidades, seis das quais estão de cada lado do tabuleiro e duas maiores localizadas nos extremos conhecidos como oásis, armazém ou kalah. Cada jogador possui seis casas e um oásis do seu lado direito. Nessa modalidade são usadas 36 peças (três em cada “casa”);



Figura 1 – Jogo Mancala em padrão industrializado.

2. Roteiro de questões sobre o conhecimento das operações aritméticas e noção de conservação das quantidades discretas implícitas no jogo Mancala-Kalah (APÊNDICE A);
3. Formulário que contém a representação de 12 tabuleiros e também a indicação para o registro dos seguintes dados: nome do participante, data e número de cada partida (ANEXO B);
4. Roteiro de intervenção com o jogo Mancala-Kalah (APÊNDICE B);
5. Formulário de análise das sessões com o jogo de regras Mancala (APÊNDICE C).

#### **4.3.4 Equipamentos**

Câmera digital e tripé.

#### **4.3.5 Procedimentos**

##### **4.3.5.1 Procedimentos de coleta de dados**

Antes da coleta de dados, foi solicitada autorização à Secretaria Municipal de Educação da cidade de Amparo por meio de um ofício que continham os objetivos da pesquisa (APÊNDICE D) e também permissão da diretora da escola por meio da apresentação do projeto a ser executado. Aos pais ou responsáveis e às professoras foram apresentados os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE E e F), para autorizar participação das crianças na pesquisa.

#### **Sessões com o jogo**

Foram realizadas seis sessões individuais com cada participante duas vezes por semana, com tempo médio de 50 minutos cada uma, usando o jogo Mancala na modalidade Kalah. A pesquisadora jogou 13 partidas com cada criança, perfazendo um total de 312 partidas. Na primeira sessão, a pesquisadora apresentou aos participantes o material (tabuleiro e peças) e

também algumas informações a respeito do jogo Mancala (APÊNDICE G). Em seguida, foram propostas questões com o objetivo de verificar os conhecimentos prévios que os participantes apresentavam relativamente às operações aritméticas e à noção de conservação de quantidades discretas implícitas no jogo (APÊNDICE A). Nesse momento, foram entregues lápis e papel ao participante, como material de auxílio à resolução das questões propostas. Se a criança não conseguisse responder corretamente à questão apenas com esse recurso, as peças do jogo eram disponibilizadas para facilitar o acerto. Algumas questões foram propostas após a apresentação de algumas regras do jogo e após as movimentações de peças. Em seguida, todas as regras do jogo (ANEXO A) foram transmitidas e foi efetuada uma partida.

Na segunda sessão, as regras foram relatadas de forma mais sucinta e quatro partidas foram efetuadas com a finalidade de aprendizagem do jogo. Da terceira sessão à sexta, foram realizadas duas partidas em cada encontro, nas quais a pesquisadora trabalhou questões de três estilos e finalidades diferentes – perguntas de exploração, planejamento e justificação, enfatizando situações para refletir sobre maior domínio das regras, análise das possibilidades de ação e estratégias do jogo conforme roteiro de base à intervenção de Dias e Brenelli (2008) (APÊNDICE B). Tais perguntas, embora tenham sido fundamentadas em uma proposta original de Queiroz (2000), foram passando por gradativas modificações que culminaram com a operacionalização desse roteiro.

As perguntas de exploração tiveram como finalidade investigar o domínio das regras. Essas foram as primeiras feitas aos participantes, pois possuem um menor grau de dificuldade quando comparadas às outras. As perguntas de planejamento solicitavam dos participantes antecipações, verificando as possibilidades de jogadas existentes em cada momento da partida. As perguntas de justificação foram referentes às estratégias e serviram para verificar o nível de reflexão e argumentação das ações efetuadas pelos jogadores.

As respostas das questões correspondentes aos conhecimentos prévios relativos às operações aritméticas e à noção de conservação de quantidades discretas foram anotadas durante as sessões. O registro das partidas foi feito por meio de anotações em um formulário (ANEXO B), no qual

foram efetuadas marcações com as seguintes finalidades: localizar o ponto inicial e final caracterizador da distribuição das peças em cada jogada; quantificar o número de peças que foram sendo adquiridas gradativamente durante a partida; proceder à leitura do placar final. As perguntas de exploração, planejamento, justificção e respectivas respostas foram transcritas para análise posterior. A pesquisadora registrou integralmente, por meio de filmagem com câmera digital, todo esse trabalho realizado com as crianças.

#### **4.3.5.2 Procedimentos de análise dos dados**

O procedimento de análise de dados consistiu nas seguintes etapas:

1. Avaliação das respostas das crianças às questões sobre operações aritméticas e noção de conservação de quantidades discretas implícitas no jogo Mancala-Kalah;
2. Identificação e classificação dos tipos de erros de regras e estratégias cometidos pelas crianças durante as partidas;
3. Análise dos erros em sistemáticos e procedimentais;
4. Categorização das respostas relatadas pelos participantes durante as sessões de intervenção;
5. Comparação da quantidade e tipo de erros cometidos e das respostas dos dois grupos de participantes.

#### **Analisando cada uma dessas etapas**

1. Avaliação das respostas das crianças às questões sobre operações aritméticas e noção de conservação de quantidades discretas implícitas no jogo Mancala-Kalah.

As respostas dos participantes referentes às questões aritméticas foram classificadas nas seguintes categorias de resolução corretas:

- Cálculo mental: Neste tipo de resolução, as crianças não fizeram uso de papel e lápis nem do material do jogo. Para alcançarem o resultado, dispuseram mentalmente da tabuada ou de operação matemática;

- Cálculo mental com contagem nos dedos ou nas casas do tabuleiro: Nesta categoria, o participante resolveu a questão mentalmente, procedendo à contagem nos dedos ou apontando para casa do tabuleiro;
- Resolução gráfica por meio de algoritmos: A criança resolveu a questão por meio de operações matemáticas na forma escrita, utilizando papel e lápis;
- Resolução gráfica por meio de símbolos ou sinais: A criança desenhou traços, círculos para simbolizar as peças ou ainda a representação gráfica do tabuleiro do jogo Mancala;
- Resolução empírica, com as peças do jogo: Nesta categoria, as crianças fizeram uso das próprias peças do jogo e do tabuleiro para encontrarem a resposta correta.

As respostas dos participantes referentes às questões de conservação de quantidades discretas foram classificadas nas seguintes categorias de resolução:

- Conservação do número total de peças com justificativa lógica: A criança deduziu a igualdade na quantidade mesmo após a mudança da configuração das peças no próprio tabuleiro, utilizando o argumento de que ninguém havia retirado ou colocado peças e que a única modificação efetuada havia sido na posição;
- Conservação do número total de peças por meio de contagem: A criança chegou à dedução por meio do uso de material concreto, efetuando o procedimento de contagem das peças presentes no próprio tabuleiro;
- Conservação do número total de peças após ter observado a equivalência quantitativa das peças fora do tabuleiro: Neste caso, a experimentadora organizou as peças do jogo em duas fileiras, efetuando uma correspondência termo a termo, conforme Figura 2. Constatada a correspondência biunívoca pelo participante, a experimentadora prosseguiu alterando a

configuração de uma das fileiras, conforme figura 3. As Figuras 4, 5 e 6 ilustram o procedimento no qual a experimentadora fez uma fileira, em seguida fez um círculo e alterou a configuração para um amontoado, com as mesmas peças. Nessas situações, o participante respondia às questões, mantendo a identidade quantitativa das peças, sem retornar à equivalência inicial.



Figura 2: Peças em duas fileiras idênticas.



Figura 3: Peças em duas fileiras com diferença no espaçamento.



Figura 4: Peças em fileira.



Figura 5: Peças em círculo.



Figura 6: Peças amontoadas.

## 2. Identificação e classificação dos tipos de erros cometidos pelas crianças: regras e estratégias.

Com base na análise de Queiroz e Dias (2005), foi elaborado um sistema de categorização das possibilidades de erros de regras e estratégias do jogo Mancala-Kalah:

### **Erros de regras (ER):**

ER1: Não jogar novamente, quando a última pedra distribuída cair no próprio armazém de quem está jogando;

ER2: Não capturar as peças que caíram em uma casa vazia do lado do tabuleiro do próprio jogador e também as da casa da frente (do lado oposto da casa vazia);

ER3: Não capturar a peça que caiu em uma casa vazia do lado do tabuleiro do próprio jogador, mesmo quando não há peça alguma na casa da frente (do lado do adversário);

ER4: Não capturar a peça que caiu em uma casa vazia do lado do tabuleiro do próprio jogador e as da casa da frente, após a volta completa no tabuleiro durante a distribuição das peças;

ER5: Distribuir as peças de forma diferente da especificada pela regra: colocar mais de uma peça numa mesma casa; distribuir peças no armazém do adversário; movimentar as peças em outro sentido diferente ao anti-horário; saltar casas; confundir a casa de onde retirou as peças, errando o início da distribuição;

ER6: Jogar em um momento diferente do especificado pela regra;

ER7: Capturar peças em uma situação diferente da especificada pela regra;

ER8: Incluir na contagem as pedras restantes no tabuleiro.



### **Erros de estratégias (EE):**

EE1: Não jogar da casa que tenha a quantidade suficiente de peças para que a última caia no oásis e com isso jogar novamente;

EE2: Não jogar da casa que permite a obtenção de peças, por meio da última peça que cair em uma casa vazia de quem está jogando. Não capturar peça nenhuma nem a maior quantidade de peças possível;

EE3: Não evitar que o adversário ganhe peças (não se defender) ou não defender a maior quantidade de peças possível;

EE4: Não jogar primeiro da casa mais próxima do oásis do jogador, quando duas ou mais casas contêm peças suficientes para última cair no oásis;

EE5: Captura peças, mas deixa a possibilidade do adversário de capturar uma quantidade maior em jogada seguinte.

Na possibilidade excludente de utilização de diferentes estratégias referentes aos erros categorizados anteriormente, em uma mesma jogada, foi considerado o erro referente à melhor estratégia em determinada situação. Quando houve a possibilidade do participante de evitar dois erros de estratégias em uma mesma jogada e ele não o fez, foram registrados ambos os erros.

### **3. Análise dos erros: sistemáticos e procedimentais.**

Os erros relativos às regras e estratégias foram classificados em dois grandes grupos: erros sistemáticos e erros procedimentais. Os erros procedimentais são aqueles que possibilitam a abertura de novas possibilidades de ação e com isso há a incorporação de informações sobre os esquemas. Já os erros sistemáticos marcam o limite entre o que um sujeito consegue fazer ou não. Aparecem como uma marca da impossibilidade da construção e aquisição de certo conhecimento (CASTORINA, 1988). Nesta pesquisa, a análise das partidas foi efetuada a partir da terceira sessão. Todos os erros cometidos na terceira e quarta sessões foram considerados como procedimentais. A partir da quinta sessão, quando apareceu pela primeira vez, foi considerado como procedimental; quando ocorreu novamente, foi considerado como sistemático. A escolha

por começar a classificar em sistemáticos os erros a partir apenas da quinta sessão ocorreu devido ao nível de complexidade das regras e da elaboração de estratégias para jogar bem.

4. Categorização das respostas dadas pelos participantes, referentes às perguntas de exploração, planejamento e justificação durante as sessões de intervenção.

Apoiada nos estudos de Queiroz (1995, 2000), esta análise foi efetuada de acordo com a proposta de Dias e Brenelli (2009), apresentada a seguir.

QUADRO 1: Categorização das respostas referentes às Perguntas de Exploração (PE), Planejamento (PP) e Justificação (PJ).

Perguntas	Exploração das regras (PE)		Planejamento das jogadas (PP)		Justificação das estratégias (PJ)	
Respostas	Domínio Ausente (DA)	Domínio Presente (DP)	Antecipação Ausente (AA)	Antecipação Presente (AP)	Legitimação Não Argumentada (LNA)	Legitimação Argumentada (LA)

As respostas de Domínio Presente (DP) demonstram que o participante compreendeu as regras da modalidade que estava jogando; já as de Domínio Ausente (DA) são aquelas em que algumas regras foram excluídas ou não muito bem entendidas. As respostas de Antecipação Presente (AP) mostram que o participante foi capaz de verificar as possibilidades de jogadas existentes em determinado momento da partida. As respostas de Antecipação Ausente (AA) são aquelas em que o jogador não visualiza bem suas possibilidades de ação. As respostas de Legitimação Argumentada (LA) aparecem nas jogadas em que são utilizadas boas explicações referentes às estratégias do jogo. Ao contrário, nas respostas de Legitimação Não Argumentada (LNA), as crianças não mostraram boas explicações.

Após a visualização da gravação em imagem e som e também da transcrição das partidas, a classificação das respostas dos participantes foi registrada em formulário elaborado especificamente para esse fim (APÊNDICE C).

5. Comparação da quantidade e tipo de erros cometidos e das respostas dos dois grupos de participantes.

## 5 RESULTADOS

O objetivo geral desta pesquisa foi analisar as etapas de aquisição e do domínio dos aspectos referentes às regras e às estratégias do jogo Mancala, na modalidade denominada Kalah, em crianças que apresentavam dificuldades em matemática e em crianças que não apresentavam dificuldades nessa área de conhecimento. O primeiro objetivo específico foi identificar, nos dois grupos de participantes, os conhecimentos prévios relativos às operações aritméticas e noção de conservação de quantidades discretas, implícitas no jogo. A verificação desses conhecimentos prévios foi efetuada por meio do questionário previamente elaborado para esse fim, durante a primeira sessão com o Mancala (APÊNDICE A).

Conforme expostas anteriormente neste trabalho (p. 80-82), as respostas das questões aritméticas e de conservação de quantidades discretas apresentadas pelos participantes foram classificadas em categorias, de acordo com os procedimentos de resolução usados por eles. As perguntas do questionário foram organizadas para que se trabalhassem operações aritméticas específicas, entretanto, em grande parte das vezes, os participantes fizeram uso de outras operações e formas de resolução, que não aquelas explicitadas previamente pelo questionário.

As respostas apresentadas em relação à questão de divisão foram classificadas em cinco categorias de procedimentos de resolução correta.

Questão de divisão: (1) Eu darei a você 18 peças. Você deve colocar um número igual de peças nas suas 6 casas. Quantas peças você colocará em cada casa?

1) Cálculo mental: Nesta categoria, a criança resolveu a questão proposta mentalmente, sem fazer uso do papel e lápis oferecidos pela experimentadora, nem das peças do jogo. Segue um exemplo de protocolo da criança PAB, com idade de 9 anos e 5 meses, do Grupo A (GA), com dificuldade em matemática, ao responder à questão de divisão proposta pela experimentadora.

PAB (9;5) – GA – (1) Eu darei a você 18 peças. Você deve colocar um número igual de peças nas suas 6 casas. Quantas peças você colocará em cada casa? “–Três... Seis... Não, três! Eu fui contando na minha cabeça”.

Outro exemplo de resposta de uma criança também do Grupo A, que também resolveu a questão de divisão por meio de cálculo mental.

CAI (9;8) – GA – (1) Quantas peças você colocará em cada casa? “–Três peças. Fui fazendo de cabeça, três mais três, seis, mais três, nove, mais três...”

Segue um exemplo de protocolo, da participante BRU, com idade de 9 anos e 8 meses, do Grupo B (GB), sem dificuldades em matemática, que resolveu a questão de divisão proposta também por meio dessa categoria de resolução.

BRU (9;8) – GB – (1) Eu darei a você 18 peças. Você deve colocar um número igual de peças nas suas 6 casas. Quantas peças você colocará em cada casa? “–Tem que fazer uma conta na cabeça rápida, 18 dividido por 6 é igual a 3”.

Outro exemplo de resposta de uma criança do Grupo B.

MAT (9;9) – GB – (1) Quantas peças você colocará em cada casa? “–Três, porque dezoito dividido por todos esses buracos, seis, dá três”.

**2) Cálculo mental com contagem nos dedos ou nas casas do tabuleiro:** Nesta categoria, o participante resolveu a questão mentalmente, contando nos dedos ou apontando para cada casa do tabuleiro, também sem utilizar papel, lápis ou as peças do jogo. Por exemplo:

JOS (9; 9) – GB – (1) Quantas peças você colocará em cada casa? “–Não estou lembrando a tabuada do 6. Sei de vários números, mas do seis, eu não sei direito”. Ele aponta para cada casa do tabuleiro e diz: “–Três”.

**3) Resolução gráfica por meio de algoritmos:** Nesta categoria, o participante resolveu a questão proposta, utilizando papel e lápis ao efetuar as operações aritméticas. A Figura 7 apresenta o procedimento de resolução da questão de divisão efetuado por STE, com idade de 10 anos e 11 meses, participante do Grupo B, escrevendo no papel primeiramente a tabuada de 6 inteira e depois a operação de divisão.

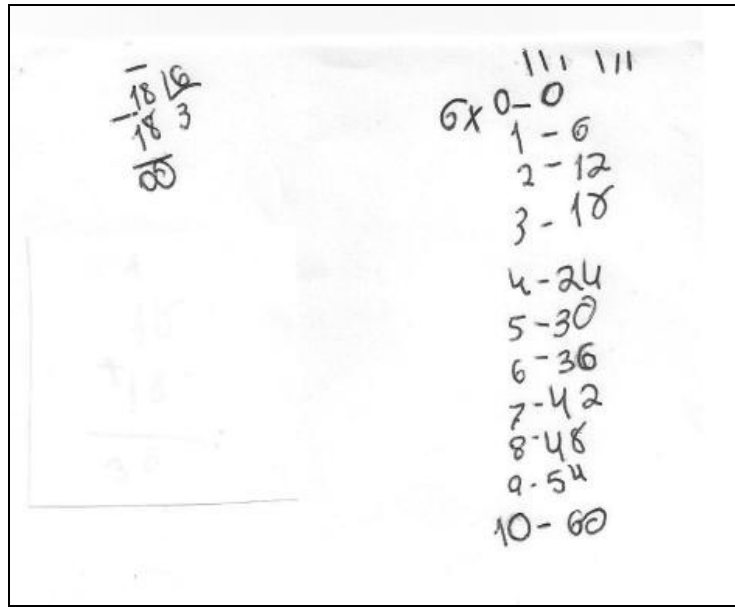


Figura 7 – Resolução gráfica por meio de algoritmos, divisão, STE (10;11), Grupo B.

4) **Gráfica por meio de símbolos ou sinais:** Quando a criança desenhou traços, círculos para simbolizar as peças ou ainda a representação gráfica do tabuleiro do jogo Mancala. A Figura 8 apresenta o procedimento de resolução da questão de divisão efetuado por CAI, com idade de 10 anos, participante do Grupo A, no qual ela desenhou as seis casas do tabuleiro do jogo Mancala e foi desenhando uma peça por vez em cada casa, até completar dezoito no total, conforme o problema proposto pela experimentadora (p. 87 deste trabalho).

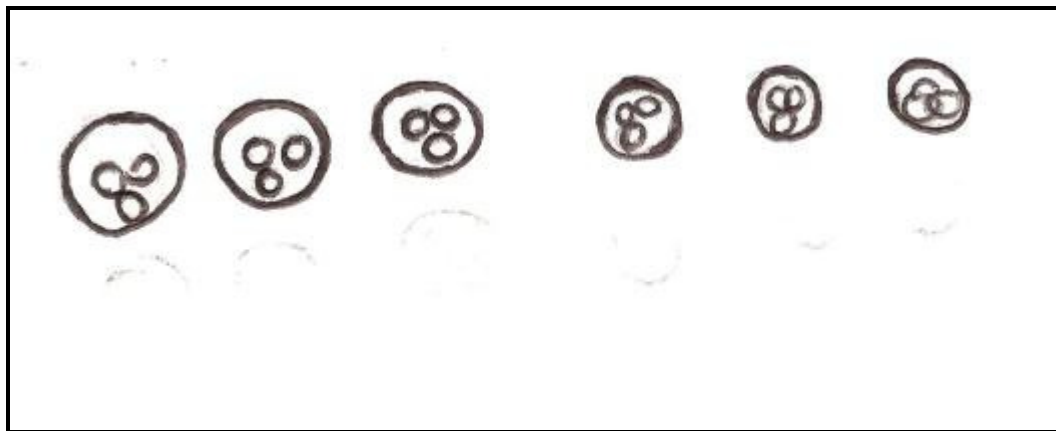


Figura 8 – Resolução gráfica por meio de símbolos ou sinais, divisão, BAR (9; 5), Grupo A.

