

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA**

**AVALIAÇÃO DE ASPECTOS PSICOGENÉTICOS DO NÍVEL DE**  
**ANÁLISE HEURÍSTICA DE CRIANÇAS POR MEIO DO JOGO LIG-4**

Thaís Prando Oliveira

Vitória

2012

THAÍS PRANDO OLIVEIRA

**AVALIAÇÃO DE ASPECTOS PSICOGENÉTICOS DO NÍVEL DE  
ANÁLISE HEURÍSTICA DE CRIANÇAS POR MEIO DO JOGO LIG-4**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Psicologia da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Psicologia, sob orientação do Prof. Dr. Antonio Carlos Ortega.

UFES

Vitória, Agosto, 2012

**AVALIAÇÃO DE ASPECTOS PSICOGENÉTICOS DO NÍVEL DE ANÁLISE  
HEURÍSTICA DE CRIANÇAS POR MEIO DO JOGO LIG-4**

**THAÍS PRANDO OLIVEIRA**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Psicologia da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Psicologia.

Aprovada em 20 de Agosto de 2012, por:

---

Prof. Dr. Antonio Carlos Ortega - Orientador, UFES.

---

Prof. Dr. Sávio Silveira de Queiroz, UFES.

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Claudimara Chisté Santos, UNIVIX.

## AGRADECIMENTOS

Com o sentimento de conquista, não poderia deixar de agradecer aqueles que estiveram, longe ou perto, ao meu lado durante todo o tempo dedicado a essa dissertação.

Agradeço primeiramente à **Deus** por ter me amparado nos momentos difíceis, me dado forças para continuar, conduzir meu caminho nas horas incertas, suprir todas as minhas necessidades e me proporcionar alcançar várias vitórias em diferentes momentos.

Ao meu esposo **Gleiton**, que tanto amo, por ter me incentivado e apoiado durante todo o caminho percorrido, por ter ouvido pacientemente todas as minhas dúvidas, por ter sido companheiro, amigo, generoso, por me ensinar que quando desejamos muito alguma coisa, conseguimos. Meu amor, você é um presente em minha vida!

Aos meus familiares em modo geral e em especial a minha querida mãe, **Ádma**, fonte de admiração, carinho, incentivo e conforto, e ao meu irmão, **Thiago**, por ser um exemplo de superação e força. Orgulho-me de tê-los ao meu lado. Amo vocês!

Ao meu querido orientador **Prof. Dr. Antonio Carlos Ortega**, pessoa a qual muito admiro e estimo. Acredito que fui especialmente abençoada desde minha graduação por encontrar em meu caminho um professor tão construtivista, genuíno, competente, dedicado, amigo, paciente. Não tenho palavras para dizer o

quanto ele foi importante no processo de construção do meu conhecimento. Sua sabedoria e simplicidade encantam e nos estimulam a buscar sempre mais. Obrigada por me ajudar a tornar meu sonho em realidade!

À **Prof<sup>a</sup>. Dra. Maria Célia Rabello Malta Campos**, à **Prof<sup>a</sup>. Dra. Meire Andersan Fiorot** e principalmente à **Prof<sup>a</sup>. Me. Simone Chabudee Pylro**, que contribuíram indiretamente para a construção dos parâmetros de análise dos dados desta pesquisa. Agradeço também, à colega de curso **Herycksara Souza** por ter auxiliado nesse momento e no da leitura dos capítulos referentes aos resultados e a discussão.

Aos professores **Dr. Sávio Silveira de Queiroz** e **Dra. Cláudia Broetto Rossetti** pelas valiosas contribuições na banca de exame de qualificação, pelo aprofundamento teórico proporcionado durante as disciplinas e os encontros do grupo REPEG (Rede de Estudos e Pesquisa em Epistemologia Genética). Agradeço ainda ao Sávio por ter lido minuciosamente o trabalho e ter chamado minha atenção para aspectos tão importantes no momento da redação final.

À **Claudimara Chisté Santos** que também avaliou a redação final, me mostrando outras questões que vão agregar valor à minha formação enquanto pesquisadora e psicóloga.

Além disso, agradeço a todos os integrantes do grupo citado por ter realizado a leitura dos objetivos e método do trabalho, esclarecendo dúvidas e provocando reflexões pertinentes à investigação.