5) **Empírica, com as peças do jogo:** Nesta categoria, as crianças fizeram uso das próprias peças do jogo e do tabuleiro para encontrarem a resposta correta. Alguns exemplos:

ANA (9; 5) – GA – (1) Eu darei a você 18 peças. Você deve colocar um número igual de peças nas suas 6 casas. Quantas peças você colocará em cada casa? “–Seis”. Depois de fazer a distribuição de peças no tabuleiro responde: “–Três”.

THA (10; 10) – GA – Quantas peças você colocará em cada casa? Inicialmente ela tenta efetuar uma operação de subtração para obter o resultado. Depois diz: “–Eu não sei conta de vezes e de dividir, só sei de mais e menos”. Após fazer a distribuição das peças no tabuleiro responde: “–Três”.

LAU (9; 8) – GB – Quantas peças você colocará em cada casa? “–Duas vezes seis, dezoito. Duas peças”. Ela faz a distribuição igualmente das dezoito peças no tabuleiro e diz: “–Três peças”.

Na Tabela 2 – Distribuição das sementes no tabuleiro: divisão –, encontra-se o número de participantes que resolveram as questões de divisão de acordo com cada categoria.

Tabela 2 – Distribuição das sementes no tabuleiro: divisão.

Categorias de resolução	Grupo A		Grupo B		Total	
	Com dificuldades em matemática		Sem dificuldades em matemática		n	%
	n	%	N	%		
Cálculo mental	2	16,7	6	50,0	8	33,3
Cálculo mental com contagem nos dedos	4	33,3	1	8,3	5	20,8
Gráfica por meio de algoritmos	1	8,3	3	25,0	4	16,7
Gráfica por meio de símbolos e sinais	1	8,3	1	8,3	2	8,3
Empírica, com as peças do jogo	4	33,3	1	8,3	5	20,8
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>100,0</b>	<b>12</b>	<b>100,0</b>	<b>24</b>	<b>100,0</b>

Em relação aos procedimentos de resolução de divisão, no Grupo A, houve um predomínio da categoria cálculo mental com contagem nos dedos (33,3%), enquanto no grupo B, a maioria resolveu as questões por meio do cálculo mental (50%). No Grupo A, houve um maior número de

participantes incluídos nas categorias que indicam procedimentos de resolução menos elaborados, quando comparados com os do Grupo B. Verifica-se que, na categoria gráfica, por meio de símbolos e sinais, 8,3% do Grupo A e 8,3% do Grupo B utilizaram essa forma de resolução. Entretanto, em relação à categoria empírica com as peças do jogo, 33,3% do Grupo A fez uso desse procedimento, enquanto no Grupo B, apenas 8,3%.

Referentes à questão de multiplicação (operação inversa à questão de divisão proposta), os procedimentos de resolução correta usados pelos participantes foram classificados em três categorias:

Questão de multiplicação (Operação inversa): (2) Para organizar a disposição inicial do tabuleiro, colocam-se 3 peças em cada uma das suas 6 casas. Quantas peças terão no total das suas 6 casas do seu lado do tabuleiro?

1) Cálculo mental:

Seguem alguns exemplos das falas dos participantes que resolveram a questão de multiplicação por meio do cálculo mental.

CAR (9; 5)- GA – (2) Para organizar a disposição inicial do tabuleiro, colocam-se 3 peças em cada uma das suas 6 casas. Quantas peças terão no total das suas 6 casas do seu lado do tabuleiro? “-Dezoito. Já sei por causa da pergunta que vocês fez antes”.

VIT (10; 6) – GA – (2) Quantas peças terão no total das suas 6 casas do seu lado do tabuleiro? “-Três, porque eu fui contando na minha cabeça: 3... 6... 9...12...15... 18”.

MAY (9; 9) – GB – (2) Quantas peças terão no total das suas 6 casas do seu lado do tabuleiro? “-É só pensar na tabuada do três. Três vezes seis dá dezoito”.

Foi possível observar que, nessa categoria de resolução por cálculo mental, assim como CAR, a maioria das crianças respondeu corretamente a essa questão de multiplicação, observando-se claramente a presença da reversibilidade, uma vez que fizeram uso da questão de divisão proposta inicialmente. Houve também crianças, como MAY, que resolveram por meio da tabuada ou ainda por meio da adição sucessiva de três em três, como VIT.



2) Gráfica por meio de símbolos ou sinais:

A Figura 9, a seguir, apresenta um exemplo de procedimento de resolução gráfica por meio de símbolos ou sinais da questão de multiplicação, utilizado unicamente por CAI, participante do Grupo A. Ela escreveu o número 1 repetidamente e encontrou a resposta correta.

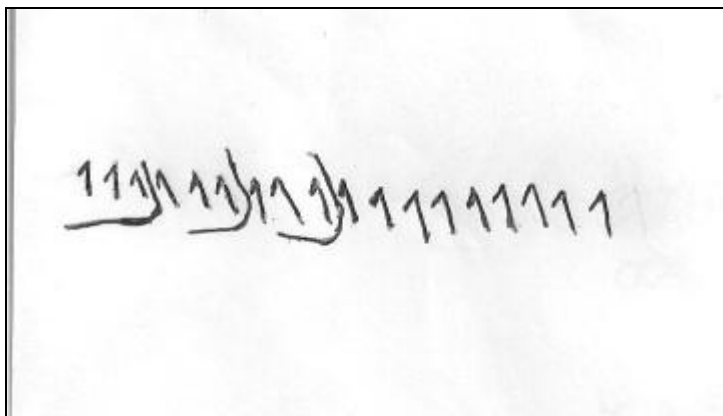


Figura 9 – Resolução gráfica por meio de símbolos ou sinais, multiplicação, CAI (10; 0), Grupo A.

3) Empírica com as peças do jogo:

Segue o protocolo de THA, participante do Grupo A, que foi a única criança a resolver a questão proposta, utilizando esse tipo de procedimento. Ela colocou três peças em cada uma das seis casas do lado dela do tabuleiro do jogo Mancala e depois contou as peças.

THA (10;10) – GA – (2) Para organizar a disposição inicial do tabuleiro, colocam-se 3 peças em cada uma das suas 6 casas. Quantas peças terão no total das suas 6 casas do seu lado do tabuleiro? “–Tenho dificuldade nas contas de vezes e de dividir, só sei vendo a tabuada. Não sei a tabuada de cor, só sei a do cinco e do dez”. Após fazer a distribuição de peças do tabuleiro, respondeu: “–Dezoito peças”.

Na Tabela 3 – Distribuição das sementes no tabuleiro: multiplicação –, encontra-se o número de participantes que resolveram a questão de multiplicação de acordo com cada categoria.

Tabela 3 – Distribuição das sementes no tabuleiro: multiplicação (operação inversa).

Categorias de resolução	Grupo A		Grupo B		Total	
	Com dificuldades em matemática		Sem dificuldades em matemática		n	%
	n	%	N	%		
Cálculo mental	10	83,4	12	100	22	91,6
Gráfica por meio de símbolos e sinais	1	8,3	0	0	1	4,2
Empírica, com as peças do jogo	1	8,3	0	0	1	4,2
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>100,0</b>	<b>12</b>	<b>100,0</b>	<b>24</b>	<b>100,0</b>

Sobre os procedimentos de resolução de multiplicação, 91,6% dos participantes, considerando ambos os grupos, resolveram por meio do cálculo mental, ou seja, das 24 crianças 22 fizeram uso dessa categoria de resolução. Esse número elevado de participantes incluídos nessa categoria se deve à possibilidade de resolver questão de multiplicação proposta por meio da utilização da operação inversa da questão de divisão feita inicialmente. Optamos por essas questões de divisão e multiplicação visto que os números usados nas operações eram referentes à própria regra de distribuição de peças do jogo Mancala na modalidade Kalah. Também escolhemos uma operação de multiplicação entre números de apenas um dígito, para ficar mais adequado ao conteúdo matemático estudado na terceira série do ensino fundamental.

Dos doze participantes do Grupo A dez resolveram a questão de multiplicação por meio do cálculo mental (83,4%). Uma criança utilizou o procedimento de resolução gráfica por meio de símbolos e sinais e outra utilizou as peças do jogo para encontrar a resposta correta. No Grupo B, 100% dos participantes fizeram uso do cálculo mental.

Sobre a questão de subtração, os procedimentos de resolução correta utilizados pelos participantes foram classificados em quatro categorias. Essa questão foi efetuada depois de o participante ter feito uma distribuição de peças, na qual, pelo menos, algumas dessas peças saíram do próprio lado do tabuleiro da criança e foram para o oásis e o lado do tabuleiro da experimentadora.

Questão de subtração: (3) Agora que você fez uma distribuição de peças, algumas vieram para o meu lado do tabuleiro. Quantas peças ficaram em suas casas ao total?

1) Cálculo mental:

Alguns exemplos de respostas das crianças que se utilizaram do procedimento de cálculo mental para resolverem a questão de subtração proposta:

CAR (9;5) – GA – (3) Agora que você fez uma distribuição de peças, algumas vieram para o meu lado do tabuleiro. Quantas peças ficaram em suas casas ao total? Havia três peças em cada uma das 5 casas dela e 1 das casas estava vazia. “– Quinze. Eu fui contando na minha cabeça de três em três”.

PAB (9;5) – GA – (3) Quantas peças ficaram em suas casas ao total? A pergunta foi efetuada na primeira distribuição de peças dele, sendo que uma das peças ficou no próprio lado do tabuleiro, uma foi para o oásis dele e outra para o lado da experimentadora. “–Dezesseis. Dezoito menos dois, dezesseis”.

MAT (9;9) – GB – (3) Quantas peças ficaram em suas casas ao total? “–Dezoito tira três, quinze”.

2) Cálculo mental com contagem nos dedos:

Segue o protocolo de DAN, participante do Grupo A, sendo a única criança que utilizou esse procedimento para solucionar a questão de subtração proposta:

DAN (9;10) – GA – (3) Quantas peças ficaram em suas casas ao total? Ele contou mentalmente o número de peças de cada casa do lado dele do tabuleiro, com o auxílio da marcação nos dedos e depois disse: “–Quinze”.

3) Gráfica por meio de algoritmos:

O único caso foi o de JOS, participante do Grupo B, que utilizou o papel e lápis para efetuar a operação de subtração, conforme ilustrado pela Figura 10.

$$\begin{array}{r} 18 \\ - 2 \\ \hline 16 \end{array}$$

Figura 10 – Resolução gráfica por meio de algoritmos, subtração, JOS (9; 9), Grupo B.

4) Empírica com as peças do jogo:

Um exemplo:

VIT (10; 6) – GA – (3) Quantas peças ficaram em suas casas ao total? Ele contou as peças de cada casa do lado dele do tabuleiro e disse: “– Quinze.” Depois disse: “– Catorze, doze, não! Quinze”.

Na Tabela 4 – Procedimentos de resolução de subtração –, encontra-se o número de participantes que resolveram as questões de subtração de acordo com cada categoria.

Tabela 4 – Procedimentos de resolução de subtração.

Categorias de resolução	Grupo A		Grupo B		Total	
	Com dificuldades em matemática		Sem dificuldades em matemática		n	%
	n	%	N	%		
Cálculo mental	7	58,3	11	91,7	18	75,0
Cálculo mental com contagem nos dedos	1	8,3	-	-	1	4,2
Gráfica por meio de algoritmos	-	-	1	8,3	1	4,2
Empírica, com as peças do jogo	4	33,3	-	-	4	16,7
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>100,0</b>	<b>12</b>	<b>100,0</b>	<b>24</b>	<b>100,0</b>

Foi possível verificar que, em relação aos procedimentos de resolução das questões de subtração, houve um predomínio do cálculo mental em ambos os grupos, mas com um maior percentual do Grupo A (91,7%) em relação ao Grupo B (58,3%). Além dessa categoria de resolução, 8,3% do Grupo A utilizou o procedimento de cálculo mental com contagem nos dedos e 33,3% dos participantes desse grupo resolveram essas questões de forma empírica, utilizando as peças do jogo. Já no Grupo B, o restante que não resolveu por cálculo mental (18,3%) fez uso da resolução gráfica por meio de algoritmos.

Sobre as questões de adição, elas foram efetuadas após o participante ter feito uma distribuição de peças conforme as regras do jogo Mancala-kalah. Todos os participantes de ambos os grupos responderam corretamente a essas questões com facilidade, utilizando o procedimento de resolução da contagem de peças. A seguir, estão as questões de adição que foram efetuadas pela experimentadora:

Questões de adição: (4) Agora que você fez uma distribuição de peças, quantas peças há em cada casa do seu lado do tabuleiro? (5) Quantas peças há no seu oásis? E no meu?

Em relação às questões sobre as relações entre igualdades e diferenças e entre maior e menor quantidade de peças, todos os participantes dos grupos A e B responderam corretamente, também com facilidade, utilizando o procedimento de contagem das peças. A seguir, estão apresentadas as questões propostas sobre a temática específica:

Questões sobre relações entre igualdades e diferenças e entre mais e menos quantidades: (6) Em suas casas e nas minhas há a mesma quantidade? (7) Quem tem o maior número de peças no oásis: você ou eu?

Na questão sobre organização espaço-temporal, as crianças não souberam o que significavam os termos sentido horário e sentido anti-horário. Depois de a experimentadora ter explicado que o termo sentido anti-horário significava a movimentação no sentido contrário ao do ponteiro do

relógio, todas as crianças de ambos os grupos conseguiram distribuir as peças corretamente conforme a regra do jogo exige. Segue a questão sobre o tema, proposta pela experimentadora:

Questão sobre organização espaço-temporal: (9) Como você fará para distribuir essas peças, uma a uma, no sentido anti-horário, sem saltar nenhuma casa?

Em relação à questão sobre a noção de conservação de quantidades discretas implícitas no jogo, as respostas apresentadas foram classificadas em três categorias de procedimentos de resolução correta.

Questão sobre noção de conservação de quantidades discretas: (10) Quantas peças há no total do tabuleiro? Após a movimentação das peças durante o jogo, a pesquisadora propôs: Desse jeito, há no total o mesmo número de peças no tabuleiro?

1) Conservação do número total de peças com justificativa lógica: a criança constatou a igualdade na quantidade mesmo após a mudança da configuração das peças no tabuleiro, utilizando o argumento de que ninguém havia retirado, ou colocado peças, ou ainda, que a única modificação efetuada havia sido na posição. Alguns exemplos:

PAB (9; 5) – GA – (10) Quantas peças tem no total do tabuleiro? “–Trinta e seis peças”. Após a movimentação das peças durante o jogo, a pesquisadora propôs: Desse jeito, há no total, o mesmo número de peças no tabuleiro? “Continua 36 [peças], porque eu não arranquei nenhuma para fora, continua tudo aqui dentro do jogo”.

THA (10;10) – GA – (10) Desse jeito, há no total, o mesmo número de peças no tabuleiro? “Se fosse mais, eu colocaria mais peças nas casas, mas está do mesmo jeito”.

AND (10;1) – GB – (10) Desse jeito, há no total, o mesmo número de peças no tabuleiro? “Continua a mesma coisa, porque a gente não tirou as peças, só mudamos de lugar”.

2) Conservação do número total de peças por meio de contagem: a criança fez uso de material concreto, efetuando o procedimento de contagem das peças presentes no tabuleiro a fim de encontrar a resposta correta. Alguns exemplos:

DAN (9;10) – GA – (10) Desse jeito, há no total, o mesmo número de peças no tabuleiro? “–Tem mais, não, tem menos [apontando para as peças apenas do lado dele do

tabuleiro]”. Mas eu estou perguntando no tabuleiro todo. “–Tem 37 peças, porque aqui tem 3, aqui 4, aqui tem 5... Tem 35 peças, eu contei na minha cabeça.” Depois ele contou as peças de cada casa do tabuleiro e respondeu: “–Trinta e seis”.

JOS (9; 9) – GB – (10) Desse jeito, há no total, o mesmo número de peças no tabuleiro? “–Acho que tem menos”. Depois contou as peças no tabuleiro e disse: “A mesma coisa, tem trinta e seis peças, achei que as peças que eu joguei não entravam [na contagem]”.

3) Conservação do número total de peças depois de ter observado a equivalência quantitativa das peças fora do tabuleiro: Neste caso, a experimentadora organizou as peças do jogo em duas fileiras, efetuando uma correspondência termo a termo. Constatada a correspondência biunívoca pelo participante, a experimentadora prosseguiu alterando a configuração de uma das fileiras. Nessas situações, o participante respondia às questões mantendo a identidade quantitativa das peças, sem retornar à equivalência inicial. Dois participantes do Grupo B fizeram uso desse tipo de procedimento de resolução, conforme exemplo a seguir:

GAB (9; 5) – GA – (10) Quantas peças tem no total do tabuleiro? “–Trinta e seis peças”. Após a movimentação das peças durante o jogo, a pesquisadora propôs: Desse jeito, há no total, o mesmo número de peças no tabuleiro? Ainda sem contar as peças ele respondeu: “–Agora tem 38 peças”. Depois de contar as peças disse: “–Está faltando alguma peça. Você está roubando heim...” Ele ficou procurando alguma peça embaixo da mesa. Após ter observado a equivalência quantitativa de peças fora do tabuleiro de acordo com o procedimento efetuado pela experimentadora, ele respondeu que havia sim a mesma quantidade de peças.

VIT (10; 6) – GA – (10) Desse jeito, há no total, o mesmo número de peças no tabuleiro? “–Tem 35 peças, mais uma no oásis.” Depois ele contou as peças e disse: “–Não, tem 33 peças agora”. Após a observação da equivalência quantitativa de peças fora do tabuleiro de acordo com o procedimento efetuado pela experimentadora, ele respondeu que havia a mesma quantidade de peças.

Na Tabela 5 – Procedimentos de resolução de conservação das peças do jogo –, encontram-se os números de participantes que resolveram a questão de conservação das peças do jogo, de acordo com cada categoria.

Tabela 5 – Procedimentos de resolução de conservação das peças do jogo.

Categorias de resolução	Grupo A		Grupo B		Total	
	Com dificuldades em matemática		Sem dificuldades em matemática		n	%
	n	%	N	%		
Conservação do número total de peças com justificativa lógica	8	66,7	11	91,7	19	79,2
Conservação do número total de peças por meio de contagem	2	16,7	1	8,3	3	12,5
Conservação do número total de peças, após a constatação de equivalência da quantidade	2	16,7	-	-	2	8,3
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>100,0</b>	<b>12</b>	<b>100,0</b>	<b>24</b>	<b>100,0</b>

Sobre os procedimentos utilizados na resolução das questões referentes à conservação das peças do jogo, em ambos os grupos houve um predomínio da conservação do número total de peças com justificativa lógica, em que a antecipação estava presente via dedução. O Grupo B apresentou um percentual maior (91,1%) em relação ao Grupo A (66,7%). Na categoria conservação do número total de peças por meio de contagem, estão incluídos 16,7% do Grupo A e 8,3% do Grupo B; a antecipação encontrava-se atrelada à contagem. Já na categoria conservação do número total de peças após a constatação de equivalência da quantidade, apenas participantes do Grupo A fizeram uso desse tipo de procedimento (16,7%).

É possível inferir que a noção de conservação de quantidades discretas que envolve o jogo se encontra estruturada em diferentes níveis de tomada de consciência, tendo em vista o número de peças de cada um dos lados do tabuleiro ser 18, número maior que aquele utilizado pela prova clássica de Piaget que envolvia apenas 8 peças. Observa-se que as formas de antecipação, ou seja, a dedução lógica foi manifestada por procedimentos diferenciados. Para os participantes do Grupo A houve a necessidade da correspondência termo a termo, o que não foi observado com os participantes do Grupo B. Verifica-se que, de uma maneira geral, o Grupo B apresentou procedimentos mais bem elaborados de resolução das questões aritméticas e de noção de conservação de quantidades discretas implícitas no jogo, quando comparado ao Grupo A.



O segundo objetivo específico foi verificar nos dois grupos de participantes os erros relativos às regras e às estratégias no jogo. A Tabela 6 apresenta o número absoluto e percentual dos oito tipos de erros de regras cometidos por cada um dos grupos, em cada partida, incluindo os erros procedimentais e sistemáticos. Ao fim da tabela, encontram-se os valores totais de erros de regras cometidos, durante todas as oito partidas. Os tipos de erros de regras estão descritos na página 83 deste trabalho.

Tabela 6 – Número absoluto e percentual dos erros de regra cometidos durante as partidas. (continua)

Partidas	Erros	Grupo A		Grupo B		p-valor
		N	%	N	%	
Partida 1	Total de erros de regra	18		12		
	ER1 (erro de regra tipo					-
	1)	3	16,7%	0	0,0%	
	ER2	0	0,0%	1	8,3%	-
	ER3	7	38,9%	2	16,7%	0,372
	ER4	3	16,7%	4	33,3%	0,540
	ER5	2	11,1%	2	16,7%	0,916
	ER6	2	11,1%	2	16,7%	0,916
	ER7	1	5,6%	1	8,3%	0,648
	ER8	0	0,0%	0	0,0%	-
	Erros procedimentais	18	100,0%	12	100,0%	-
Erros sistemáticos	0	0,0%	0	0,0%	-	
Partida 2	Total de erros de regra	22		7		
	ER1	0	0,0%	0	0,0%	-
	ER2	7	31,8%	0	0,0%	-
	ER3	2	9,1%	2	28,6%	-
	ER4	4	18,2%	0	0,0%	-
	ER5	1	4,5%	2	28,6%	-
	ER6	5	22,7%	3	42,9%	-
	ER7	3	13,6%	0	0,0%	-

Partidas	Erros	Grupo A		Grupo B		p-valor
		N	%	N	%	
Partida 2	ER8	0	0,0%	0	0,0%	-
	Erros procedimentais	22	100,0%	7	100,0%	-
	Erros sistemáticos	0	0,0%	0	0,0%	-
Partida 3	Total de erros de regra	21		6		
	ER1	1	4,8%	1	16,7%	-
	ER2	4	19,0%	1	16,7%	-
	ER3	7	33,3%	1	16,7%	-
	ER4	2	9,5%	1	16,7%	-
	ER5	3	14,3%	0	0,0%	-
	ER6	3	14,3%	2	33,3%	-
	ER7	1	4,8%	0	0,0%	-
	ER8	0	0,0%	0	0,0%	-
		Erros procedimentais	21	100,0%	6	100,0%
	Erros sistemáticos	0	0,0%	0	0,0%	-
Partida 4	Total de erros de regra	17		4		
	ER1	1	5,9%	0	0,0%	-
	ER2	4	23,5%	0	0,0%	-
	ER3	3	17,6%	1	25,0%	-
	ER4	0	0,0%	2	50,0%	-
	ER5	2	11,8%	0	0,0%	-
	ER6	2	11,8%	1	25,0%	-
	ER7	3	17,6%	0	0,0%	-
	ER8	2	11,8%	0	0,0%	-
		Erros procedimentais	17	100,0%	4	100,0%
	Erros sistemáticos	0	0,0%	0	0,0%	-
Partida 5	Total de erros de regra	22		3		
	ER1	0	0,0%	0	0,0%	-

Partidas	Erros	Grupo A		Grupo B		p-valor
		N	%	N	%	
Partida 5	ER2	1	4,5%	0	0,0%	-
	ER3	9	40,9%	0	0,0%	-
	ER4	2	9,1%	2	66,7%	-
	ER5	5	22,7%	0	0,0%	-
	ER6	2	9,1%	0	0,0%	-
	ER7	3	13,6%	0	0,0%	-
	ER8	1	4,5%	1	33,3%	-
	Erros procedimentais	5	22,7%	2	66,7%	-
	Erros sistemáticos	17	77,3%	1	33,3%	-
Partida 6	Total de erros de regra	11		4		
	ER1	3	27,3%	1	25,0%	-
	ER2	1	9,1%	1	25,0%	-
	ER3	1	9,1%	1	25,0%	-
	ER4	2	18,2%	1	25,0%	-
	ER5	2	18,2%	0	0,0%	-
	ER6	2	18,2%	0	0,0%	-
	ER7	0	0,0%	0	0,0%	-
	ER8	0	0,0%	0	0,0%	-
	Erros procedimentais	2	18,2%	2	50,0%	-
	Erros sistemáticos	10	90,9%	2	50,0%	-
Partida 7	Total de erros de regra	9		3		
	ER1	0	0,0%	0	0,0%	-
	ER2	2	22,2%	0	0,0%	-
	ER3	0	0,0%	1	33,3%	-
	ER4	1	11,1%	1	33,3%	-
	ER5	4	44,4%	0	0,0%	-
	ER6	2	22,2%	1	33,3%	-
	ER7	0	0,0%	0	0,0%	-

Partidas	Erros	Grupo A		Grupo B		p-valor
		N	%	N	%	
Partida 7	ER8	0	0,0%	0	0,0%	-
	Erros procedimentais	4	44,4%	1	33,3%	-
	Erros sistemáticos	6	66,7%	2	66,7%	-
Partida 8	Total de erros de regra	16		0		
	ER1	0	0,0%	0	0,0%	-
	ER2	0	0,0%	0	0,0%	-
	ER3	1	6,3%	0	0,0%	-
	ER4	2	12,5%	0	0,0%	-
	ER5	6	37,5%	0	0,0%	-
	ER6	3	18,8%	0	0,0%	-
	ER7	4	25,0%	0	0,0%	-
	ER8	0	0,0%	0	0,0%	-
	Erros procedimentais	0	0,0%	0	0,0%	-
	Erros sistemáticos	16	100,0%	0	0,0%	-
TOTAL	Total de erros de regra	136		39		
	ER1	8	5,9%	2	5,1%	0,840
	ER2	19	14,0%	3	7,7%	0,440
	ER3	30	22,1%	8	20,5%	0,995
	ER4	16	11,8%	11	28,2%	0,025*
	ER5	25	18,4%	4	10,3%	0,340
	ER6	21	15,4%	9	23,1%	0,377
	ER7	15	11,0%	1	2,6%	0,197
	ER8	3	2,2%	1	2,6%	0,646
	Erros procedimentais	89	65,4%	34	87,2%	0,015*
Erros sistemáticos	49	36,0%	5	12,8%	0,010*	

\* p-valor < 0,050.

Foi possível verificar que o Grupo A cometeu mais erros de regras (total de 136) do que o Grupo B (total de 39). Todos os erros de regras 2, 3 e 4 se referem à não captura de peças a que os participantes tinham direito; a diferença foi apenas na especificidade da situação do jogo na qual eles não faziam isso. Sendo assim, ambos os grupos cometeram mais erros relacionados à não captura das peças. O Grupo A cometeu mais o erro de regra 3 (22,1% do total de erros cometidos por esse grupo), que se refere à não captura da peça que caiu em uma casa vazia do lado do tabuleiro do próprio jogador, mesmo quando não há peça alguma na casa da frente.

Segue um exemplo de protocolo da criança CAR, com idade de 9 anos e 5 meses, do Grupo A (GA), com dificuldade em matemática, num momento em que ela comete o erro de regra tipo 3 (ER3) pela primeira vez, durante as sessões com o jogo, que ocorreu durante a partida 3. Nos registros, a seguir, das configurações do tabuleiro durante a situação de jogo apresentada, os parênteses indicam as casas; os números dentro deles indicam a quantidade de peças dentro de cada casa; os algarismos de 1 a 6 apontam a posição de cada casa do lado do tabuleiro da criança e os algarismos de 7 a 8 referem-se às casas do lado da experimentadora; os parênteses indicam os oásis de cada um dos jogadores; a marcação em negrito indica o caminho percorrido pela(s) peça(s).

Configuração inicial do tabuleiro:

Configuração do tabuleiro após a jogada de CAR:

	7	8	9	10	11	12	
Exp.	(1)	(2)	(0)	(0)	(0)	(0)	
	[17]						[11]
CAR	(2)	(1)	(1)	<b>(1)</b>	(0)	(0)	
	1	2	3	4	5	6	

	7	8	9	10	11	12	
Exp.	(1)	(2)	(0)	(0)	(0)	(0)	
	[17]						[11]
CAR	(2)	(1)	(1)	(0)	<b>(1)</b>	(0)	
	1	2	3	4	5	6	

CAR (9;5) – GA – comete o **ER3**, ou seja, não captura a própria peça, ao jogar da casa 4 (que estava apenas com 1 peça) para a casa 5, que estava vazia, sendo que a casa da frente (11), do lado da experimentadora, não havia peças para serem capturadas. A experimentadora (Exp.) efetua uma Pergunta de Exploração das regras (PE): Você jogou daqui p cá, o que acontece quando sua última peça cai em uma casa vazia? CAR captura a peça a que tinha direito corretamente (da casa 5) e a coloca no oásis dela. [resposta de Domínio Presente (DP), pois apesar de não ter verbalizado, efetuou a ação corretamente, após a pergunta efetuada pela experimentadora.]

O Grupo B teve uma maior incidência do erro de regras 4 (28,2% do total de erros cometidos por esse grupo), no qual a ausência de captura ocorre quando a peça cai em uma casa vazia do lado do tabuleiro do próprio jogador, após dar uma volta completa no tabuleiro durante a distribuição de peças. A seguir, um exemplo de protocolo da criança AND, com idade de dez anos e um mês, do Grupo B (GB), sem dificuldade em matemática, em um momento no qual ela comete o erro de regra tipo 4 (ER4) pela primeira vez durante as sessões com o jogo, que ocorreu durante a partida 5.

Configuração inicial do tabuleiro:

Tabuleiro após a jogada da casa 5, por AND:

	7	8	9	10	11	12	
Exp.	(0)	(3)	(3)	(2)	(1)	(0)	
	[6]					[4]	
AND	(0)	(0)	(0)	(0)	(10)	(7)	
	1	2	3	4	5	6	

	7	8	9	10	11	12	
Exp.	(1)	(4)	(4)	(3)	(2)	(1)	
	[6]					[5]	
AND	(1)	(1)	(0)	(0)	(0)	(8)	
	1	2	3	4	5	6	

AND (10; 1) comete o **ER4**, ou seja, durante a distribuição de peças, a partir da casa 5, deu a volta no tabuleiro e a última peça caiu em uma casa vazia do lado dela (casa 2), mas não captura as peças a que tinha direito, das casas 2 e 8.

A experimentadora faz uma pergunta de exploração das regras (PE): Quem é que joga agora, eu ou você?

AND fala: Você. (resposta de domínio presente das regras - DP)

Exp: Antes de eu jogar, acontece alguma coisa agora? (PE)

AND: Ah...eu pego essas peças. Nem tinha visto. (DP)

AND capturou as peças a que tinha direito depois da intervenção.

Os erros de regras que obtiveram a menor frequência foram: o tipo 8 (incluir na contagem as pedras restantes no tabuleiro) com 2,2% do total de erros cometidos pelo Grupo A e 2,6% do total de erros cometidos pelo Grupo B; o tipo 7 (capturar peças em uma situação diferente da especificada pela regra) com também a menor frequência no Grupo B, com a porcentagem equivalente ao erro tipo 8 cometido por esse grupo (2,6%).

Como foi explicitado anteriormente neste trabalho (p. 84), os erros procedimentais são aqueles que asseguram a abertura de novas possibilidades de ação e com isso há a incorporação de informações aos esquemas. Nesta pesquisa, a análise das partidas foi efetuada da terceira sessão

em diante. Todos os erros cometidos na terceira e quarta sessões foram considerados como procedimentais. Da quinta sessão em diante, quando apareceram pela primeira vez, foram considerados como procedimentais; quando ocorreram novamente, foram considerados como sistemáticos. Os erros sistemáticos marcam o limite entre o que um sujeito consegue ou não fazer; eles aparecem como uma marca da impossibilidade da construção e aquisição de certo conhecimento. Considerando o total de erros de regras cometidos pelo Grupo A, 89 foram erros procedimentais (65,4%) e 49 erros sistemáticos (36%); já o Grupo B cometeu 34 erros procedimentais (87,2%) e 5 erros sistemáticos (12,8%). Verifica-se que houve uma maior incidência de erros de regra sistemáticos tanto nos valores absolutos quanto percentuais cometidos pelo Grupo A, quando comparado ao Grupo B, mostrando que o Grupo A apresentou uma maior dificuldade de superar os tipos de erros de regras já cometidos anteriormente. Segue um exemplo de protocolo da criança BEA, com 10 anos de idade, do Grupo A, com dificuldade em matemática, em dois momentos em que ela comete o erro de regra tipo 4 (ER4); um foi considerado como procedimental, pois ocorreu durante a partida 2; outro foi considerado como sistemático, visto que ocorreu novamente, dessa vez durante a partida 6.

- Momento do jogo durante a partida 2 de BEA (10;0), na qual ela comete o ER4 procedimental:

Configuração inicial do tabuleiro:

Tabuleiro após a jogada da casa 6, por BEA:

	7	8	9	10	11	12	
Exp.	(0)	(0)	(1)	(0)	(0)	(5)	
	[14]					[4]	
BEA	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(12)	
	1	2	3	4	5	6	

	7	8	9	10	11	12	
Exp.	(1)	(1)	(2)	(1)	(1)	(6)	
	[14]					[5]	
BEA	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(0)	
	1	2	3	4	5	6	

Partida 2: BEA (10; 0) comete o **ER4 procedimental**, ou seja, ela jogou da casa 6 e durante a distribuição das peças, fez a volta completa no tabuleiro. A última peça caiu na casa vazia do lado dela (casa 5), mas não capturou as 2 peças a que tinha direito (das casas 5 e 11).  
A experimentadora efetua uma pergunta de exploração (PE): E agora, quem joga, eu ou você?

BEA: Você. (resposta de Domínio Presente das regras - DP)  
 Exp: Só que você precisa fazer uma coisa, antes de eu jogar.  
 BEA. captura as peças corretamente. (DP, depois da intervenção)  
 Exp: Isso.

- Momento do jogo durante a partida 6 de BEA (10;0), na qual ela comete o ER4 sistemático:

Configuração inicial do tabuleiro:

Tabuleiro após a jogada da casa 6, por BEA:

	7	8	9	10	11	12	
Exp.	(0)	(0)	(1)	(1)	(0)	(0)	
	[13]			[7]			
BEA	(1)	(0)	(3)	(0)	(1)	(9)	
	1	2	3	4	5	6	

	7	8	9	10	11	12	
Exp.	(1)	(1)	(2)	(2)	(1)	(1)	
	[13]			[8]			
BEA	(2)	(1)	(3)	(0)	(1)	(0)	
	1	2	3	4	5	6	

Partida 6 - BEA (10; 0) comete o **ER4 sistemático**, ou seja, ela jogou da casa 6 e durante a distribuição das peças, fez a volta completa no tabuleiro. A última peça caiu na casa vazia do lado dela (casa 2), mas não capturou as 2 peças a que tinha direito (das casas 2 e 8).

A experimentadora efetua uma pergunta de exploração das regras (PE): Quem é que joga agora, eu ou você?

BEA: Você.

Exp: Posso já jogar agora?

BEA faz o movimento de “sim” com a cabeça. (resposta de domínio ausente das regras – DA, pois ela deveria capturar as peças primeiro antes da experimentadora jogar.)

Exp: E sua última peça caiu aonde?

BEA: Depois de mostrar uma casa errada, ela conta as casas e mostra a casa 2 corretamente.

Exp: E aí, o que acontece? (PE)

BEA: Pego essas peças daqui [das casas 2 e 8]. (resposta de domínio presente - DP, depois da intervenção)

A Tabela 7 apresenta o número absoluto e o percentual dos oito tipos de erros de estratégias que cada um dos grupos cometeu em cada partida, incluindo os erros procedimentais e sistemáticos. Ao fim da tabela, encontram-se os valores totais de erros de estratégias cometidos durante todas as oito partidas.



Tabela 7 – Número absoluto e percentual dos erros de estratégia cometidos durante as partidas. (continua)

Partidas	Erros de estratégia	Grupo A		Grupo B		p-valor
		N	%	N	%	
Partida 1	Total de erros	38		27		
	EE1(erro de estratégia tipo 1)	5	13,2%	3	11,1%	0,897
	EE2	6	15,8%	9	33,3%	0,177
	EE3	19	50,0%	11	40,7%	0,625
	EE4	6	15,8%	1	3,7%	0,252
	EE5	2	5,3%	3	11,1%	0,695
	Erros procedimentais	38	100,0%	24	88,9%	0,133
	Erros sistemáticos	0	0,0%	0	0,0%	-
Partida 2	Total de erros	33		25		
	EE1	7	21,2%	1	4,0%	0,134
	EE2	5	15,2%	4	16,0%	0,778
	EE3	18	54,5%	9	36,0%	0,257
	EE4	2	6,1%	4	16,0%	0,430
	EE5	1	3,0%	7	28,0%	0,019*
	Erros procedimentais	33	100,0%	23	92,0%	0,353
	Erros sistemáticos	0	0,0%	0	0,0%	-
Partida 3	Total de erros	39		30		
	EE1	7	17,9%	2	6,7%	0,313
	EE2	9	23,1%	3	10,0%	0,270
	EE3	16	41,0%	13	43,3%	0,957
	EE4	5	12,8%	4	13,3%	0,764
	EE5	2	5,1%	8	26,7%	0,029*
	Erros procedimentais	38	97,4%	26	86,7%	0,218
	Erros sistemáticos	0	0,0%	0	0,0%	-

Partidas	Erros de estratégia	Grupo A		Grupo B		p-valor
		N	%	N	%	
Partida 4	Total de erros	30		31		
	EE1	2	6,7%	4	12,9%	0,702
	EE2	5	16,7%	5	16,1%	0,778
	EE3	17	56,7%	13	41,9%	0,368
	EE4	3	10,0%	3	9,7%	0,696
	EE5	3	10,0%	7	22,6%	0,326
	Erros procedimentais	25	83,3%	28	90,3%	0,667
	Erros sistemáticos	0	0,0%	0	0,0%	-
Partida 5	Total de erros	27		23		
	EE1	5	18,5%	4	17,4%	0,788
	EE2	4	14,8%	2	8,7%	0,822
	EE3	13	48,1%	8	34,8%	0,508
	EE4	0	0,0%	1	4,3%	-
	EE5	5	18,5%	8	34,8%	0,324
	Erros procedimentais	4	14,8%	3	13,0%	0,821
	Erros sistemáticos	23	85,2%	20	87,0%	0,821
Partida 6	Total de erros	33		33		
	EE1	7	21,2%	3	9,1%	0,304
	EE2	5	15,2%	5	15,2%	0,732
	EE3	15	45,5%	15	45,5%	0,805
	EE4	4	12,1%	6	18,2%	0,728
	EE5	2	6,1%	4	12,1%	0,675
	Erros procedimentais	6	18,2%	5	15,2%	0,997
	Erros sistemáticos	24	72,7%	28	84,8%	0,368

Partidas	Erros de estratégia	Grupo A		Grupo B		p-valor
		N	%	N	%	
Partida 7	Total de erros	33		28		
	EE1	3	9,1%	6	21,4%	0,323
	EE2	5	15,2%	2	7,1%	0,558
	EE3	13	39,4%	14	50,0%	0,567
	EE4	7	21,2%	2	7,1%	0,236
	EE5	5	15,2%	4	14,3%	0,792
	Erros procedimentais	3	9,1%	1	3,6%	0,730
	Erros sistemáticos	25	75,8%	27	96,4%	0,058
Partida 8	Total de erros	23		26		
	EE1	1	4,3%	5	19,2%	0,249
	EE2	3	13,0%	2	7,7%	0,890
	EE3	14	60,9%	12	46,2%	0,458
	EE4	2	8,7%	1	3,8%	0,907
	EE5	3	13,0%	6	23,1%	0,588
	Erros procedimentais	2	8,7%	0	0,0%	-
	Erros sistemáticos	21	91,3%	24	92,3%	0,693
TOTAL	Total de erros	256		223		
	EE1	37	14,5%	28	12,6%	0,631
	EE2	42	16,4%	32	14,3%	0,605
	EE3	125	48,8%	95	42,6%	0,199
	EE4	29	11,3%	22	9,9%	0,723
	EE5	23	9,0%	47	21,1%	0,000*
	Erros procedimentais	149	58,2%	110	49,3%	0,060
	Erros sistemáticos	93	36,3%	99	44,4%	0,083

Verificou-se que, em relação ao número absoluto total de erros de estratégias cometidos durante todas as partidas, houve uma incidência maior do Grupo A, que cometeu 256 erros de estratégias, enquanto o Grupo B cometeu 223. A incidência maior foi no erro de estratégia tipo 3, que se refere ao aspecto defensivo do jogo (não evitar que o adversário capture peças), mas o Grupo A apresentou 125 erros desse tipo (48,8% do total de erros de estratégia cometidos por esse grupo) e o Grupo B apresentou 95 erros (42,6%). Segue um exemplo de protocolo da criança CAI, com idade de 10 anos, do Grupo A (GA), com dificuldade em matemática, em um momento em que ela cometeu o erro de estratégia tipo 3 (EE3) durante a partida 4.