À **Profª. Dr. Heloisa Moulin de Alencar** por ter me orientado durante o estágio acadêmico em docência de ensino superior carinhosamente, oferecendo todo o suporte necessário para realizá-lo.

A todos os professores do programa por trazer novos conhecimentos à minha formação, por serem tão dedicados e competentes no que fazem. Em especial, à **Prof. Dra. Célia Regina R. Nascimento** por ter me orientado durante a disciplina de pesquisa, mostrando que a tranquilidade é essencial para alcançar nossos objetivos. E à **Maria Lúcia Ribeiro Fajóli**, secretária do programa, por sempre ter me atendido tão bem nos assuntos acadêmicos.

À aluna do curso de graduação em Psicologia da Ufes, **Mariana da Silva Amorim**, que gentilmente me auxiliou na coleta de dados da pesquisa e se tornou uma amiga e ótima companheira.

À minha prima querida, **Marina**, por ter me auxiliado gentilmente na tradução do resumo deste trabalho.

À direção, à coordenação, aos professores e ao corpo técnico da escola onde a pesquisa foi realizada por ter concedido um espaço e ter me recebido tão bem. Aos alunos que se dispuseram a participar e a seus pais que concederam permissão para que participassem.

À FAPES – Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo, que reconheceu a importância desse estudo concedendo a bolsa de mestrado.

## RESUMO

Esta pesquisa investigou, em uma abordagem psicogenética, aspectos do funcionamento cognitivo de crianças por meio de um jogo regras com base na teoria de Piaget. Participaram do estudo 21 crianças, de ambos os sexos, com idades de oito e doze anos, de uma escola pública de Ensino Fundamental de Vitória-ES. A coleta de dados ocorreu em três encontros por dupla, utilizando-se como instrumento o jogo Lig-4 e um protocolo contendo questões e situações-problema. O primeiro encontro foi realizado em duas etapas: uma de aprendizagem e outra de prática do jogo. O segundo em dois momentos, sendo um destinado à prática do jogo e outro à primeira avaliação do nível de análise heurística. No terceiro realizou-se a prática do jogo e a segunda avaliação do nível de análise heurística. Os dados foram analisados por meio de níveis de análise heurística formulados em relação aos Sistemas Cognitivos I e II propostos por Piaget. Entre os resultados, verificou-se que a situação destinada à primeira avaliação e a ampliação da prática do jogo, não possibilitaram uma melhora expressiva no nível de análise heurística dos participantes de ambas as idades na segunda avaliação. No entanto, comparando-se o desempenho das crianças das duas idades, constatou-se que o das de doze anos foi superior ao das de oito anos, sendo que no Sistema Cognitivo I elas alcançaram níveis mais complexos do que no Sistema Cognitivo II. Conclui-se que o jogo Lig-4 mostrou-se adequado para a análise de Sistemas Cognitivos, fornecendo subsídios para trabalhos de avaliação e intervenção.

**Palavras-chave:** Psicologia Genética. Sistema cognitivo. Análise heurística. Jogos de regras.

## ABSTRACT

This research has investigated, in a psychogenetic approach, children's cognitive function aspects through a game of rules based on Piaget's theory. Twenty-one children participated in this study, from both genders, ages varying from eight to twelve, from a public elementary school from Vitória – ES. Data gathering occurred in three meetings per pair, utilizing the game "lig-4" and a protocol containing questions and problem-situations. The first meeting was made in two phases: learning and game practice. The second one, in two moments, being one destined to game practice and, the other one, to the first assessment of heuristic analysis level. On the third meeting there were more game practice and the second assessment on heuristic analysis level. Data was analyzed using heuristic analysis levels formulated in relation to Cognitive Systems I and II proposed by Piaget. Among the results, it was verified that the situation destined to the first assessment and game practice expansion did not offer an expressive improvement on heuristic analysis level in the participants from both ages on the second assessment. However, comparing both participants' performances, it was stated that the twelve-year-olds' performances was superior than the eight-year-olds', taking in consideration that on Cognitive System I they've achieved more complex levels than on Cognitive System II. It was concluded that, the game "lig-4" was adequate to analyze Cognitive Systems, providing resources for evaluation and intervention jobs.