Configuração inicial do tabuleiro:

Tabuleiro após a jogada da casa 3, por CAI, com EE3.

	7	8	9	10	11	12	
Exp.	(0)	(1)	(2)	(6)	(0)	(0)	
	[10]					[2]	
CAI	(4)	(1)	(1)	(1)	(0)	(8)	
	1	2	3	4	5	6	

	7	8	9	10	11	12	
Exp.	(0)	(1)	(2)	(6)	(0)	(0)	
	[10]					[2]	
CAI	(4)	(1)	(0)	(2)	(0)	(8)	
	1	2	3	4	5	6	

- Configuração do tabuleiro com alteração da jogada efetuada por CAI, após intervenção. Dessa vez ela joga da casa 1.

	7	8	9	10	11	12	
Exp.	(0)	(1)	(2)	(6)	(0)	(0)	
	[10]					[2]	
CAI	(0)	(2)	(2)	(2)	(1)	(8)	
	1	2	3	4	5	6	

Partida 4: CAI (10;0) comete o **EE3**, ou seja, joga da casa 3, com 1 peça e não defende suas peças da casa 1, pois a experimentadora poderia jogar da casa 8, com uma peça e capturar as 4 peças da casa 1 de CAI.

A experimentadora efetua uma pergunta de justificação (PJ): Você acha que essa jogada que você fez foi a melhor que poderia ter feito nesse momento? Por que? (uma peça da casa 3 foi para a casa 4, que ficou com 2 peças no total.)

CAI: Sim, porque aqui [na casa 4] ficou com duas peças, e na próxima jogada eu vou jogar assim [mostrou como seria a distribuição, mas não aconteceria nada de vantajoso para ela]. [Pelas feições dela, pareceu que ela achava que a última peça ia cair no oásis – se fosse esse o caso, ela teria o direito de jogar novamente, e neste momento ela percebe q se enganou]. (resposta de legitimação não-argumentada - LNA)

A experimentadora efetua uma pergunta de planejamento (PP): Você acha que eu consigo capturar alguma peça sua?

CAI: Não. (mas as peças da casa 1 dela poderiam ser capturadas) Porque aqui, (na casa 10 de exp.) tem 6 peças (ela foi apontando onde as peças cairiam). (resposta de antecipação ausente - AA)

Exp: Mas e se eu jogar de alguma outra casa? (PP)

CAI: Ah, tem como você capturar sim, se você jogar dessa (casa 8). [dava para capturar as peças da casa 1 de CAI, se a experimentadora jogasse da casa 8]. (resposta de antecipação presente - AP, depois da intervenção)

CAI altera sua jogada e joga da casa 1, agora defendendo suas peças dessa casa.

Nesse caso, observamos que CAI (10; 0) cometeu inicialmente o erro de estratégia tipo 3 (EE3), ao não defender suas quatro peças da casa 1. Quando a experimentadora fez uma pergunta de justificação da estratégia (PJ), CAI não conseguiu dar uma boa explicação sobre a jogada efetuada por ela, relatando, portanto, uma resposta de legitimação não-argumentada (LNA). A experimentadora, em seguida, faz uma pergunta de planejamento (PP), para desencadear nessa participante a antecipação das possíveis jogadas da experimentadora. A princípio, CAI não conseguiu antecipar, relatando uma resposta de antecipação ausente (AA), mas após outra pergunta de planejamento proposta pela experimentadora, ela conseguiu antecipar que suas peças poderiam ser capturadas, e corrigiu sua ação, ao alterar sua jogada no sentido de defender suas peças.

O Grupo B, além do erro de estratégia tipo 3, também apresentou um alto índice de erro de estratégia do tipo 5 (21,1%), que se refere à situação quando o jogador captura peças, mas deixa uma possibilidade do adversário capturar uma quantidade maior na jogada seguinte. Esse tipo de erro de estratégia indica um procedimento mais bem elaborado quando comparado às outras categorias, já que o participante efetua a captura de peças, mas o que ele não consegue é fazer a interdependência entre a jogada dele efetuada no momento com a do adversário em seguida. A seguir, um exemplo de protocolo da criança BAR, com idade de nove anos e cinco meses, do Grupo B (GB), sem dificuldade em matemática, em um momento no qual ela cometeu o erro de estratégia tipo 5 (EE5) durante a partida 2.

Configuração inicial do tabuleiro:

	7	8	9	10	11	12	
Exp.	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	
	[0]						[1]
BAR	( <b>3</b> )	(3)	(3)	(0)	(4)	(4)	
	1	2	3	4	5	6	

Tabuleiro após a jogada da casa 1, por BAR, com EE5.

	7	8	9	10	11	12	
Exp.	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	
	[10]						[1]
CAI	(0)	( <b>4</b> )	( <b>4</b> )	( <b>1</b> )	(4)	(4)	
	1	2	3	4	5	6	

➤ Configuração do tabuleiro após a captura das peças a que BAR tinha direito.

	7	8	9	10	11	12	
Exp.	(3)	(3)	(3)	( <b>0</b> )	(3)	(3)	
	[0]						[5]
CAI	(0)	(4)	(4)	( <b>0</b> )	(4)	(4)	
	1	2	3	4	5	6	

Nesse caso, BAR (9; 5) joga da casa 1 e, como sua última peça cai em uma casa vazia do lado dela do tabuleiro, ela captura quatro peças no total: uma peça da casa 4 e três peças da casa 10 (lado do tabuleiro da experimentadora). Apesar de ter capturado muitas peças, foi considerado que essa participante cometeu o erro de estratégia tipo 5, visto que deixa a possibilidade para o adversário capturar uma quantidade superior de peças na jogada seguinte (uma peça a mais), conforme as jogadas efetuadas em sequência pela experimentadora, apresentada no protocolo a seguir.

Tabuleiro após a jogada da casa 9, pela Experimentadora:

	7	8	9	10	11	12	
Exp.	( <b>4</b> )	( <b>4</b> )	(0)	(0)	(3)	(3)	
	[1]						[5]
BAR	(0)	(4)	(4)	(0)	(4)	(4)	
	1	2	3	4	5	6	

Tabuleiro após a jogada da casa 12, por Exp:

	7	8	9	10	11	12	
Exp.	(3)	(3)	( <b>1</b> )	( <b>4</b> )	( <b>4</b> )	(0)	
	[1]						[5]
CAI	(0)	(4)	(4)	(0)	(4)	(4)	
	1	2	3	4	5	6	

- Configuração do tabuleiro após a experimentadora ter capturado as peças a que tinha direito.

	7	8	9	10	11	12
Exp.	(3)	(3)	<b>(0)</b>	(4)	(4)	(0)
	<b>[6]</b>					<b>[5]</b>
CAI	(0)	(4)	<b>(0)</b>	(0)	(4)	(4)
	1	2	3	4	5	6

Segue um exemplo do protocolo de BAR (9;5), que retrata a intervenção em razão do EE5 cometido, efetuada durante essas jogadas apresentadas anteriormente:

BAR (9; 5) comete o EE5, ou seja, faz uma jogada na qual captura 5 peças no total, mas deixa a possibilidade para o adversário pegar 6 peças no total, nas jogadas subsequentes. A experimentadora efetua uma pergunta de justificação (PJ): Você acha que essa foi a melhor jogada que você poderia fazer?

BAR: Sim, porque daqui (casa 1), eu posso pegar as suas peças. (resposta de legitimação não-argumentada - LNA)

Exp: Quantas peças você ficou no total?

BAR: Cinco.

Exp: Caiu no oásis, jogo de novo. Caiu numa casa vazia, capture. Quantas peças eu fiquei no oásis?

BAR: Seis.

Exp: Você acha que essa jogada ficou mais vantajosa para mim ou para você? (PJ)

BAR: Para você, porque mesmo eu pegando peças, você acabou capturando mais do que eu. (resposta de legitimação argumentada – LA, depois da intervenção)

A menor incidência pelo Grupo A foi o erro de estratégia tipo 5, com 23, um percentual de 9%. Já o Grupo B apresentou um menor percentual do erro de estratégia tipo 4 (EE4) com 9,9%, ou seja, não jogar primeiro da casa mais próxima do oásis do próprio jogador quando duas ou mais casas contêm peças suficientes para a última cair no oásis. Podemos exemplificar melhor esse tipo de erro ao apresentarmos um momento da partida 2, em que o tabuleiro do lado de AND (10; 1) ficou com uma peça na casa 6 e duas peças na casa 5, ou seja, ambas as casas com peças suficientes para a última cair no oásis. Nesse caso, AND jogou primeiro da casa 5, uma boa jogada, já que a última peça caiu no oásis, e ela teve o direito de jogar novamente. Entretanto, cometeu o EE4, visto que a melhor estratégia seria jogar primeiro da casa 6, pois, dessa forma, seria possível jogar um maior número de jogadas em sequência, conseguindo assim um maior número de peças.

- Configuração do tabuleiro, em um momento no qual AND cometeu o EE4, pois escolheu jogar da casa 5, em vez da casa 6:

		7	8	9	10	11	12	
Exp.	(1)	(0)	(5)	(1)	(1)	(0)		
			[9]					[10]
AND	(1)	(4)	(0)	(1)	(2)	(1)		
		1	2	3	4	5	6	

Em relação aos erros procedimentais e sistemáticos de estratégias, não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Considerando o total de 256 erros de estratégias cometidos pelo Grupo A, 149 foram erros procedimentais (58,2%) e 93 foram erros sistemáticos (36,3%). Já o Grupo B cometeu dos 223 erros de estratégia cometidos, 110 foram erros procedimentais (49,3%) e 99 foram erros sistemáticos (44,4%).

O terceiro objetivo específico foi analisar os argumentos apresentados pelos participantes quanto à compreensão do jogo nas sessões de intervenção. Conforme explicitado anteriormente neste trabalho (p. 79), foram propostas às crianças questões de três estilos e finalidades diferentes – perguntas de exploração das regras, planejamento das jogadas e justificação das estratégias. As perguntas de exploração (PE) tiveram como finalidade investigar a compreensão das regras e as repostas a esse tipo de questão foram classificadas em domínio presente (DP), quando o participante demonstrou que compreendeu bem a regra, ou domínio ausente (DA), quando algumas regras foram excluídas ou não muito bem entendidas. As perguntas de planejamento estão ligadas à verificação das possibilidades de jogadas existentes em cada momento da partida, e suas respostas foram categorizadas em antecipação presente (AP), quando o participante foi capaz de verificar as possibilidades de jogadas, ou antecipação ausente (AA), quando as possibilidades de ação não foram bem visualizadas. As perguntas de justificação são referentes às estratégias, e suas respostas foram classificadas em legitimação argumentada (LA) quando o participante apresenta um bom esclarecimento sobre as estratégias do jogo, ou legitimação não argumentada (LNA), quando não foram apresentadas boas explicações. A Tabela 8 apresenta o número absoluto e percentual das perguntas e respostas efetuadas durante as partidas, para cada um dos grupos de participantes.



Tabela 8 – Número absoluto e percentual das perguntas feitas durante as partidas. (continua)

Partidas	Perguntas	Grupo A		Grupo B		p-valor
		N	%	N	%	
Partida 1	<b>Exploração das regras (PE)</b>	56		23		
	Domínio ausente (DA)	13	23,2%	4	17,4%	0,788
	Domínio presente (DP)	43	76,8%	19	82,6%	
	<b>Planejamento das jogadas (PP)</b>	52		92		
	Antecipação ausente (AA)	3	5,8%	3	3,3%	0,775
	Antecipação presente (AP)	49	94,2%	89	96,7%	
	<b>Justificação das estratégias (PJ)</b>	32		35		
	Legitimação não argumentada (LNA)	19	59,4%	12	34,3%	0,070
	Legitimação argumentada (LA)	13	40,6%	23	65,7%	
Partida 2	<b>Exploração</b>	58		13		
	Domínio ausente	10	17,2%	1	7,7%	0,666
	Domínio presente	48	82,8%	12	92,3%	
	<b>Planejamento</b>	80		58		
	Antecipação ausente	17	21,3%	9	15,5%	0,523
	Antecipação presente	63	78,8%	49	84,5%	
	<b>Justificação</b>	43		61		
	Legitimação não argumentada	22	51,2%	25	41,0%	0,407
	Legitimação argumentada	21	48,8%	36	59,0%	
Partida 3	<b>Exploração</b>	56		11		
	Domínio ausente	9	16,1%	1	9,1%	0,894
	Domínio presente	47	83,9%	10	90,9%	
	<b>Planejamento</b>	75		45		
	Antecipação ausente	29	38,7%	1	2,2%	0,000*
	Antecipação presente	46	61,3%	44	97,8%	
	<b>Justificação</b>	51		52		
	Legitimação não argumentada	27	52,9%	19	36,5%	0,140
	Legitimação argumentada	24	47,1%	33	63,5%	

Partidas	Perguntas	Grupo A		Grupo B		p-valor
		N	%	N	%	
Partida 4	<b>Exploração</b>	48		21		
	Domínio ausente	12	25,0%	4	19,0%	0,815
	Domínio presente	36	75,0%	17	81,0%	
	<b>Planejamento</b>	77		57		
	Antecipação ausente	27	35,1%	5	8,8%	0,001*
	Antecipação presente	50	64,9%	52	91,2%	
	<b>Justificação</b>	47		46		
	Legitimação não argumentada	31	66,0%	19	41,3%	0,029*
	Legitimação argumentada	16	34,0%	27	58,7%	
Partida 5	<b>Exploração</b>	60		5		
	Domínio ausente	22	36,7%	0	0,0%	-
	Domínio presente	38	63,3%	5	100,0%	
	<b>Planejamento</b>	39		40		
	Antecipação ausente	7	17,9%	3	7,5%	0,293
	Antecipação presente	32	82,1%	37	92,5%	
	<b>Justificação</b>	53		40		
	Legitimação não argumentada	27	50,9%	13	32,5%	0,118
	Legitimação argumentada	26	49,1%	27	67,5%	
Partida 6	<b>Exploração</b>	37		6		
	Domínio ausente	7	18,9%	0	0,0%	-
	Domínio presente	30	81,1%	6	100,0%	
	<b>Planejamento</b>	43		41		
	Antecipação ausente	2	4,7%	3	7,3%	0,966
	Antecipação presente	41	95,3%	38	92,7%	
	<b>Justificação</b>	51		47		
	Legitimação não argumentada	33	64,7%	17	36,2%	0,009*
	Legitimação argumentada	18	35,3%	30	63,8%	

Partidas	Perguntas	Grupo A		Grupo B		p-valor
		N	%	N	%	
Partida 7	<b>Exploração</b>	21		7		
	Domínio ausente	4	19,0%	0	0,0%	-
	Domínio presente	17	81,0%	7	100,0%	
	<b>Planejamento</b>	60		26		
	Antecipação ausente	11	18,3%	1	3,8%	0,148
	Antecipação presente	49	81,7%	25	96,2%	
	<b>Justificação</b>	64		48		
Legitimação não argumentada	29	45,3%	18	37,5%	0,526	
Legitimação argumentada	35	54,7%	30	62,5%		
Partida 8	<b>Exploração</b>	40		2		
	Domínio ausente	18	45,0%	0	0,0%	-
	Domínio presente	22	55,0%	2	100,0%	
	<b>Planejamento</b>	48		43		
	Antecipação ausente	15	31,3%	4	9,3%	0,020*
	Antecipação presente	33	68,8%	39	90,7%	
	<b>Justificação</b>	39		48		
Legitimação não argumentada	22	56,4%	17	35,4%	0,082	
Legitimação argumentada	17	43,6%	31	64,6%		
Total	<b>Exploração das regras (PE)_</b>	376		88		
	Domínio ausente (DA)	95	25,3%	10	11,4%	0,008*
	Domínio presente (DP)	281	74,7%	78	88,6%	
	<b>Planejamento das jogadas (PP)</b>	474		402		
	Antecipação ausente (AA)	111	23,4%	29	7,2%	0,000*
	Antecipação presente (AP)	363	76,6%	373	92,8%	
	<b>Justificação das estratégias (PJ)</b>	380		377		
Legitimação não argumentada (LNA)	210	55,3%	140	37,1%	0,000*	
Legitimação argumentada (LA)	170	44,7%	237	62,9%		

No total das oito partidas, foram efetuadas 376 perguntas de exploração das regras aos integrantes do Grupo A e 88 aos participantes do Grupo B, observando-se um índice superior da quantidade de perguntas referentes às regras do jogo, efetuadas ao Grupo A. Sobre o planejamento das jogadas, foram efetuadas 474 perguntas ao Grupo A e 402 ao Grupo B. Sobre a justificação das estratégias, foram realizadas 380 perguntas ao Grupo A e 377 ao Grupo B. Essas perguntas de exploração, justificação e planejamento que foram efetuadas durante as sessões com o jogo de regras Mancala estão relatadas no Apêndice B deste trabalho. Verifica-se uma diferença estatisticamente significativa entre os argumentos apresentados pelos participantes dos dois grupos: o Grupo B apresentou respostas mais bem elaboradas, referentes às regras, à antecipação e às estratégias, do que o Grupo A.

Segue um exemplo de uma intervenção durante a partida 3, com DAN, de 9 anos e 10 meses de idade, participante do Grupo A, com dificuldade em matemática, com os respectivos registros de perguntas e respostas efetuadas. DAN apresentou muita dificuldade em relação à antecipação. Muitas vezes, conseguiu efetuar o planejamento das jogadas, apenas depois da utilização do material, efetuando a distribuição das peças.

Configuração inicial do tabuleiro.

Tabuleiro após a jogada da casa 4, por DAN, com ER3 e EE3.

	7	8	9	10	11	12	
Exp.	(0)	(0)	(0)	(2)	(0)	(1)	
	[18]			[14]			
DAN	(0)	(1)	(0)	(1)	(0)	(0)	
	1	2	3	4	5	6	

	7	8	9	10	11	12	
Exp.	(0)	(0)	(0)	(2)	(0)	(1)	
	[18]			[14]			
DAN	(0)	(1)	(0)	(0)	(1)	(0)	
	1	2	3	4	5	6	

- Configuração do tabuleiro, em um momento em que DAN alterou sua jogada da casa 4 para a casa 2, corrigindo ambos os erros cometidos, após a intervenção.

	7	8	9	10	11	12	
Exp.	(0)	(0)	(0)	(2)	(0)	(1)	
	[18]					[15]	
DAN	(0)	(0)	(0)	(1)	(0)	(1)	
	1	2	3	4	5	6	

Partida 3: DAN (9;10) – GA - cometeu o **ER3**, ou seja, ao jogar da casa 4, com uma peça, ela caiu em uma casa vazia (casa 5), e não havia peças na casa da frente (na casa 11). Ele não capturou a peça a que tinha direito da casa 5.

DAN também cometeu, nessa mesma jogada, o **EE3**, ou seja, se jogasse da casa 4 ou da casa 2 capturaria peça. Entretanto jogar da casa 2, seria a melhor opção, pois assim, além de capturar, defenderia a peça dele. Ele jogou da casa 4.

A experimentadora efetuou uma pergunta de exploração das regras (PE): E agora, sou eu ou você quem joga?

DAN: Você. (resposta de domínio presente - DP)

Exp: E eu já posso jogar agora? (PE)

DAN faz sim com a cabeça. (resposta de domínio ausente - DA, pois ele deveria capturar a peça primeiro antes da experimentadora jogar)

A experimentadora volta a configuração anterior do tabuleiro.

Exp: Qual jogada que você acha melhor DAN? Essa (casa 2), essa (casa 4) ou tanto faz? (pergunta de justificação - PJ)

DAN: Tanto faz. (LNA)

Exp: Se você jogar dessa (casa 4), o que acontece? Acontece alguma coisa? (pergunta de planejamento - PP)

DAN: Não. (resposta de antecipação ausente – AA, pois ele teria direito de capturar uma peça.)

Exp: Não? Então joga para a gente ver. Sua última peça caiu numa casa vazia?

DAN faz sim com a cabeça.

Exp: E o que acontece quando a última peça cai numa casa vazia? (PE)

DAN: Capturava. (resposta de domínio presente - DP)

Exp: E se você jogar dessa casa (2)? (PP)

DAN: Capturava a minha peça. (resposta de antecipação presente - AP)

Exp: Então das duas casas você capturaria peça?

DAN: É.

Exp: E você acha que do jeito que está o tabuleiro, eu consigo capturar alguma peça sua? (PP)

DAN: Não. (AA)

Exp: Consigo não? (novamente PP)

DAN: Consegue.