**Key-Words:** Genetics Psychology. Cognitive systems. Heuristic analysis. Games of rules.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Distribuição dos Participantes.....	81
Tabela 2 – Distribuição da frequência dos níveis de análise heurística alcançados pelas crianças de 8 e 12 anos na segunda avaliação, em relação aos sistemas cognitivos I e II.....	108

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Esquema do Modelo Teórico do Processo de Tomada de Consciência proposto por Piaget (1977, p. 199).....	29
---	----

## LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 1 - Jogo Lig-4 na versão artesanal..... 70

## LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1 – Comparação dos níveis de análise heurística alcançados pelas crianças de 8 e 12 anos na segunda avaliação do SCI..... 102
- Gráfico 2 – Comparação dos níveis de análise heurística alcançados pelas crianças de 8 e 12 anos na segunda avaliação do SCII..... 107

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Tipos de respostas das crianças encontradas em entrevistas por meio do método clínico (DELVAL, 2002).....	76
Quadro 2 – Distribuição dos pontos para atribuição do nível global no SCI e no SCII.....	95
Quadro 3 – Caracterização dos níveis de análise heurística apresentados pelas crianças de 8 anos na primeira e segunda avaliações do SCI.....	98
Quadro 4 – Comparação dos níveis de análise heurística apresentados pelas crianças de 8 anos na primeira e segunda avaliações do SCI.....	99
Quadro 5 – Caracterização dos níveis de análise heurística apresentados pelas crianças de 12 anos na primeira e segunda avaliações do SCI.....	100
Quadro 6 – Comparação dos níveis de análise heurística apresentados pelas crianças de 12 anos na primeira e segunda avaliações do SCI.....	101
Quadro 7 – Caracterização dos níveis de análise heurística apresentados pelas crianças de 8 anos na primeira e segunda avaliações do SCII.....	103
Quadro 8 – Comparação dos níveis de análise heurística apresentados pelas crianças de 8 anos na primeira e segunda avaliações do SCII.....	104
Quadro 9 – Caracterização dos níveis de análise heurística apresentados pelas crianças de 12 anos na primeira e segunda avaliações do SCII.....	105
Quadro 10 – Comparação dos níveis de análise heurística apresentados pelas crianças de 12 anos na primeira e segunda avaliações do SCII.....	106

## **LISTAS DE SIGLAS**

ANPEPP – Associação Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Psicologia

IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisa Educacionais Anísio Teixeira

MEC – Ministério da Educação

PPGP- UFES – Programa de Pós-graduação em Psicologia da Universidade Federal do Espírito Santo

SCI – Sistema Cognitivo I

SCII – Sistema Cognitivo II

UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas

USP – Universidade de São Paulo

# SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>18</b>
<b>2 ASPECTOS DA TEORIA DE PIAGET SOBRE O FUNCIONAMENTO COGNITIVO.....</b>	<b>23</b>
<b>3 OS JOGOS DE REGRAS COMO FERRAMENTA DE INVESTIGAÇÃO.....</b>	<b>39</b>
3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	39
3.2 ESTUDOS REALIZADOS NO BRASIL COM JOGOS DE REGRAS A PARTIR DE UM REFERENCIAL PIAGETIANO.....	44
3.3 O JOGO LIG-4.....	68
<b>4 O MÉTODO CLÍNICO DE JEAN PIAGET.....</b>	<b>72</b>
<b>5 POSIÇÃO DO PROBLEMA.....</b>	<b>78</b>
5.1 QUESTÃO INICIAL.....	78
5.2 OBJETIVOS.....	78
5.2.1 Objetivo Geral.....	78
5.2.2 Objetivos Específicos.....	79
<b>6 MÉTODO.....</b>	<b>81</b>
6.1 PARTICIPANTES.....	81
6.2 INSTRUMENTO.....	84
6.3 LOCAL .....	85

6.4 MATERIAIS.....	87
6.5 EQUIPAMENTOS.....	87
6.6 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	87
6.7 TRATAMENTO DOS DADOS.....	92
<b>7 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>96</b>
7.1 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS.....	97
7.1.1 Sistema Cognitivo I.....	97
7.1.2 Sistema Cognitivo II.....	102
7.1.3 Comparação dos Sistemas Cognitivos.....	107
7.2 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	109
<b>8 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>131</b>
<b>9 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>138</b>
<b>APÊNDICES E ANEXOS.....</b>	<b>144</b>
IMPRESSOS.....	145
APÊNDICE A – Modelo de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para os Responsáveis Legais.....	145
APÊNDICE B – Modelo de Termo de Assentimento Livre e Esclarecido para os Participantes da Pesquisa.....	147
APÊNDICE C – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para a Direção da Escola.....	148
APÊNDICE D – Ficha de Controle dos Encontros.....	149
APÊNDICE E – Ficha de Controle das Avaliações.....	150