Exp: Da onde?

DAN: Dessa daqui (casa 12 da experimentadora), você jogaria e se eu jogasse daqui (casa 4), você capturaria a minha peça também e colocaria aqui (apontando p o oásis).

[não seria possível a experimentadora capturar a peça dele, caso ele jogasse da casa 4, pois DAN capturaria a própria peça que cairia numa casa vazia.] (AA)

Exp: Mas você acha que do jeito que o tabuleiro está neste momento, agora, eu conseguiria capturar alguma peça sua? (PP)  
 DAN: Não. (AA)  
 Exp: E se eu jogar dessa casa (3), eu consigo capturar peça sua? (PP)  
 DAN: Consegue, a peça dessa daqui (casa 2 dele). (AP)  
 Exp: E tem algum jeito de evitar que eu capture peças suas? Você entendeu o que é evitar? Tem algum jeito de você fazer com que eu não consiga capturar essas peças suas? (PP)  
 DAN: Jogando dessa aqui (casa 2 dele), aí eu ia capturar essa daqui (a própria peça dele). (AP)  
 Exp: Pode jogar da casa que você achar melhor.  
 DAN jogou da casa 2. (Depois da intervenção, ele alterou a jogada, corrigindo ambos os erros cometidos.)

Nesse caso, a experimentadora propôs várias questões de exploração, antecipação e justificação, no sentido de tornar observáveis, a DAN, os dois erros cometidos – o ER3, em que ele não capturou a peça a que tinha direito (da casa 5). Nesse momento não havia peças na casa da frente (casa 11) para capturar e o EE3, no qual ele não defendeu sua peça (da casa 2). Apesar de inicialmente DAN não ter efetuado a antecipação das jogadas, ao longo da intervenção ele conseguiu corrigir suas respostas e ambos os erros cometidos.

A seguir, apresentamos um exemplo de uma intervenção com FLA, de dez anos e três meses de idade, participante do Grupo B, sem dificuldade em matemática, com os respectivos registros de perguntas e respostas efetuadas. FLA comete o erro de estratégia 5 (EE5), mas logo após ter efetuado a jogada, esse erro já se tornou observável a ela, antes mesmo da intervenção da experimentadora.

Configuração inicial do tabuleiro:

Tabuleiro após a jogada da casa 4, por FLA, com EE5.

	7	8	9	10	11	12
Exp.	(1)	(0)	(1)	(4)	(7)	(1)
	[5]				[3]	
FLA	(1)	(6)	(0)	(2)	(5)	(0)
	1	2	3	4	5	6

	7	8	9	10	11	12
Exp.	(1)	(0)	(1)	(4)	(7)	(1)
	[5]					[3]
FLA	(1)	(6)	(0)	(0)	(6)	(1)
	1	2	3	4	5	6

- Configuração do tabuleiro, em um momento em que FLA jogou da casa 2, corrigindo o erro cometido.

	7	8	9	10	11	12
Exp.	(1)	(0)	(1)	(4)	(8)	<b>(2)</b>
						[4]
AND	(1)	(0)	<b>(1)</b>	<b>(3)</b>	<b>(6)</b>	<b>(1)</b>
	1	2	3	4	5	6

5:20 – FLA (10; 3) – GB – Comete o **EE5** – joga da casa 4, captura 2 peças no total, uma peça da 6 e outra da casa 12, mas não defende as peças da casa 2 que eram em número maior (6 peças).

Depois que FLA já havia jogado, mas antes da experimentadora efetuar a jogada, FLA percebe a possibilidade de muitas peças da casa 2 dela serem capturadas.

FLA: Por favor, não faz isso comigo.

Experimentadora: Você quer trocar alguma jogada? Vou voltar então, porque eu estou percebendo que você está vendo alguma coisa aí. (pergunta de planejamento -PP)

FLA: Posso te explicar qual é a jogada que você vai fazer e vai detonar comigo?

Exp: Pode, você pode voltar a sua jogada.

FLA explicou corretamente a captura das peças da casa 2 dela. (resposta de antecipação presente - AP, um pouquinho tarde, logo depois de já ter efetuado a jogada, mas percebeu o erro sem a intervenção da experimentadora). Depois alterou a jogada da casa 4, para casa 2, defendendo suas peças.

O quarto objetivo foi comparar a evolução do desempenho no jogo entre os dois grupos de participantes ao longo das sessões de intervenção. Nessa parte da análise, compara-se o desempenho dos dois grupos de crianças no decorrer das oito partidas realizadas. Para verificar tal desempenho, observa-se o percentual de erros cometidos entre as partidas, conforme apresentado na Tabela 9. Esse percentual é calculado pelo número de erros cometidos (regras ou estratégia) sobre o número de jogadas feitas pelos participantes em cada partida.

Tabela 9 – Estatísticas descritivas das variáveis segundo partida e grupo. (continua)

Partidas	Variáveis	Grupo					
		Grupo A			Grupo B		
		Média	Desvio-padrão	Mediana	Média	Desvio-padrão	Mediana
Partida 1	Total de jogadas	28,67	5,88	29,50	28,75	4,81	27,50
	Jogadas feitas pelo participante	13,42	3,55	13,00	12,33	2,61	12,00
	Percentual de erros de regra	4,41	3,43	4,36	3,24	3,72	2,78
	Percentual de erros de estratégia	9,68	3,81	11,27	7,14	4,31	5,88
Partida 2	Total de jogadas	29,58	5,87	31,00	26,25	3,93	27,00
	Jogadas feitas pelo participante	12,83	3,61	11,50	12,75	1,82	13,00
	Percentual de erros de regra	5,65	2,37	4,90	2,20	2,47	1,67
	Percentual de erros de estratégia	7,83	5,51	6,89	7,75	3,66	7,80
Partida 3	Total de jogadas	29,67	4,81	29,00	27,17	5,64	26,50
	Jogadas feitas pelo participante	14,25	3,31	14,00	13,42	3,92	12,50
	Percentual de erros de regra	5,78	5,98	3,64	2,04	2,16	1,72
	Percentual de erros de estratégia	9,89	3,24	10,62	9,12	4,25	8,71
Partida 4	Total de jogadas	26,33	5,09	26,50	26,25	5,93	24,00
	Jogadas feitas pelo participante	13,33	3,47	13,00	13,58	4,38	13,00
	Percentual de erros de regra	4,78	5,36	3,77	1,10	1,66	0,00
	Percentual de erros de estratégia	9,39	5,04	10,10	8,65	3,12	8,33



Tabela 9 – Estatísticas descritivas das variáveis segundo partida e grupo.

Partidas	Variáveis	Grupo					
		Grupo A			Grupo B		
		Média	Desvio-padrão	Mediana	Média	Desvio-padrão	Mediana
Partida 5	Total de jogadas	28,08	5,20	28,50	25,00	4,18	24,00
	Jogadas feitas pelo participante	14,92	3,65	14,00	11,83	2,08	12,00
	Percentual de erros de regra	5,36	7,18	3,23	1,10	2,72	0,00
	Percentual de erros de estratégia	7,62	3,29	6,25	7,19	3,67	6,08
Partida 6	Total de jogadas	27,75	7,89	26,00	28,75	6,45	28,00
	Jogadas feitas pelo participante	13,83	3,59	14,00	14,17	4,53	12,50
	Percentual de erros de regra	2,95	2,51	3,49	1,15	1,72	0,00
	Percentual de erros de estratégia	9,03	3,14	9,95	8,53	4,37	8,85
Partida 7	Total de jogadas	28,42	6,10	28,00	29,50	7,76	31,00
	Jogadas feitas pelo participante	14,75	3,96	15,00	14,67	5,23	13,00
	Percentual de erros de regra	2,50	2,52	2,95	0,85	1,62	0,00
	Percentual de erros de estratégia	8,68	2,70	9,09	7,06	3,35	6,25
Partida 8	Total de jogadas	29,67	5,23	29,50	26,75	4,92	25,50
	Jogadas feitas pelo participante	14,42	2,84	14,00	12,08	2,71	12,50
	Percentual de erros de regra	2,50	5,14	0,00	0,00	0,00	0,00
	Percentual de erros de estratégia	5,52	3,17	4,86	6,74	5,00	6,41

Variáveis TOTAL	Grupo					
	Grupo A			Grupo B		
	Média	Desvio-padrão	Mediana	Média	Desvio-padrão	Mediana
Total de jogadas	228,17	19,90	222,00	218,42	15,51	219,00
Jogadas feitas pelo participante	111,75	12,44	107,50	104,83	11,02	103,00
Percentual de erros de regra	4,30	3,38	3,17	1,43	0,99	1,33
Percentual de erros de estratégia	8,42	1,63	8,56	7,81	1,12	8,04

Baseados nos dados da Tabela 9, apresentada anteriormente, foram elaborados os gráficos que serão apresentados a seguir, indicando a tendência de cada grupo, no decorrer das sessões com o jogo, em relação aos percentuais de erros de regras e dos erros de estratégias.

A seguir, a Figura 11 mostra a evolução do percentual dos erros de regras do Grupo A, no decorrer das partidas.

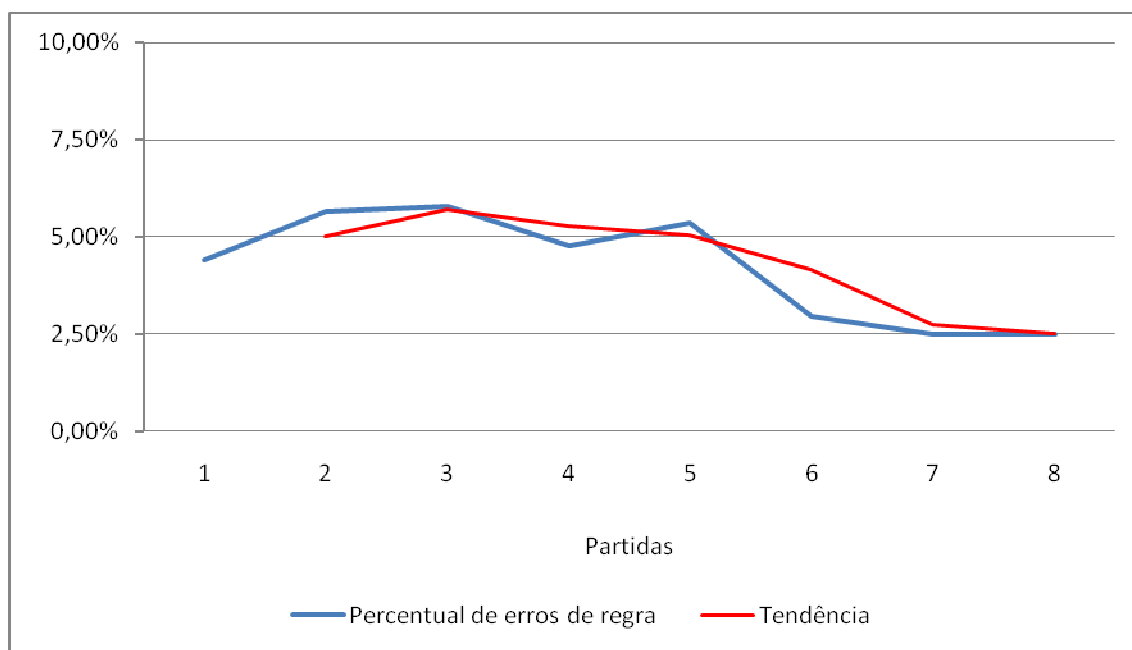


Figura 11 – Evolução do percentual dos erros de regras do Grupo A no decorrer das partidas.

A seguir, a Figura 12 mostra a evolução do percentual dos erros de regras do Grupo B no decorrer das partidas.

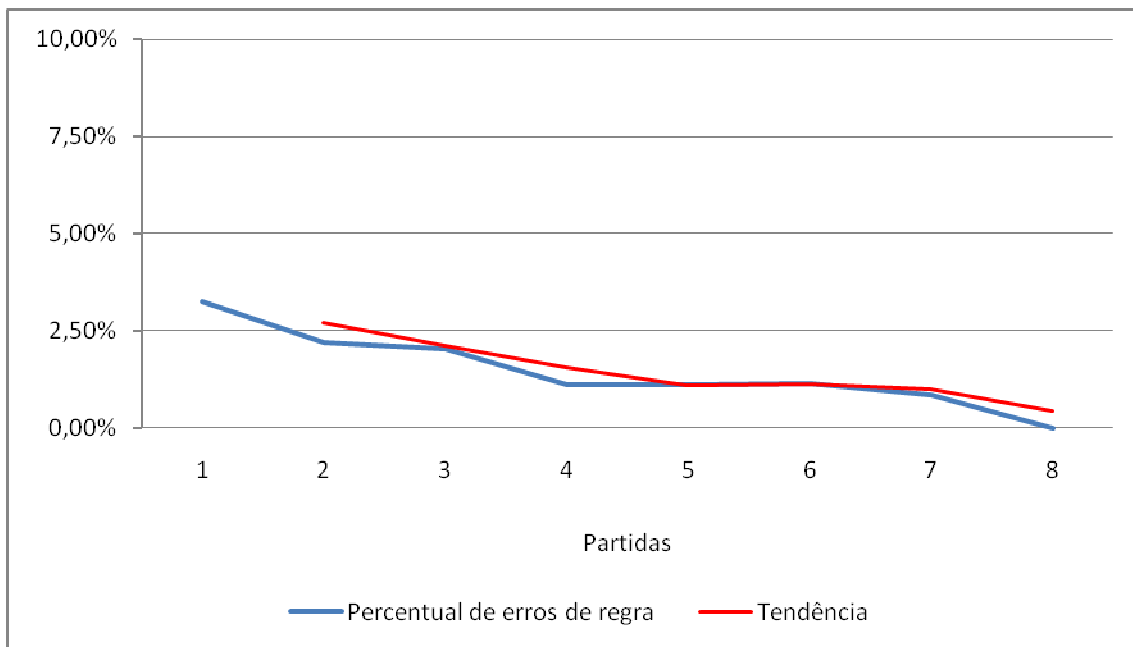


Figura 12 – Evolução do percentual dos erros de regras do Grupo B no decorrer das partidas.

A seguir, a Figura 13 mostra a evolução do percentual dos erros de estratégias do Grupo A no decorrer das partidas.

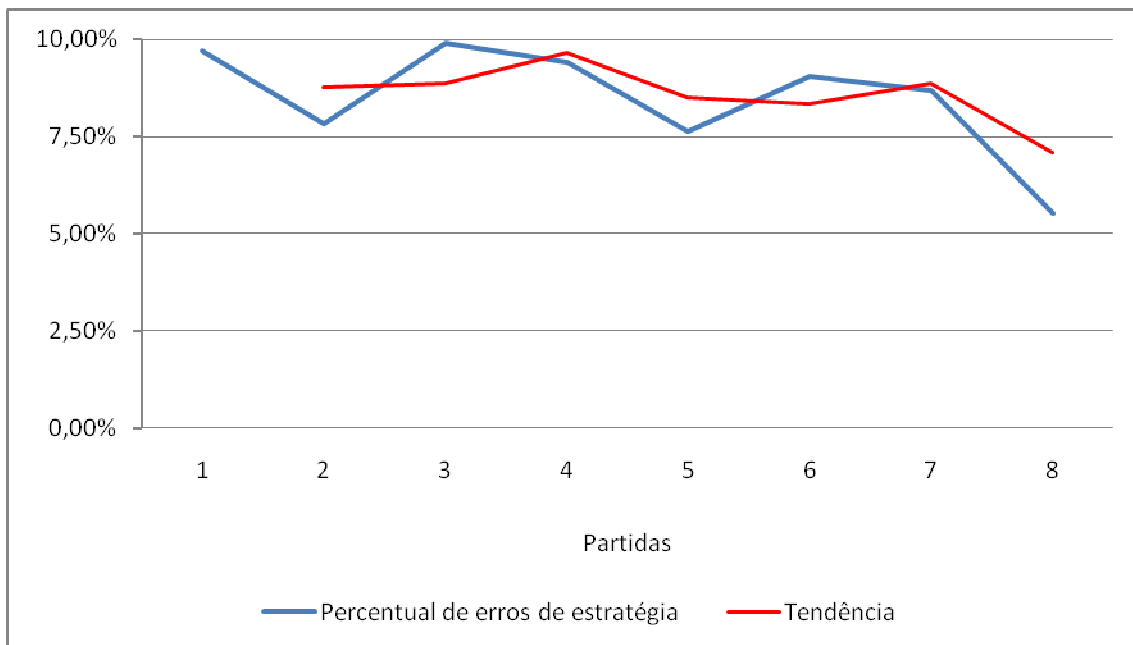


Figura 13 – Evolução do percentual dos erros de estratégia do Grupo A no decorrer das partidas.

A seguir, a Figura 14 mostra a evolução do percentual de erros de estratégia do Grupo B ao longo das sessões com o jogo.

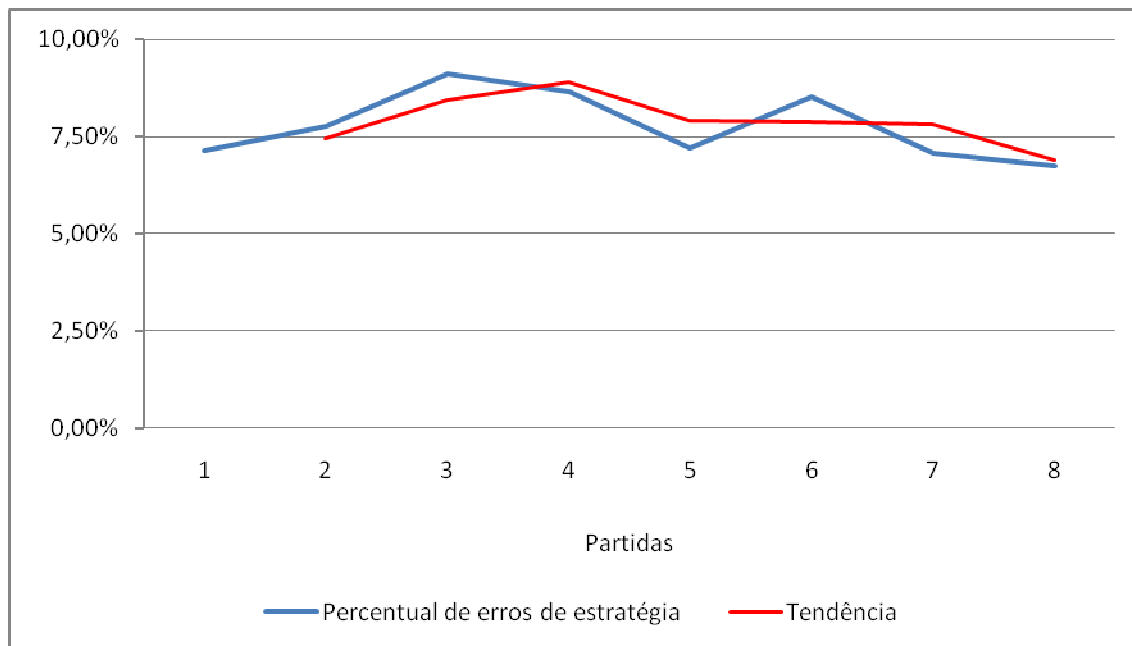


Figura 14 – Evolução do percentual dos erros de estratégia do Grupo B no decorrer das partidas.

Baseados pelos dados das tabelas, os gráficos apresentados anteriormente apontam uma tendência de queda no percentual de erros de regras, o que não fica evidente com relação ao percentual de erros de estratégia. É importante ressaltar que os erros de estratégia categorizados se referiram muitas vezes à não utilização da melhor estratégia, ou seja, mesmo que a criança capturasse, jogasse novamente ou defendesse suas peças (o que constitui como vantagens para se ganhar o jogo), assim seria contabilizado como erro de estratégia, se ela efetuasse alguma dessas jogadas e houvesse outra melhor no momento. Essa categorização dos erros de estratégia, que considerou a perspectiva da melhor jogada, além do nível de complexidade do jogo de regras Mancala, que exige um pensamento hipotético-dedutivo para a elaboração de planejamento da melhor sequência de ações, favoreceu a não verificação de uma tendência de queda desses erros de estratégia ao longo das partidas realizadas.