ANEXO A – Protocolo de Aplicação do Instrumento destinado à Avaliação de Níveis de Heurística .....	151
ANEXO B – Níveis de Análise Heurística relativos ao Sistema Cognitivo I.....	158
ANEXO C – Níveis de Análise Heurística relativos ao Sistema Cognitivo II.....	160
ANEXO D – Critérios de Análise das características do Sistema Cognitivo I.	161
ANEXO E – Critérios de Análise das características do Sistema Cognitivo II.....	162
DIGITALIZADOS.....	163

### **Protocolos das Crianças de 8 anos**

APÊNDICE F - Protocolo da 1ª Avaliação de Camila
APÊNDICE Fa - Protocolo da 2ª Avaliação de Camila
APÊNDICE G - Protocolo da 1ª Avaliação de Carla
APÊNDICE Ga - Protocolo da 2ª Avaliação de Carla
APÊNDICE H - Protocolo da 1ª Avaliação de Gabriel
APÊNDICE Ha - Protocolo da 2ª Avaliação de Gabriel
APÊNDICE I - Protocolo da 1ª Avaliação de Jamile
APÊNDICE Ia - Protocolo da 2ª Avaliação de Jamile
APÊNDICE J - Protocolo da 1ª Avaliação de João
APÊNDICE Ja - Protocolo da 2ª Avaliação de João
APÊNDICE K - Protocolo da 1ª Avaliação de Leila
APÊNDICE Ka - Protocolo da 2ª Avaliação de Leila
APÊNDICE L - Protocolo da 1ª Avaliação de Luana
APÊNDICE La - Protocolo da 2ª Avaliação de Luana
APÊNDICE M - Protocolo da 1ª Avaliação de Marcos
APÊNDICE Ma - Protocolo da 2ª Avaliação de Marcos
APÊNDICE N - Protocolo da 1ª Avaliação de Pedro

APÊNDICE Na - Protocolo da 2ª Avaliação de Pedro

### **Protocolos das Crianças de 12 anos**

APÊNDICE O - Protocolo da 1ª Avaliação de Alex

APÊNDICE Oa - Protocolo da 2ª Avaliação de Alex

APÊNDICE P - Protocolo da 1ª Avaliação de Ana

APÊNDICE Pa - Protocolo da 2ª Avaliação de Ana

APÊNDICE Q - Protocolo da 1ª Avaliação de André

APÊNDICE Qa - Protocolo da 2ª Avaliação de André

APÊNDICE R - Protocolo da 1ª Avaliação de Caio

APÊNDICE Ra - Protocolo da 2ª Avaliação de Caio

APÊNDICE S - Protocolo da 1ª Avaliação de Débora

APÊNDICE Sa - Protocolo da 2ª Avaliação de Débora

APÊNDICE T - Protocolo da 1ª Avaliação de Helena

APÊNDICE Ta - Protocolo da 2ª Avaliação de Helena

APÊNDICE U - Protocolo da 1ª Avaliação de Igor

APÊNDICE Ua - Protocolo da 2ª Avaliação de Igor

APÊNDICE V - Protocolo da 1ª Avaliação de Marta

APÊNDICE Va - Protocolo da 2ª Avaliação de Marta

APÊNDICE W - Protocolo da 1ª Avaliação de Mateus

APÊNDICE Wa - Protocolo da 2ª Avaliação de Mateus

APÊNDICE X - Protocolo da 1ª Avaliação de Natália

APÊNDICE Xa - Protocolo da 2ª Avaliação de Natália

APÊNDICE Y - Protocolo da 1ª Avaliação de Patrícia

APÊNDICE Ya - Protocolo da 2ª Avaliação de Patrícia

APÊNDICE Z - Protocolo da 1ª Avaliação de Rafael

APÊNDICE Za - Protocolo da 2ª Avaliação de Rafael

# 1 INTRODUÇÃO

Quando um trabalho se inicia significa que houve antes uma ideia gerada, que algo motivou sua construção, e por isso, é importante apresentar o caminho percorrido para chegar à questão central a ser investigada.

E pensando um pouco de onde a ideia ou pergunta surgiu percebi que havia sido durante minha trajetória acadêmica, através da disciplina que introduziu o tema de Desenvolvimento Humano, mais especificamente. Desde então, procurei realizar tarefas obrigatórias e complementares à minha formação que tinham relação com essa temática, pois esta me despertou grandes curiosidades. Para aumentar ainda mais meu interesse, realizei a bateria de provas piagetianas, atividade obrigatória e comum a todos os cursos de Psicologia, a qual me possibilitou perceber o quanto era interessante a forma de investigação e intervenção elaborada por Piaget, um dos estudiosos com abordagem construtivista do desenvolvimento humano. A partir dessa atividade, delimitei, também, a base teórica que utilizaria para a construção de meu conhecimento acerca do assunto. Assim, o primeiro trabalho voltado para a pesquisa, realizado com base nos pressupostos de Piaget e sobre o desenvolvimento humano, foi investigando aspectos da moralidade.

Nesse mesmo momento tive a oportunidade de participar de um projeto de extensão intitulado “Brinquedoteca Hospitalar: espaço de humanização e ludicidade”, no qual realizávamos também intervenções com base na abordagem construtivista. Em seguida, participei de um ciclo de palestras voltado para alunos

do ensino médio da rede pública, que tinha por objetivo discutir temas relacionados ao desenvolvimento humano e do projeto de extensão “Orientação Vocacional e Profissional”, que objetivou orientar alunos do último ano escolar na escolha do curso de formação profissional, questão que se insere no tema por mim delimitado. Outros trabalhos sobre o desenvolvimento humano surgiram, nem sempre com referencial teórico piagetiano, mas todos me faziam desejar aprofundar nessa teoria.

A oportunidade em realizar o aprofundamento teórico surgiu após o término da graduação, ao participar como colaboradora voluntária em um dos estudos desenvolvido por pesquisadores que integram o Grupo de Trabalho “Os jogos e sua importância em Psicologia e Educação”, ligado à Associação Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Psicologia – Anpepp, composto por Antonio Carlos Ortega, Simone Chabudee Pylro, Meire Andersan Fiorot e Maria Célia Malta Campos. O objetivo do estudo foi elaborar um instrumento de avaliação e intervenção a partir do jogo Lig-4 com base na teoria piagetiana, publicado em um capítulo do livro *Jogos, Psicologia e Educação: teoria e pesquisas*. Minha participação teve início na fase de aplicação do instrumento em adolescentes de 15 a 17 anos, sendo que continuo contribuindo na realização da análise dos dados coletados e na elaboração do artigo.

A proposta do presente estudo foi desenvolvida a partir desse instrumento com o intuito de validá-lo, bem como de ampliar as descobertas empíricas e teóricas sobre o desenvolvimento humano. Desde então, os interesses investigativos foram sendo direcionados a fim de delimitar melhor o problema de pesquisa.

Assim, a discussão sobre o desenvolvimento humano nessa investigação aborda o processo de desenvolvimento cognitivo com o interesse de compreender a constituição e formação do sujeito cognoscente a partir do referencial teórico piagetiano, que entende o conhecimento como um processo construtivo, dialético, simultâneo e contínuo, decorrente da interação entre sujeito e objeto. No campo da Psicologia, significativas contribuições teóricas e metodológicas desenvolvidas nas últimas décadas no Brasil estão alicerçadas em Piaget, fornecendo subsídios suficientes para construir as discussões que pretendemos realizar.

Como Piaget (1977, 1978, 1987) tratou desse tema em muitos estudos, delimitamos as obras *A Tomada de Consciência; Fazer e Compreender; O Possível, o Impossível e o Necessário*<sup>1</sup> para embasar nossa investigação. Na primeira o autor estudou a passagem da forma prática do conhecimento (saber fazer) para o pensamento (compreender), mostrando que essa passagem se efetua por intermédio da tomada de consciência. Na segunda estudou as analogias e diferenças entre conseguir, que é o resultado do “saber fazer” e compreender, que é próprio da conceituação. Na terceira buscou explicar o processo de formação e multiplicação das possibilidades, ou seja, a “abertura” para os novos possíveis. As discussões realizadas sobre essas obras foram apresentadas no Capítulo 2 deste estudo.