Como os valores dos percentuais não apresentam distribuição normal, recorre-se a estatísticas não paramétricas de comparação. Para a comparação do desempenho no decorrer das partidas, utiliza-se o Teste não paramétrico de Wilcoxon, que é um teste para duas amostras pareadas e determina se o percentual de erro de uma partida difere de outra. A hipótese a ser testada é que o percentual de erro em duas determinadas partidas tem a mesma distribuição. Quando o resultado tem um p-valor inferior a 0,05 (estatisticamente significativo), rejeita-se essa hipótese, ou seja, as amostras testadas não têm a mesma distribuição. Esse teste é uma alternativa não paramétrica para o teste *t*(pareado). A seguir, a Tabela 10 apresenta a comparação do percentual de erros de regras e estratégias cometidos por cada grupo entre as partidas.

Tabela 10 – Resultados do teste de Wilcoxon para a comparação do percentual de erros entre as partidas. (P1 – Partida 1) (\*p-valor < 0,050)

Comparações	P-valor			
	Erros de regra		Erros de estratégia	
	Grupo A	Grupo B	Grupo A	Grupo B
P1 X P2	0,131	0,575	0,388	0,530
P1 X P3	0,248	0,263	0,754	0,182
P1 X P4	0,683	0,028*	0,754	0,424
P1 X P5	0,790	0,161	0,182	0,790
P1 X P6	0,203	0,080	0,480	0,388
P1 X P7	0,075	0,068	0,346	0,875
P1 X P8	0,110	0,018*	0,008*	0,894
P2 X P3	0,583	0,799	0,117	0,480
P2 X P4	0,638	0,161	0,530	0,424
P2 X P5	0,433	0,397	0,433	0,695
P2 X P6	0,041	0,176	0,272	0,695
P2 X P7	0,006*	0,182	0,480	0,814
P2 X P8	0,028*	0,027*	0,388	0,477
P3 X P4	0,556	0,128	0,875	0,814
P3 X P5	0,894	0,528	0,084	0,209

Comparações	P-valor			
	Erros de regra		Erros de estratégia	
	Grupo A	Grupo B	Grupo A	Grupo B
P3 X P6	0,110	0,207	0,433	0,937
P3 X P7	0,155	0,233	0,374	0,182
P3 X P8	0,066	0,027*	0,021*	0,289
P4 X P5	0,767	0,917	0,350	0,347
P4 X P6	0,169	0,866	0,530	0,722
P4 X P7	0,173	0,893	0,480	0,388
P4 X P8	0,110	0,068	0,002*	0,433
P5 X P6	0,328	0,686	0,209	0,388
P5 X P7	0,260	0,893	0,308	1,000
P5 X P8	0,066	0,180	0,131	0,480
P6 X P7	0,790	0,753	0,937	0,433
P6 X P8	0,575	0,068	0,004*	0,433
P7 X P8	0,674	0,109	0,006*	0,859

Observando-se a Tabela 10, nota-se, em relação aos erros de regras, no grupo B uma melhoria entre a primeira partida e a última. Nos dois grupos, observa-se melhoria entre a segunda e oitava. Nos erros de estratégia, o grupo B se mantém constante no percentual de erros. Já no grupo A, há uma melhoria na primeira, terceira, quarta, sexta e sétima, sempre em comparação com a última partida.

Para a comparação entre os dois grupos, em todas as partidas realizadas, utiliza-se o Teste não paramétrico de Mann-Whitney (teste para duas amostras independentes). A hipótese a ser testada é que o percentual de erro entre os dois grupos tem a mesma distribuição. Quando o resultado tem um p-valor inferior a 0,05 (estatisticamente significativo), rejeita-se essa hipótese, ou seja, as amostras testadas não têm a mesma distribuição. Esse teste é uma alternativa não paramétrica para o teste *t*. A Tabela 11 apresenta a comparação do percentual de erros de regras e de estratégias entre os dois grupos de participantes.

Tabela 11 – Resultados do teste de Mann-Whitney para a comparação do percentual de erros entre os grupos. (\* p-valor < 0,050)

Partidas	P-valor (Grupo A x Grupo B)	
	Erros de regra	Erros de estratégia
Partida 1	0,263	0,088
Partida 2	0,010*	0,644
Partida 3	0,182	0,452
Partida 4	0,026*	0,729
Partida 5	0,028*	0,603
Partida 6	0,056	0,665
Partida 7	0,076	0,132
Partida 8	0,071	0,563

Observando-se a Tabela 11, não se percebe diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos em relação ao percentual de erros de estratégia em cada partida. Apesar de disso, foi possível verificar que, em geral, as crianças do Grupo B tomavam consciência dos erros cometidos mais rapidamente do que as do Grupo A, conforme exemplo da participante FLA (10; 3), apresentado anteriormente (p. 122), no qual ela toma consciência e corrige o seu erro antes mesmo da intervenção da experimentadora. Houve também no Grupo B uma maior incidência de erro de estratégia, indicando procedimentos mais bem elaborados quando comparados aos outros tipos de erros. Já em relação aos erros de regra, houve diferença entre os grupos nas partidas 2, 4 e 5, sempre com maiores valores de percentual de erro no grupo A.

Foi possível observar que o Grupo B, cujos participantes não apresentaram dificuldades em matemática, utilizou procedimentos de resolução das questões aritméticas, mais bem elaborados e que também um maior número de crianças desse grupo apresentou a noção de quantidades discretas com justificativa lógica, quando comparado ao Grupo A. Além disso, de uma maneira geral, o Grupo B apresentou um desempenho melhor durante as sessões com o jogo Mancala. Podemos sugerir uma relação entre o nível de conhecimento aritmético e o nível de estruturação da noção de conservação de quantidades discretas com o bom desempenho durante as partidas do jogo Mancala, aliado à elaboração de boas respostas às perguntas de exploração das regras, planejamento das jogadas e justificção das estratégias.

## 6 DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A coragem intelectual consiste em manter vivo e ativo esse instante do conhecimento nascente, em fazer dele a fonte inexaurível de nossa intuição e em desenhar, com a história subjetiva de nossos erros e equívocos, o modelo objetivo de uma vida melhor e mais clara. (Bachelard)

Por que pôr de lado os "erros" quando mostram ser a coisa do mundo mais bem partilhada? E sobretudo quando essa partilha parece fazer-se segundo uma certa ordem reveladora de uma certa verdade? (G. Durand)

A partir da perspectiva piagetiana, o processo de conhecer está intimamente ligado ao desenvolvimento das estruturas operatórias que se faz por meio do processo de equilibração majorante. Norteados por essa concepção e também pela concepção de que trabalho com jogos favorece a caracterização das interdependências das interações e construções cognitivas, o problema que orientou esta investigação foi: Como as crianças que apresentam dificuldades em matemática e aquelas que não apresentam essa dificuldade jogam o Mancala? Outras questões mais específicas também foram levantadas: Existiram diferenças entre esses dois grupos de participantes em relação ao desempenho no jogo, referente às regras e estratégias e aos argumentos apresentados? As sessões de intervenção com o Mancala desencadearam nas crianças melhor compreensão do jogo e a elaboração de estratégias mais eficientes? Houve diferenças na evolução do desempenho do jogo entre os dois grupos de participantes ao longo das sessões com o jogo?

Para responder a essas questões, foram comparados dois grupos de crianças, estudantes da 3ª série do ensino fundamental de uma escola pública do interior do estado de São Paulo, sendo 12 participantes com dificuldades em matemática (Grupo A) e 12 sem dificuldades nessa área de conhecimento (Grupo B), ambos participantes de sessões de intervenção com o jogo de regras Mancala-Kalah. Um dos principais desafios de uma pesquisa dessa natureza consiste na análise dos dados, visto que requer a identificação e classificação dos erros cometidos em cada uma das jogadas efetuadas, exigindo uma apreciação minuciosa de cada momento da partida por parte do pesquisador.



A partir da análise dos dados, foi possível verificar que, de uma maneira geral, houve em ambos os grupos uma tendência de melhoria no desempenho em relação às regras, o que não ficou evidente em relação às estratégias do jogo. Entretanto, mais especificamente, na comparação da primeira partida com a oitava partida com o jogo, verificou-se que o Grupo A apresentou uma melhoria significativa em relação às estratégias e o Grupo B, em relação às regras.

Nos erros de regras houve um maior percentual no Grupo A durante as partidas e em ambos os grupos os tipos de erros mais cometidos foram aqueles ligados à não captura de peças a que os jogadores tinham direito. Observou-se uma diferença estatisticamente significativa na quantidade de erros sistemáticos de regras, com uma maior incidência no Grupo A, indicando uma maior dificuldade desses participantes de superar os tipos de erros de regras cometidos anteriormente.

Não foi constatada diferença estatisticamente significativa entre os grupos em relação ao percentual dos erros de estratégia e também à quantidade de erros sistemáticos de estratégias. Entretanto, pela prática da intervenção corroborada ao índice muito mais elevado do número de perguntas efetuadas durante as sessões com o Grupo A, observou-se que as crianças do Grupo B tomaram consciência dos erros cometidos mais rapidamente do que o outro grupo. Além disso, a qualidade dos tipos de erros de estratégia cometidos pelo Grupo B indicou procedimentos com um nível de complexidade maior, como pôde ser verificado com a alta incidência do erro de estratégia tipo 5 por esse grupo. Nesse tipo, ocorria a captura de peças, conduta importante para se ganhar o jogo, mas a dificuldade aparecia em coordenar essa jogada atual com a possível jogada futura do adversário com uma captura maior de peças por parte dele.

Em relação às estratégias, ambos os grupos focaram os aspectos ofensivos do jogo (captura de peças). Isso pode ser explicado devido ao fato de que, para capturar peças, o jogador precisa dar enfoque maior sobre o seu lado do tabuleiro, sobre as próprias jogadas. Já para efetuar a defesa das próprias peças, ele necessitará de um olhar predominante às possíveis jogadas do adversário. Em relação às perguntas efetuadas durante o jogo, o Grupo B apresentou respostas mais bem elaboradas em relação às regras, às estratégias e à antecipação. Esse fato mostra que, apesar de,

no “fazer” – *réussir* –, não ter havido diferença estatisticamente significativa entre os índices de quantidade de erros de estratégia cometidos por ambos os Grupos, no campo do “compreender”, o Grupo B foi mais bem sucedido.

Embora um sujeito possa jogar certo, ou utilizar estratégias, a ação está, às vezes, alheia a ele. Na busca de atingir determinado objetivo com uma maior possibilidade de sucesso, há um movimento para a tomada de consciência, com a interiorização cada vez maior das ações. Esse processo permite que o sujeito seja capaz de compreender o motivo de suas escolhas, quais foram favoráveis ou não a ele, e reconhecer quais foram os meios utilizados no percurso. Enfim, quanto maior a capacidade de flexibilização do pensamento e mobilidade das estruturas cognitivas em busca da adaptação à realidade, melhor o funcionamento intelectual a partir da assimilação dos objetos à estrutura mental.

Ao verificarmos a tendência do desempenho de ambos os grupos durante todo o processo de intervenção (análise geral), observou-se semelhança entre eles; entretanto, ao analisarmos fatores específicos, como comparação de desempenho entre as partidas, argumentos apresentados, comparação do percentual de erros em cada partida, quantidade de perguntas efetuadas durante a intervenção, encontramos as diferenças. As sessões com o Mancala desencadearam, de uma maneira geral, melhor compreensão do jogo, havendo em ambos os grupos uma melhoria em relação às regras, em jogar certo. O grupo com dificuldades em matemática cometeu um índice de erros de regras significativamente maior que o grupo sem essa dificuldade.

Além disso, foi possível verificar que alguns erros de regras cometidos por dois participantes do Grupo A ocorreram pela fraude nas regras, não pela ausência de domínio delas; mas houve um desejo de ganhar o jogo, com uma perspectiva de que isso não seria possível fazendo uso das regras previamente acordadas. Já no grupo B, ao observar que alguns dos erros de regras cometidos ocorreram não por falta de conhecimento das regras, verificou-se que estavam ligados às situações em que alguns participantes se envolviam muito em determinada jogada, demonstrando ansiedade. E, na tentativa de ganharem mais peças, acabavam enxergando uma situação de captura em que não havia na realidade.

Em relação a jogar bem, não foi possível verificar uma tendência à diminuição dos erros de estratégias no desempenho dos dois grupos, entretanto é importante levar em consideração que, apesar de termos escolhido uma das modalidades do Mancala com as regras mais simples, esse é um jogo com um alto grau de dificuldade para a faixa etária estudada, havendo a necessidade da utilização do pensamento hipotético-dedutivo para que sejam utilizadas estratégias mais bem elaboradas que considerem a interdependência entre as jogadas e a antecipação não apenas imediata, mas também de algumas jogadas futuras.

Além disso, para jogar bem o Mancala, é necessário um tempo para observação, uma compreensão aprofundada do jogo e de algumas sequências típicas vantajosas, oferecidas justamente pelo treinamento com numerosas partidas, fatos esses confirmados por Retschitzki, Assandé e Loesch-Berger (citados na p. 49 tal deste trabalho). Entretanto, além dos fatores faixa etária, nível de desenvolvimento e duração do trabalho com o jogo, deve-se levar em consideração que esse tempo necessário para jogar bem, com a utilização das melhores estratégias em cada situação, é variável, considerados os fatores cognitivos, mas também afetivos de cada sujeito, como o interesse pelo jogo e motivação para se superar e ganhar a partida.

Em relação aos conhecimentos prévios aritméticos e da noção de conservação de quantidades discretas, o Grupo B apresentou procedimentos mais elaborados, sendo um outro fator indicador de influência no melhor desempenho durante as sessões com o jogo. As crianças do Grupo B também demonstraram um maior empenho em superarem seu próprio desempenho no jogo e mais desafiadas a vencerem, como pode ser exemplificado com algumas sentenças de crianças que não apresentam dificuldades em matemática:

Fla (10; 3) – GB - “Por que toda partida você acaba ganhando? Eu vou ganhar de você, eu tenho certeza. Eu vou ganhar!”.

Fla (10; 3) – GB - “Eu quero fazer uma jogada mais certa, prestar ainda mais atenção da próxima vez”.

Bri (9;10) – GB - “Ontem eu não raciocinei tanto igual a hoje.”

O fato de a intervenção ter sido mais prolongada no Grupo A, com sessões com maior duração (em média 50 minutos) quando comparadas às do Grupo B (em média 30 minutos) e com um

maior número de perguntas efetuadas pela experimentadora, demonstra a necessidade e importância de efetuar um trabalho diferenciado com crianças que apresentam dificuldades escolares. Como relatado anteriormente, na escola pesquisada há um trabalho, supervisionado por uma psicopedagoga, os chamados Grupos de Apoio, em horário contrário ao das aulas regulares em que as crianças com dificuldades nas disciplinas fazem atividades para superar as defasagens em determinados conteúdos e consolidar a aprendizagem.

Diversos jogos já estão inseridos e vêm sendo usados como instrumentos nas atividades efetuadas nessas aulas de reforço escolar na Rede Municipal de Ensino Fundamental da cidade de Amparo, no interior do estado de São Paulo. Os professores fazem uso de alguns jogos que já foram trabalhados nos encontros de formação, para trabalharem as dificuldades na leitura escrita ou em relação aos conteúdos matemáticos. As aulas de apoio ocorrem duas vezes por semana, num total de quatro horas semanais, com um número reduzido de alunos, facilitando assim a atenção e o atendimento individualizado dos professores a esses estudantes.

A experiência do trabalho com jogo foi muito bem aceita na escola pela diretora, pela coordenadora e pelos professores e alunos. As professoras expressaram uma expectativa de um maior número de crianças participantes desse trabalho individual de intervenção com o jogo de regras e apontaram algumas mudanças comportamentais de alguns alunos que participaram das sessões, como maior atenção, iniciativa de expressar suas ideias e comprometimento com a tarefa. Os participantes demonstraram bastante curiosidade e envolvimento com o trabalho de intervenção, utilizando o jogo Mancala. Além de perguntarem a data do próximo encontro para não faltarem à aula e assim não perderem a sessão, a maioria delas manifestou verbalmente um interesse em continuar participando do trabalho com o jogo, conforme as seguintes falas:

Bri (9; 10) – GB “–Ah... São seis encontros só? Você não vai fazer uns 14, 15...?”.

Tha (10;10) – GA “–Você bem que poderia continuar essa pesquisa no ano que vem...”

Outras crianças, estudantes da mesma escola, que não estavam inseridas nesse estudo, também verbalizaram a vontade de participar das sessões com o Mancala.

Foi possível perceber que, com as sessões individuais com o jogo, houve a criação de um espaço propício, não apenas para a aprendizagem de conteúdos matemáticos, mas também para as experiências: criatividade, espontaneidade, diversão, aproximação afetiva, ao compartilharem algumas angústias ou acontecimentos cotidianos e ao realizarem uma tarefa que não contasse como nota no boletim e cujos vídeos não seriam mostrados à equipe pedagógica (preocupação manifestada verbalmente por algumas crianças desta pesquisa), maior valorização de si mesmos e de seu potencial. Essas manifestações positivas de apreço por este trabalho culminaram com a simpática manifestação de afetividade, que foi um abraço coletivo dos alunos na experimentadora, reveladora do aspecto gratificante desta experiência.

O Mancala se mostrou um instrumento que pode ser aliado ao ensino da matemática nas escolas, visto que, por meio dele, é possível resolver problemas aritméticos; trabalhar a reciprocidade/reversibilidade; ter noção de conservação de quantidades discretas; reconhecer que um mesmo problema pode ser resolvido pelo uso de diferentes operações e por diversos procedimentos, como cálculo mental, resolução gráfica por meio de algoritmos ou símbolos ou de material concreto, como as peças do jogo, e desenvolver cálculos.

Piaget (1969/1982) relata alguns fatores do desenvolvimento intelectual e da possibilidade da escola de, com base nos métodos empregados, favorecer essa construção:

Esta operatividade não é nem pré-formada de uma vez por todas nem explicável por suas contribuições exteriores da experiência ou da transmissão social: ela é o produto de sucessivas construções, e o fator principal desse construtivismo é um equilíbrio por auto-regulações que permitem remediar as incoerências momentâneas, resolver os problemas e superar as crises ou os desequilíbrios por uma elaboração constante de novas estruturas que a escola pode ignorar ou favorecer, segundo os métodos empregados. (PIAGET 1969/1982, p. 49)

O jogo pode ser utilizado como um instrumento complementar ao ensino tradicional nas escolas para desencadear o processo de construção de conhecimento, visto que traz em si, possibilidades de ultrapassagem de desafios, com a necessidade de elaboração de estratégias a fim de alcançar uma meta pretendida. Também abre um espaço para se tratar e vivenciar tanto a ordem quanto a desordem. Para Morin (1990), a ordem é tudo o que é repetição, constância, invariância, uma relação enquadrada sob a dependência de uma lei. Já a desordem se refere à irregularidade, um

desvio de uma estrutura dada, é o aleatório e a imprevisibilidade. Esse autor relata que uma estratégia se determina tendo em conta de uma situação imprevista e que é levada a modificar-se em razão das informações fornecidas durante uma operação e pode ter uma imensa maleabilidade. Ele acrescenta que estamos em um universo em que não se pode afastar o incerto, visto que, sem esses fatores, não haveria criação e evolução. No ambiente com o jogo, o aluno pode coordenar os invariantes do sistema lógico que compõe as regras, uma vez que a coerência do princípio da não contradição consistiria característica do sistema de jogo regrado. Ao lidar com as estratégias, o aluno tem a oportunidade de coordenar os observáveis do jogo que se modificam a cada jogada: fazer previsões ou antecipações, coordenar ataque e defesa, coordenar os dois lados do tabuleiro e constatar os erros de procedimento.

A importância do processo de intervenção, utilizando o jogo Mancala, no qual a experimentadora efetuou perguntas referentes às regras, ao planejamento das jogadas e às estratégias, residiu no fato de essa situação favorecer ao sujeito a tomada de consciência de seus erros e de procedimentos favoráveis para vencer a partida. Nessa tentativa de alcançar o êxito no jogo, ele é levado ao desequilíbrio e, assim, por meio de regulações, processos internos atuam em autocorrekções ou preenchimento de lacunas para a retomada do estado de equilíbrio, num processo de organização das estruturas cognitivas em um sistema coerente e interdependente das partes com o todo, garantindo a adaptação à realidade.

A atividade com jogos pode ser usada como um recurso pedagógico ao possibilitar ao pesquisador ou professor a coleta de informações sobre o pensamento da criança a partir de seu comportamento nesse ambiente lúdico. Nesse espaço há um lugar para a manifestação das características individuais, e é possível o diagnóstico e a possibilidade de trabalhar algumas funções do ego, como tolerância à frustração, capacidade de enfrentar a insegurança, ansiedade e medo, aprendizagem com a própria experiência e com o que acontece com os outros, reação de forma lógica e realista aos fracassos, sucessos e erros, e visualização das regras como parte inexorável da vida.

Além disso, com o jogo de regras, há o contato com o desafio competitivo, cuja capacidade do ego de reagir a essa situação específica envolve alguns aspectos que foram relatados por Redl e Wineman (1951, 1985), tais como: capacidade de aceitar frustração temporária; abrir mão das necessidades pessoais momentâneas em favor de objetivos em longo prazo; capacidade de não interpretar a posição do adversário como ‘hostil’, ou até mesmo aceitar bem uma margem de hostilidade real; capacidade de produzir agressão em vários níveis de sublimação, sem permitir que a hostilidade gerada em relação às pessoas envolvidas se generalize e predomine; habilidade na manipulação do orgulho como estimulante, sem desenvolver sentimentos de superioridade; aceitar a derrota sem desorganização e desfrutar a vitória sem exploração triunfal; suportar a dúvida e insegurança; habilidade de aceitar os limites. Apesar de o Mancala ser um jogo em que há uma disputa entre dois jogadores, há nele um campo propício para o desenvolvimento também da cooperação, visto que, se a criança não semear nas cavidades do adversário, este não terá mais peças, e o jogo terminará, conforme relato de Zaia (2000).

Além de estimular a concentração, o trabalho com jogos propicia aos alunos um ambiente em que eles sejam incentivados a tomar consciência dos erros, promovendo superações. A perspectiva construtivista da criança é a da descoberta, da criação e invenção, na qual o erro faz parte do processo, algo que temos que lidar nem com complacência, nem com rigor excessivo. No processo de aprendizagem o sujeito passa pela autorregulação, verificando os aspectos que deseja manter ou alterar, tendo em vista o resultado almejado, daí a importância de criar situações em que os erros se tornem observáveis às crianças, principalmente àquelas com alguma dificuldade escolar.

Macedo (1994) apresenta níveis referentes ao modo de lidar com os erros. No nível I, o erro, por estar recalcado ou inconsciente, as respostas contraditórias não causam conflito e as tentativas de torná-los observáveis não são bem sucedidas. No nível II, o erro é reconhecido pela criança, mas depois de já tê-lo cometido. As soluções ocorrem por tentativas, ensaio e erro e as intervenções externas de um adulto ou outra criança já fazem mais efeito no sentido de problematizar a situação. Nesse nível, o erro se apresenta como uma contradição que necessita ser superada. No nível III, a criança já dispõe de meios dentro de seu sistema cognitivo para antecipar

possibilidades de ações e evitar os erros que foram cometidos anteriormente nas ações subsequentes. Compreendemos que esses níveis referentes à forma de lidar com os erros são flexíveis e variáveis de criança para criança e também a cada situação vivenciada, seja determinando como limite de tempo e espaço várias sessões com um jogo, seja realizando cada partida ou cada jogada. Além disso, o sujeito pode apresentar e avançar de nível em determinada construção e, em outras, apresentar procedimentos menos elaborados.

Durante o processo de intervenção desta pesquisa, de uma maneira geral se observou que, em relação às regras e estratégias do jogo, as crianças do Grupo A atingiram um predomínio variado entre os níveis I e II na forma de lidar com os erros, ou seja, por vezes o erro não era consciente à criança. Em outros momentos, ele se tornava um observável, mas após já tê-lo cometido. Além disso, a influência da experimentadora para problematizar a situação já surtia mais efeito. No Grupo B, observou-se que as crianças variaram entre os níveis II e III, porque, muitas vezes, elas mesmas já reconheciam os erros cometidos, apesar de já terem efetuado a jogada, antes mesmo do questionamento da experimentadora; outras vezes, faziam uso da antecipação e do planejamento para melhorarem suas jogadas.

A relevância de observar os erros cometidos por crianças com alguma dificuldade escolar reside na identificação em que estão localizadas as principais defasagens, para planejar a realização de tarefas e atividades que promovam a compreensão de conteúdos que ainda não foram dominados. Além de saber observar, é necessário saber o que investigar, saber perguntar e como problematizar os conteúdos nas atividades utilizadas, incitando o aluno a elaborar as próprias questões. A importância do trabalho com jogo também consiste no seu caráter lúdico, prazeroso, pois na relação de uma pessoa com outra, ou com os objetos, existe uma energética que direciona seu interesse para determinadas situações, havendo indissociavelmente uma ação cognitiva que organiza as estruturas mentais. Não é qualquer ação a ser executada que promoverá a construção cognitiva, mas sim aquela que possui um significado para a criança. Conforme Piaget (1969/1982, p. 156), “a criança é um ser ativo cuja ação, regida pela lei do interesse ou pela necessidade, só poderá dar seu pleno rendimento se fizer um apelo aos móveis autônomos dessa atividade”.



Apesar de não ter sido um problema a ser investigado por este trabalho, podemos sugerir a utilização do Mancala como um recurso diagnóstico e de avaliação escolar, seja com o uso, por meio do jogo, de um roteiro de questões aritméticas e de conservação de quantidades discretas previamente elaboradas, seja com o próprio trabalho com as partidas, situações-problema e perguntas referentes às regras, às estratégias e à antecipação das jogadas.

Talvez a maior contribuição das atividades com jogos seja aquilo que ultrapassa o favorecimento da aprendizagem dos conteúdos escolares, propiciando o sucesso do pensamento e também em outros âmbitos da própria vida. Para jogar bem o jogo de regras e o jogo de nossa história, é necessário o dinamismo energético da afetividade, a liberdade para inventar e experimentar, entregar-se, abrir espaço para o outro, jogar “limpo” dentro dos limites das regras acordadas que ordenam as relações, coordenar seu ponto de vista com o do outro e também com o espaço e tempo, ter flexibilidade e criatividade para lidar, da melhor maneira possível, com cada movimentação que surge, descentração, autonomia, capacidade de elaboração de estratégias para conseguir um objetivo, reequilibrar-se após uma perturbação ou conflito, uma adaptação, enxergar situações sob diferentes perspectivas, ponderar ganhos e perdas imediatas com as de um momento futuro, enfim, coordenar todas as possibilidades do ser, propiciando-lhe uma maior consciência de suas escolhas e, conseqüentemente, uma vida melhor e mais clara.

## 7 REFERÊNCIAS

ALVES, I. P. **Níveis de construção dialética espaço-temporal no jogo de xadrez e desenvolvimento de possíveis em escolares.** 2006. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

BÔAS, M. C. V. **A construção de número na educação infantil:** jogos como recurso metodológico. 2007. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

BARICATTI, K. H. G. BRENELLI, R. P. As interdependências entre as operações aritméticas e o rendimento escolar em matemática. **Zetetiké**, Campinas, v. 14, n. 26, p. 71-87, jul./dez.2006.

BRENELLI, R. P. Análise da construção escrita de enunciados de problemas de estrutura aditiva em alunos de 4<sup>a</sup> série, por meio do jogo Quilles. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PSICOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO, 5., 2005, São Paulo. **Anais...**, São Paulo: Sociedade Brasileira de Psicologia do Desenvolvimento, 2005. p. 30-31.

BRENELLI, R. P. **O Jogo como Espaço para Pensar:** a construção de noções lógicas e aritméticas. Campinas: Papirus, 1996.

BRENELLI, R. P. **Observáveis e Coordenações em um Jogo de Regras: Influência do Nível Operatório e Interação Social.** 1986. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1986.

BRENELLI, R. P. Uma Proposta Psicopedagógica com Jogo de Regras. In: Sisto, F. F. Oliveira, G. de C. Fini, L.D, Souza, M. T. C. C. de. Brenelli, R. P. (Orgs.). **Atuação Psicopedagógica e Aprendizagem Escolar.** Petrópolis, RJ: Vozes, 1996.

CASTORINA, J. A. **Psicologia Genética:** aspectos metodológicos e implicações pedagógicas. Porto Alegre: Artes Médicas, 1988.

CAIADO, A. P. S. **Análise psicogenética da inserção dos jogos de regras e das relações cooperativas no ambiente escolar.** 2007. Dissertação (Mestrado em Psicologia) - Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2007.

CALLOIS, R. **Os jogos e os homens.** Lisboa: Edições Cotovia Ltda., 1958/1990.

CANAL, C. P. P. **“Menos com menos dá mais?”** Análise de desempenho de alunos de 6<sup>a</sup> e 8<sup>a</sup> séries do Ensino Fundamental no jogo Matix. Tese (Doutorado em Psicologia) - Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2008.

CANAL, C. P. P. QUEIROZ, S. S. de. O jogo como possibilidade metodológica no processo de construção do conhecimento escolar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PSICOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO, 6., 2007, Vitória. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <[http://www.msmedia.com/sbpd/VI\\_CBPD\\_Anais\\_2007.pdf](http://www.msmedia.com/sbpd/VI_CBPD_Anais_2007.pdf)>. Acesso em: 10 fev. 2008.

CANAL, C. P. P. QUEIROZ, S. S. de. RODRIGUES, M. M. P. Níveis de desenvolvimento, níveis de conduta: dialética e afetividade no trabalho com o jogo Matix. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PSICOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO, 5., 2005, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Psicologia do Desenvolvimento, 2005. p. 110.

CASSIANI, S.; DIAS, L. P.; BRENELLI, R. P. O trabalho com jogos em grupos de apoio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PSICOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO, 6., 2007, Vitória. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <[http://www.msmedia.com/sbpd/VI\\_CBPD\\_Anais\\_2007.pdf](http://www.msmedia.com/sbpd/VI_CBPD_Anais_2007.pdf)>. Acesso em: 10 fev. 2008.

CAVALCANTE, C. M. B.; ORTEGA, A. C. A interação social de crianças no jogo Matix. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PSICOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO, 5., 2005, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Psicologia do Desenvolvimento, 2005. p. 110-111.

CAVALCANTE, C. M. B. **Análise microgenética da interação social e do funcionamento cognitivo de crianças por meio do Jogo Matix.** 2006. Dissertação (Mestrado em Psicologia) - Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2006.

CAVALCANTE, C. M. B.; ORTEGA, A. C. Análise microgenética do funcionamento cognitivo de crianças por meio do jogo Matix. **Estudos de psicologia**. Campinas, v. 25, n. 3, p. 449-459, jul-set. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/estpsi/v25n3/a13v25n3.pdf>>. Acesso em: 10 fevereiro 2009.

CAVALCANTI, F. C. B.; MASSABNI, V. G.; CAMARGO, R. L. O ensino de ciências: um estudo sobre o fazer pedagógico dos professores e a potencialidade do jogo como recurso didático. In: ENCONTRO NACIONAL DE PROFESSORES DO PROEPRE, 24., 2008, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia: Art Point, 2008. p. 145-152.

CHATEAU, J. **O Jogo e a Criança**. 3. ed. São Paulo: Summus Editorial, 1987.

CLAPARÈDE, E. **A Escola e a Psychologia Experimental**. Trad. Lourenço Filho. São Paulo: Melhoramentos, 1928.

DELL`AGLI, B. A. V. **Aspectos afetivos e cognitivos da conduta em crianças com e sem dificuldade de aprendizagem**. 2008. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

DELL`AGLI, B. A. V.; BRENELLI, R. P. Análise dos aspectos afetivos e cognitivos por meio de um jogo de regras. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PSICOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO, 5., 2005, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Psicologia do Desenvolvimento, 2005. p. 109.

DELL`AGLI, B. A. V.; BRENELLI, R. P. O Jogo “Descubra o Animal”: um recurso no diagnóstico psicopedagógico. **Psicologia em Estudo**, Maringá, v. 12, n. 3, p. 563-572, set/dez. 2007.

DIAS, L. P.; CASSIANI, S.; BRENELLI, R. P. **Investigação do Desempenho de Crianças e Adolescentes no jogo Quarto**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PROFESSORES DO PROEPRE, 24., 2008, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia: Art Point, 2008. p. 241-246.

FOGAÇA, M. **Papel da interferência na relação entre modelos mentais e modelos científicos sobre célula**. (Dissertação de mestrado), USP, São Paulo, SP, 2006.

GARCIA, H. H. G. de O.; MACEDO, L. de. Processos afetivos de adolescentes em oficinas de jogos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PSICOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO, 6., 2007, Vitória. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <[http://www.msmedia.com/sbpd/VI\\_CBPD\\_Anais\\_2007.pdf](http://www.msmedia.com/sbpd/VI_CBPD_Anais_2007.pdf)>. Acesso em: 10 fev. 2008.

GUIMARÃES, K. P.; BRENELLI, R. P. Abstração Reflexiva e Construção da Noção de Multiplicação. In: BRITO, M. R. F. de (Org.) **Psicologia da Educação Matemática: teoria e pesquisa**. Florianópolis: Insular, 2005. p. 201-220.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura**. 5. ed. São Paulo: Perspectiva, 2004.

KAMII, C.; DEVRIES, R. **Jogos em Grupo na Educação Infantil: implicações na teoria de Piaget**. Trad. Marina Célia Dias. São Paulo: Trajetória Cultural, 1991.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação**. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

KISHIMOTO, T. M. **O Jogo e a Educação Infantil**. São Paulo: Pioneira, 1994.

KUSTER, P. S.; ROSSETTI, C. B. Prática de jogos eletrônicos violentos em Lan Houses da Região Metropolitana de Vitória: um estudo exploratório. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PSICOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO, 6., 2007, Vitória. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <[http://www.msmedia.com/sbpd/VI\\_CBPD\\_Anais\\_2007.pdf](http://www.msmedia.com/sbpd/VI_CBPD_Anais_2007.pdf)>. Acesso em: 10 fev. 2008.

LUNA, F. G. de. **A (in)disciplina em oficinas de jogos**. 2008. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

LUNA, F. G. de; MACEDO, L. de. Indicadores de Indisciplina em Oficinas de Jogos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PSICOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO, 6., 2007, Vitória. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <[http://www.msmedia.com/sbpd/VI\\_CBPD\\_Anais\\_2007.pdf](http://www.msmedia.com/sbpd/VI_CBPD_Anais_2007.pdf)>. Acesso em: 10 fev. 2008.

MACEDO, L. de. **Ensaio Construtivistas**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1994.

MACEDO, L. **Ensaio Pedagógico: como construir uma escola para todos?** Porto Alegre: Artmed, 2005.

MACEDO, L. De; PETTY, A. L. S.; PASSOS, N. C. **Aprender com Jogos e Situações-problema.** Porto Alegre: ArtMed, 2000.

MACEDO, L. De; PETTY, A. L. S.; PASSOS, N. C. **Os Jogos e o Lúdico na Aprendizagem Escolar.** Porto Alegre: ArtMed, 2005.

MIRANDA, E.S; ROSSETTI, C. B. Aspectos cognitivos, afetivos e sociais envolvidos na prática de jogos de interpretação de papéis (RPG). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PSICOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO, 5., 2005, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Psicologia do Desenvolvimento, 2005. p. 106-107.

MISSAWA, D. D. A. **O Jogo Mancala como Instrumento de Ampliação da Compreensão das Dificuldades de Atenção.** 2006. Dissertação (Mestrado em Psicologia) - Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2006.

MISSAWA, D. D. A.; ROSSETTI, C. B. Desempenho de crianças com e sem dificuldades de atenção no jogo Mancala. **Arquivos Brasileiros de Psicologia**, Rio de Janeiro, v. 60, n. 2, 2008.

MONTAGERO, J.; MAURICE-NAVILLE, D. **Piaget ou a Inteligência em Evolução.** Trad. Fernando Becker e Tânia Beatriz Iwaszko Marques. Porto Alegre: Artmed, 1998.

OLIVEIRA, F. N. de.; BRENELLI, R. P. A Adoção de Perspectivas nas Situações de Interação Lúdica, por meio do Jogo Xadrez. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PSICOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO, 6., 2007, Vitória. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <[http://www.msmedia.com/sbpd/VI\\_CBPD\\_Anais\\_2007.pdf](http://www.msmedia.com/sbpd/VI_CBPD_Anais_2007.pdf)>. Acesso em: 10 fev. 2008.

PETTY, A. L.; PASSOS, N. C. Algumas Reflexões sobre Jogos de Regras. In: Sisto, F. F. Oliveira, G. de C. Fini, L.D, Souza, M. T. C. C. de. Brenelli, R. P. (orgs). **Atuação Psicopedagógica e Aprendizagem Escolar.** Petrópolis, RJ: Vozes, 1996.

PIAGET, J. **A Equilibração das Estruturas Cognitivas – problema central do desenvolvimento.** Trad. Marion Merlone dos Santos Penna. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1975/1976.

PIAGET, J. **Abstração Reflexionante** – relações lógico-aritméticas e ordem das relações espaciais. Trad. Fernando Becker e Petronilha Beatriz Gonçalves da Silva. Porto Alegre: Artes Médicas, 1977/1995.

PIAGET, J. **A Formação do Símbolo na Criança – Imitação, Jogo e Sonho.** Trad. Álvaro Cabral e Christiano Monteiro Oiticica. 2. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1964/1975.

PIAGET, J. **As Formas Elementares da Dialética.** Trad. Fernanda Mendes Luiz. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1980/1996.

PIAGET, J. **A Linguagem e o Pensamento da Criança.** São Paulo: Martins Fontes, 1961/1999.

PIAGET, J. **A Tomada de Consciência.** Trad. Edson Braga de Souza. São Paulo: Melhoramentos, 1977.

PIAGET, J. **Fazer e Compreender.** Trad. Christina Larroudé de Paula Leite. São Paulo: Melhoramentos, 1978.

PIAGET, J. **O Juízo Moral na Criança.** São Paulo: Summus, 1932/1994.

PIAGET, Jean. **O Possível e o Necessário 2:** evolução dos necessários na criança. Trad. Bernardina Machado de A. Porto Alegre: Artes Médicas, 1983/1986.

PIAGET, J. Os Pensadores: **Problemas de Psicologia Genética.** Trad. Nathanael C. Caixeiro, Zilda Abujamra Daeir, Célia E. A. Di Piero. São Paulo: Abril Cultural, 1972/1978.

PIAGET, J. **Psicologia e Pedagogia.** Trad. Dirceu Accioly Lindoso e Rosa Maria Ribeiro da Silva. 9. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1969/1998.

PIAGET, J. **Seis Estudos de Psicologia.** Trad. Maria Alice Magalhães D`Amorim e Paulo Sérgio Lima Silva. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1964/1987.

PYLRO, S. C.; ORTEGA, C. A. A construção do sistema lógico contido no jogo Quarto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PSICOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO, 6., 2007, Vitória. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <[http://www.msmedia.com/sbpd/VI\\_CBPD\\_Anais\\_2007.pdf](http://www.msmedia.com/sbpd/VI_CBPD_Anais_2007.pdf)> Acesso em: 10 fev. 2008.

QUEIROZ, S. S. de. **Tipificação de erros em jogos de regras:** uma abordagem construtivista. 1995. Dissertação (Mestrado em Psicologia) - Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 1995.

QUEIROZ, S. S. de. **Inteligência e afetividade na dialética de Jean Piaget:** um estudo com o Jogo da Senha. 2000. Tese (Doutorado em Psicologia) - Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

QUEIROZ, S. S. de; DIAS, L. P.; STURSA, D.; SILVA, M. B.; PEREIRA, P. C. da C. Aprendendo com o Mancala – dialética do pensamento em crianças com dificuldade de aprendizagem. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PSICOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO, 5., 2005, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Psicologia do Desenvolvimento, 2005. p. 114.

QUEIROZ, S. S. de; RIBEIRO, M. A. **Manual do Jogo Mancala.** Vitória: Jogológica, 2004.

QUEIROZ, S. S. de; RONCHI, J. P.; TOKUMARU, R. S. Constituição das regras e o desenvolvimento moral na teoria de Piaget: uma reflexão Kantiana. **Psicol. Reflex. Crit.**, Porto Alegre, v. 22, n. 1, 2009. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-79722009000100010&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-79722009000100010&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)>. Acesso em: 05 de maio de 2009.

REDL, F.; WINEMAN, D. **A criança agressiva.** Tradução de Valtensir Dutra. São Paulo: Martins Fontes. 1951/1985.

RETSCHITZKI, J.; ASSANDÉ, N`G.; LOESH-BERGER, M. C. Estudo cognitivo e genético dos estilos de jogo e das estratégias dos jogadores de Awélé. **Archives de Psychologie**, 54, p. 307-340, 1986.