Junto a isso, trataremos de analisar os esquemas de ação do sujeito psicológico, principalmente aqueles de ordem mais heurísticos. Ao que tudo indica, existe uma complementaridade entre a análise estrutural do sujeito epistêmico e a análise funcional do sujeito psicológico (CANAL; QUEIROZ, 2012).

---

<sup>1</sup> As duas primeiras obras foram publicadas originalmente em 1974 e a terceira em 1976.

Nossa opinião é que para investigar e descrever o desenvolvimento cognitivo é preciso analisar as condutas do sujeito em uma atividade que evidencie as suas ações no pensamento e que nos permita inferir sobre os meios que utiliza para realizá-la. De acordo com a literatura revisada as demonstrações de como ocorre o funcionamento cognitivo podem ser observadas em atividades com jogos de regras, que se tornou uma ferramenta propícia e legitimada para isso, pois condutas como compreensão, interpretação, tomada de decisão, raciocínio, apropriação de conceitos e operações são empregadas pelo jogador ao tentar solucionar um problema, manifestando assim, os procedimentos cognitivos mobilizados por ele para realização dessa tarefa, possibilitando-nos descrever e compreender os seus atos mentais (RIBEIRO, 2001; ROSSETTI; SOUZA, 2005; ALVES, 2006; CANAL, 2008; FIOROT; ORTEGA, 2009; MACEDO, 2009; ORTEGA et al., 2009).

Para alcançar tal objetivo foi escolhido o jogo Lig-4, uma vez que se constitui como uma oportunidade para utilizar o instrumento proposto pelo grupo de pesquisadores citado anteriormente, ampliando as considerações realizadas a partir deste. No Capítulo 3 encontram-se os estudos revisados que ajudaram a delimitar a atividade selecionada para realização desta investigação, algumas considerações gerais a cerca de jogos de regras, bem como as características e as regras do jogo Lig-4.

Como pensamos que para pesquisar o funcionamento cognitivo é preciso investigar minuciosamente os procedimentos adotados pelos sujeitos, achamos o método clínico de Piaget, abordado no Capítulo 4, adequado para isso, já vez que prioriza a investigação constante do experimentador em resposta à atuação do

indivíduo com a finalidade de descobrir os caminhos que segue seu pensamento (DELVAL, 2002).

Dessa forma, pretendemos compreender como se dá o processo de desenvolvimento cognitivo, mais especificamente no que se refere aos esquemas de ação, de crianças analisado por meio do jogo Lig-4 com base na teoria de Piaget. No Capítulo 5 serão apresentados mais sistematicamente a questão e os objetivos que nortearam esta pesquisa.

No geral, as pesquisas realizadas com referencial piagetiano contemplam o contexto microgenético, cuja proposta é analisar as condutas cognitivas de forma minuciosa, sendo mais aplicadas aos estudos de casos, e o contexto psicogenético, que visa evidenciar as características da interação entre sujeito e objeto em situações mais amplas e por isso são mais usadas nos estudos que envolvem um número maior de participantes. Sendo assim, analisaremos questões contidas na perspectiva psicogenética, conforme mostra a metodologia apresentada no Capítulo 6.

Os dados coletados na pesquisa e a discussão gerada a partir deles foram apresentados em duas subseções no Capítulo 7. As considerações finais encontram-se no Capítulo 8, que expõe algumas questões observadas ao longo do estudo, bem como possibilidades de novas pesquisas e metodologias a serem aplicadas para investigações acerca do funcionamento cognitivo a partir da teoria de Piaget.

Partindo dessas considerações, no capítulo seguinte apresentaremos, de uma maneira resumida, temas piagetianos que norteiam este estudo.

## 2 ASPECTOS DA TEORIA DE PIAGET SOBRE O FUNCIONAMENTO COGNITIVO

As discussões a cerca do funcionamento cognitivo gerou muitas obras na trajetória de pesquisador de Piaget e seus sucessores, que continuaram explorando este tema tão amplo e complexo a partir de sua teoria. Todas essas obras partiram da principal questão do autor sobre o desenvolvimento humano: como se constrói o conhecimento?

Para discutir sobre essa temática no presente estudo, além das obras de Piaget (1977, 1978, 1987) assinaladas na introdução, delimitaram-se também as seguintes obras de seus sucessores: *Das Estruturas Cognitivas aos Procedimentos de Descoberta*, de autoria de Inhelder et al. (1987); *Rumo ao Construtivismo Psicológico: Estruturas? Procedimentos? Os dois indissociáveis*, publicada por Inhelder e Caprona (1996); e *Procedimentos e Estruturas*, de autoria de Inhelder e Piaget (1979), sendo que a primeira foi publicada originalmente em 1976 e a segunda em 1992. Nelas, o conhecimento é tratado como algo móvel, dinâmico e processual.

As contribuições teóricas do conjunto dessas obras mostraram a formação de duas noções aparentemente ambivalentes e intrínsecas a qualquer conduta que contenha aspectos cognitivos. A primeira se refere às **estruturas**, bem explorada por Piaget em sua Teoria Epistemológica Genética, caracterizada por determinar as leis que governam a gênese das funções cognitivas, bem como por descrevê-las enquanto ordem hierárquica e temporal. Essas leis são normativas e

universais e estão ligadas ao **sujeito epistêmico**, por se referir às questões mais gerais (nomotéticas) e estruturais que organizam o conhecimento (INHELDER et al., 1987; INHELDER; CAPRONA, 1996).

A segunda noção se refere aos **procedimentos**, também estudado por Piaget para explicar aspectos do desenvolvimento cognitivo e mais explorado por seus seguidores para explicar a inventividade e as descobertas do sujeito em problemas particulares e diferenciados. As investigações a partir dessa noção estão relacionadas ao **sujeito psicológico**, por determinar o que há de mais diverso no processo de construção do conhecimento, cuja característica é a idiosincrasia. Como assinala Canal (2008), as investigações sobre o sujeito psicológico permitem compreender as formas como cada sujeito constrói seu conhecimento, seus procedimentos, mostrando os modos individuais e próprios de realizar as ações.

Para isso, o foco das investigações sobre o referido sujeito devem ser as suas condutas, os meios e os fins que utiliza para resolver um problema, suas intenções e seus valores, o como fazer, suas heurísticas, de modo que possam ser separados os procedimentos ou encadeamentos finalizados e organizados de suas ações.

Embora as investigações sobre o sujeito epistêmico evidenciem as estruturas e as investigações sobre o sujeito psicológico remetam aos procedimentos, estes são aspectos indissociáveis do sujeito cognoscente; ou seja, um sujeito ativo que participa da construção do conhecimento sobre o mundo que o cerca e sobre si mesmo (INHELDER; CAPRONA, 1996).

Na obra *Procedimentos e Estruturas*, Inhelder e Piaget (1979) examinam as relações entre esses dois mecanismos cognitivos mostrando como podem ser antitéticos e ao mesmo tempo solidários e complementares. No que se referem à oposição, os referidos autores destacam três pontos fundamentais, a saber:

(1) Tanto procedimentos quanto estruturas comportam transformações nas relações sujeito-objeto, mas de modo diferenciado. Enquanto os procedimentos efetuam as transformações e utilizam-nas para alcançar objetivos particulares e variáveis, logo de ordem temporal, as estruturas por sua vez, agrupam as transformações conectando-as num sistema de conjunto atemporal, com o objetivo de compreender as condutas cognitivas do sujeito;

(2) As estruturas se encaixam umas nas outras, partindo de níveis mais simples para outros mais amplos. Quanto aos procedimentos, eles se encadeiam por substituições sucessivas ou passos sucessivos;

(3) As estruturas têm como caráter fundamental sua integração uma às outras. Essa unificação sintetiza as estruturas e lhe garante progressos. Por outro lado, a riqueza dos procedimentos é em função de sua multiplicação e de sua diversidade. Assim, em relação às estruturas temos laços e no que se refere aos procedimentos temos diversidade.

Inhelder e Piaget (1979) assinalam também que essas oposições são sempre superadas, pois procedimentos e estruturas caracterizam toda a atividade cognitiva, uma vez que:

Toda e qualquer construção matemática tem por objeto estruturas a serem utilizadas ou inventadas, mas por outro lado, estas utilizações ou invenções supõe procedimentos. [...] No outro extremo, toda e qualquer estratégia adotada por uma criança para a solução de um problema de

inteligência prática comporta procedimentos, mas os mesmo reportam-se necessariamente a conhecimentos estruturais, já adquiridos ou a serem descobertos no caminho (p. 161).

Mas por que