RETSCHITZKI, J.; MINORE, R.; RICHARDSON, R. A escolha da “melhor jogada” e habilidade em jogadores de Warri. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL DE JOGOS DE TABULEIRO, 9., 2006, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: Origem, 2006. p.16.



ROSSETTI, C. B. Prática de jogos eletrônicos e tendência a condutas violentas entre jovens: há relação? In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PSICOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO, 6., 2007, Vitória. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <[http://www.msmedia.com/sbpd/VI\\_CBPD\\_Anais\\_2007.pdf](http://www.msmedia.com/sbpd/VI_CBPD_Anais_2007.pdf)>. Acesso em: 10 fev. 2008.

SALEME, S. B. **InterFACES virtuais: análise microgenética de processos de interação social no jogo “The Sims®**. Dissertação (Mestrado em Psicologia) - Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2007.

SANTOS, C. C. **Análise Microgenética de aspectos do funcionamento cognitivo de adolescentes e de idosos por do jogo Quoridor**. 2007. Dissertação (Mestrado em Psicologia) - Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2007.

SANTOS, Claudimara Chisté; ROSSETTI, Cláudia Broeto; ORTEGA, Antonio Carlos. O funcionamento cognitivo de idosos e de adolescentes num contexto de jogo de regras. **Estudos Interdisciplinares Envelhecimento**, 9:53-74, 2006.

SILVA, M. J. de C. **As Estratégias no Jogo Quarto e suas Relações com a Resolução de Problemas Matemáticos**. 2008. Tese de (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

SILVA, M. J. de C.; BRENELLI, R. P. As estratégias do jogo Gamão e suas relações com os agrupamentos operatórios. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PSICOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO, 5., 2005, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Psicologia do Desenvolvimento, 2005. p. 112-113.

SILVA, M. J. de C.; BRENELLI, R. P. A Construção Dialética da Adição e Subtração no Jogo Gamão. In: JOLY, M. C. R. A.; VECTORE, C. (Orgs.) **Questões de pesquisa e práticas em Psicologia Escolar**. 1. ed. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2006. p.145-169.

SILVA, W. da.; BRENELLI, R. P.; VALENTE, T. da S. Análise do Erro no Jogo de Xadrez. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PSICOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO, 5., 2005, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Psicologia do Desenvolvimento, 2005. p. 109-110.

SISTO, F. F. Dificuldades de Aprendizagem. In: SISTO, F. F.; BORUCHOVITCH, E.; FINI, L. D. T.; BRENELLI, R. P. e MARTINELLI, S C. (orgs). **Dificuldades de aprendizagem no contexto psicopedagógico**. Rio de Janeiro: Vozes, 2001. cap. 1, p. 19-39.

SISTO, F. F.; BORUCHOVITCH, E.; FINI, L. D. T.; BRENELLI, R. P. e MARTINELLI, S C. (orgs). Apresentação. In:\_\_\_\_\_. **Dificuldades de aprendizagem no contexto psicopedagógico**. Rio de Janeiro: Vozes, 2001. p. 9-15.

STURSA, D. **Avaliação da Conservação de Quantidades Discretas em Pré-Escolares Prematuros e a Termo**: um estudo investigativo com o jogo dominó. 2007. Dissertação (Mestrado em Psicologia) - Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2007.

TEIXEIRA, S. F de A. **Uma reflexão sobre a ambigüidade do conceito de jogo na educação matemática**. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

TORRES, M. Z. Processos de regulação de crianças no jogo Matix. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PSICOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO, 5., 2005, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Psicologia do Desenvolvimento, 2005. p. 112.

VON ZUBEN, R. B.; BRENELLI, R. P. Procedimentos e estratégias no jogo de regras Traverse em alunos com dificuldades escolares. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PSICOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO, 5., 2005, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Psicologia do Desenvolvimento, 2005. p. 108-109.

VYGOTSKY, L. S. **A Formação Social da Mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

WANDERLEY, T. C.; ROSSETTI, C. B. Estudo comparativo dos erros cometidos por crianças e adolescentes na prática do jogo de regras Othelo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PSICOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO, 6., 2007, Vitória. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <[http://www.msmedia.com/sbpd/VI\\_CBPD\\_Anais\\_2007.pdf](http://www.msmedia.com/sbpd/VI_CBPD_Anais_2007.pdf)> Acesso em: 10 fev. 2008.

ZAIA, L. L. **A solicitação do meio e a construção das estruturas operatórias em crianças com dificuldades de aprendizagem**. 1996. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Estadual de Campinas, 1996.

**ZAIA, L. L. Kalah – Análise do jogo e suas possibilidades na intervenção psicopedagógica.**  
Disponível em: < <http://www.psicopedagogia.com.br/artigos/artigo.asp?entrID=274>> Acesso em:  
22 nov. 2007.

## **APÊNDICES**

## APÊNDICE A

### **Roteiro de Questões sobre o Conhecimento Prévio das Operações Aritméticas e Noção de Conservação implícitas no Jogo Mancala-Kalah (Dias e Brenelli, 2009)**

#### **Divisão**

1) Eu darei a você 18 peças. Você deve colocar um número igual de peças nas suas 6 casas. Quantas peças você colocará em cada casa?

#### **Operação Inversa (multiplicação)**

2) Para organizar a disposição inicial do tabuleiro, colocam-se 3 peças em cada uma das suas 6 casas. Quantas peças terão no total das suas 6 casas do seu lado do tabuleiro?

#### **Subtração**

3) Agora que você fez uma distribuição de peças, algumas vieram para o meu lado do tabuleiro. Quantas peças ficaram em suas casas ao total?

#### **Adição**

5) Agora que você fez uma distribuição de peças, quantas peças há em cada casa do seu lado do tabuleiro?

6) Quantas peças há no seu oásis? E no meu?

#### **Relações entre igualdades e diferenças e entre mais e menos quantidades**

7) Em suas casas e nas minhas há a mesma quantidade?

8) Quem tem o número maior de peças no oásis, eu ou você?

#### **Organização Espaço-temporal**

9) Como você fará para distribuir essas peças, uma a uma, no sentido anti-horário, sem saltar nenhuma casa?

#### **Noção de Conservação de Quantidades Discretas**

10) Quantas peças há no total no tabuleiro? Após a movimentação das peças durante o jogo, a pesquisadora proporá: Desse jeito, há no total, o mesmo número de peças no tabuleiro?

## **APÊNDICE B**

### **Roteiro de Intervenção com o Jogo Mancala-Kalah (Dias e Brenelli, 2008)**

#### **Situações de Exploração das Regras**

1. Sua última semente caiu no kalah. O que acontece?
2. Como deve ser feita a distribuição das peças?
3. A última peça caiu em uma casa totalmente vazia pertencente a você. O que acontece?
4. Quantas peças devem ser distribuídas em cada casa?
5. Quando acaba o jogo? Quem ganha o jogo?
6. Na sua distribuição, você chegou ao meu kalah ainda com peças; como você continua a distribuição?
7. Como é que se capturam peças?

#### **Situações de Planejamento das Jogadas (Antecipação)**

8. Você acha que da forma como está configurado o tabuleiro, eu posso capturar peças suas?
9. Se você jogasse dessa casa, o que aconteceria?
10. Se eu jogasse dessa casa, o que aconteceria?
11. Com o tabuleiro nesta configuração, de quais casas dá para jogar novamente?
12. Com o tabuleiro nesta configuração, você consegue capturar alguma peça minha?
13. Quantas peças é preciso ter nesta casa aqui para você jogar novamente em seguida?

#### **Situações de Justificação das Estratégias**

14. Explique-me por que você fez a primeira jogada assim.
15. Você acha que essa é a melhor jogada? Por quê?
16. O que você pensou para ter escolhido essa jogada?

## APÊNDICE C

### FORMULÁRIO DE ANÁLISE DAS SESSÕES COM O JOGO DE REGRAS MANCALA (Dias e Brenelli, 2009)

#### LEGENDA

##### **Quantidade de Jogadas**

**TOTAL JOG:** Quantidade total de jogadas, efetuadas em uma partida, tanto pelo participante quanto pela experimentadora.

**PARTIC:** Quantidade de jogadas efetuadas pelo participante.

**ALT:** Quantidade de jogadas que foram alteradas pelo participante.

**EXP:** Quantidade de jogadas efetuadas pela Experimentadora.

##### **Perguntas de Exploração das Regras**

**TOTAL PE:** Quantidade total de Perguntas de Exploração das Regras, efetuadas pela experimentadora.

**DA:** Respostas de Domínio Ausente da Regra.

**DP:** Respostas de Domínio Presente da Regra.

##### **Perguntas de Planejamento das Jogadas**

**TOTAL PP:** Quantidade total de Perguntas de Planejamento das Jogadas, efetuadas pela experimentadora.

**AA:** Respostas de Antecipação Ausente.

**AP:** Respostas de Antecipação Presente.

##### **Perguntas de Justificação das Estratégias**

**TOTAL PJ:** Quantidade total de Perguntas de Justificação das Estratégias, efetuadas pela experimentadora.

**LNA:** Respostas de Legitimação Não Argumentada da Estratégia.

**LA:** Respostas de Legitimação Argumentada da Estratégia.

##### **Erros de Regras**

**TOTAL ER:** Quantidade total de erros de regras cometidos pelo participante durante a partida.

**ER1 a ER8:** Especificações dos Erros de Regras descritas no texto da dissertação.

**EPR:** Quantidade de Erros Procedimentais de Regras.

**ESR:** Quantidade de Erros Sistemáticos de Regras.

### **Erros de Estratégias**

**TOTAL EE:** Quantidade total de erros de estratégias cometidos pelo participante durante a partida.

**EE1 a EE5:** Especificações dos erros de estratégias descritas no texto da dissertação.

**EPE:** Quantidade de Erros Procedimentais de Estratégias.

**ESE:** Quantidade de Erros Sistemáticos de Regras.

PARTICIPANTE:													
PARTIDA	QUANTIDADE DE JOGADAS				PERGUNTAS DE EXPLORAÇÃO			PERGUNTAS DE PLANEJAMENTO			PERGUNTAS DE JUSTIFICAÇÃO		
	TOTAL JOG	PARTIC	ALT	EXP	TOTAL PE	DA	DP	TOTAL PP	AA	AP	TOTAL PJ	LNA	LA
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													



PARTICIPANTE: 1)																					
PARTIDA	ERROS DE REGRAS (ER)												ERROS DE ESTRATÉGIAS (EE)								
	NUM JOG ER	TOTAL ER	ER1	ER2	ER3	ER4	ER5	ER6	ER7	ER8	<u>EPR</u>	<u>ESR</u>	NUM JOG EE	TOTAL EE	EE1	EE2	EE3	EE4	EE5	<u>EPE</u>	<u>ESE</u>
1												X									X
2												X									X
3												X									X
4												X									X
5																					
6																					
7																					
8																					
<b>TOTAL</b>																					

## APÊNDICE D

OFÍCIO 01/200\_

Amparo, \_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 200\_\_.

Ref: Permissão para pesquisa.

Prezado(a) Senhor(a),

Venho solicitar a Vossa Senhoria a permissão para desenvolver um projeto de pesquisa com as crianças que estudam na escola \_\_\_\_\_. A pesquisa não trará nenhum ônus para as crianças. Ela tem como objetivo analisar as etapas de aquisição e domínio dos aspectos referentes às regras e às estratégias do jogo Mancala em crianças que apresentam diferentes níveis de operatoriedade. Pretendemos com o estudo contribuir com a produção de conhecimento na área da Educação. Esse trabalho refere-se a um projeto de mestrado vinculado ao programa de Pós-graduação da Faculdade de Educação da Unicamp e está sob orientação da Profa. Dra. Rosely Palermo Brenelli.

Atenciosamente,

Letícia Pires Dias

**Senhora** \_\_\_\_\_

Secretária de Educação de Amparo

## APÊNDICE E

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (RESPONSÁVEL)

Título da Pesquisa: A construção do conhecimento em crianças com dificuldades em matemática, utilizando o jogo Mancala.

Seu filho(a) está sendo convidado a participar dessa pesquisa, que tem como finalidade investigar o desenvolvimento lógico do pensamento em crianças, utilizando o jogo de regras Mancala, sob a responsabilidade de Letícia Pires Dias, psicóloga, aluna de mestrado do Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Estadual de Campinas sob a orientação da Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Rosely Palermo Brenelli. Assinando esse Termo de Consentimento, apresentado pela pesquisadora responsável, você está ciente que serão realizadas, com os participantes, atividades com o jogo de regras Mancala, no decorrer de sete sessões clínicas individuais, com tempo médio de 50 minutos.

A pesquisa será realizada na própria escola, durante parte do horário de aula, e as sessões serão gravadas em vídeo para posterior análise. Os dados pessoais serão mantidos em sigilo e os resultados da pesquisa serão utilizados apenas para alcançar os objetivos do trabalho, incluindo sua apresentação em encontros científicos e publicação em revistas especializadas. Os procedimentos em questão, não envolvem riscos conhecidos e não ferem a integridade moral dos participantes. Havendo interesse ou necessidade você pode interromper a participação de seu/sua filho(a) antes, durante ou ao término do procedimento, sem que com isso sofram quaisquer tipo de ônus.

Você obteve todas as informações necessárias para poder decidir sobre sua participação e a participação de seu/sua filho(a) na referida pesquisa. Para apresentar recursos ou reclamações em relação à pesquisa você pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Campinas, pelo endereço Rua Tessália Vieira, 126, Caixa postal 6111, CEP 13089-71, Campinas-SP, pelo telefone (19) 35218936 ou pelo e-mail [cep@fcm.unicamp.br](mailto:cep@fcm.unicamp.br) e/ou com a pesquisadora responsável pelo estudo, Letícia Pires Dias, pelo telefone (19) 91647825 ou pelo e-mail [leticiapdias@yahoo.com.br](mailto:leticiapdias@yahoo.com.br).

Esta pesquisa será realizada entre os alunos que espontaneamente se colocarem a disposição para esta tarefa. Além da produção de conhecimento na área de Psicopedagogia, espera-se que com as sessões de intervenção, haja possíveis benefícios para o participante, no sentido de uma maior conscientização de suas ações, contribuindo para a construção de procedimentos de raciocínio superiores aos anteriormente adotados. Qualquer esclarecimento ou contribuição por parte do pesquisador, quando solicitados, serão devidamente comunicados ao responsável pelo participante. Este termo é feito em duas vias, sendo que uma permanecerá em seu poder e a outra com o pesquisador responsável.

---

Nome da criança

---

Local e data

---

Nome da mãe e/ou responsável

---

Assinatura da mãe e/ou responsável

---

Responsável pela pesquisa

## APÊNDICE F

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PROFESSOR)

Título da Pesquisa: A construção do conhecimento em crianças com dificuldades em matemática, utilizando o jogo Mancala.

Seus alunos estão convidados a participar dessa pesquisa, que tem como finalidade investigar o desenvolvimento lógico do pensamento em crianças, utilizando o jogo de regras Mancala, sob a responsabilidade de Letícia Pires Dias, psicóloga, aluna de mestrado do Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Estadual de Campinas sob a orientação da Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Rosely Palermo Brenelli. Assinando esse Termo de Consentimento, apresentado pela pesquisadora responsável, você está ciente que serão realizadas, com os participantes, atividades com o jogo de regras Mancala, no decorrer de sete sessões clínicas individuais, com tempo médio de 50 minutos.

A pesquisa será realizada na própria escola, durante parte do horário de aula, e as sessões serão gravadas em vídeo para posterior análise. Os dados pessoais serão mantidos em sigilo e os resultados da pesquisa serão utilizados apenas para alcançar os objetivos do trabalho, incluindo sua apresentação em encontros científicos e publicação em revistas especializadas. Os procedimentos em questão, não envolvem riscos conhecidos e não ferem a integridade moral dos participantes.

Para apresentar recursos ou reclamações em relação à pesquisa você pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Campinas pelo endereço Rua Tessália Vieira, 126, Caixa postal 6111, CEP 13089-71, Campinas-SP, pelo telefone (19) 35218936 ou pelo e-mail [cep@fcm.unicamp.br](mailto:cep@fcm.unicamp.br) e/ou com a pesquisadora responsável pelo estudo, Letícia Pires Dias, pelo telefone (19) 91647825 ou pelo e-mail [leticiapdias@yahoo.com.br](mailto:leticiapdias@yahoo.com.br).

Esta pesquisa será realizada entre os alunos que espontaneamente se colocarem a disposição para esta tarefa. Além da produção de conhecimento na área de Psicopedagogia, espera-se que com as sessões de intervenção, haja possíveis benefícios para o participante, no sentido de uma maior conscientização de suas ações, contribuindo para a construção de procedimentos de raciocínio superiores aos anteriormente adotados. Qualquer esclarecimento ou contribuição por parte do pesquisador, quando solicitados, serão devidamente comunicados ao responsável pelo participante. Este termo é feito em duas vias, sendo que uma permanecerá em seu poder e a outra com o pesquisador responsável.

---

Local e data

---

Nome do Professor(a)

---

Assinatura do Professor(a)

---

Responsável pela pesquisa

## APÊNDICE G

### APRESENTAÇÃO DO JOGO MANCALA AOS PARTICIPANTES DA PESQUISA

Você conhece o jogo Mancala? É um jogo bem antigo que veio da África, é muito conhecido e jogado por muitas pessoas por lá. Há diferentes maneiras de jogá-lo, pois existem mais de 200 variações. O tabuleiro pode ser confeccionado com diversos materiais: madeira, pedra, caixa de ovos de papelão ou isopor, ou ainda pode ser feito esculpindo cavidades no próprio chão de terra ou areia. Uns são mais simples, apenas com as casas e as cavidades maiores chamadas oásis ou armazém; outros tabuleiros são trabalhados como verdadeiras esculturas.

As peças podem ser de vidro, EVA, madeira, botões, sementes de feijão, grão de bico, milho de pipoca ou algumas sementinhas de árvore que você vê por aí. A distribuição das peças em cada casa representa o processo de semeadura. Nós vamos jogar com peças feitas de vidro, mas muitos reis e rainhas jogavam esse jogo com pedras preciosas; como rubis, diamantes ou esmeraldas. Algumas pessoas acreditam que ao colocar o tabuleiro na porta de casa à noite antes de dormir, os espíritos dos deuses jogarão o Mancala e isso os protegerá de possíveis castigos divinos e favorecerá as colheitas.

## **ANEXOS**

## ANEXO A

### Regras do Mancala na Modalidade Kalah (Queiroz e Ribeiro, 2004)

Distribua três pedras em cada casa do tabuleiro, os armazéns ficam vazios. O primeiro a jogar deverá escolher qualquer uma de suas seis casas, retirar todas as peças nela contida e, sempre no sentido anti-horário, distribuir uma peça em cada uma das casas seguintes e também no seu armazém, se for o caso. Se ainda houver peças a distribuir, continue depositando-as nas casas seguintes do lado do adversário. Mas, se a distribuição chegar ao armazém do adversário, salte-o, e continue a jogada nas próprias casas até que todas as peças retiradas sejam distribuídas. Então, é a vez de o adversário realizar sua primeira jogada. A alternância entre os jogadores continua até que ocorra o final da partida.

- Não é permitido saltar casas nem colocar mais de uma peça numa mesma casa;
- Quando a última pedra distribuída cair no próprio armazém de quem está jogando, o jogador ganha direito a mais uma jogada imediata;
- Nunca coloque peças no armazém do adversário;
- Quando a última pedra distribuída cair em uma casa totalmente vazia pertencente a quem está jogando, deve-se recolher essa pedra e também todas que estiverem na casa em frente, pertencente ao adversário, ou seja, no lado oposto ao da vazia. Então, o jogador levará todas as pedras recolhidas para o seu armazém e cederá a vez ao adversário.

A partida termina quando todas as seis casas de um dos jogadores estiverem totalmente vazias. As pedras que restaram em suas casas não serão contabilizadas para nenhum dos dois jogadores<sup>2</sup>. Os jogadores fazem a contagem das pedras depositadas em seus armazéns anotando o resultado no local adequado no bloco de anotações. Quem possuir a maior quantidade de pedras é o vencedor da partida.

---

<sup>2</sup> A regra original relatada na fonte citada considera, na contagem final, as peças que sobraram, para o respectivo jogador do lado do tabuleiro onde essas peças estiverem localizadas. A opção por utilização de outra regra foi devido à possibilidade de uma mais elaborada conceituação de resto, da operação aritmética de divisão, implícita no jogo.

## ANEXO B

**Formulário para o registro das partidas do Mancala (Queiroz, Dias, Stursa et al., 2005)**

Participante:

Data:

Partida:

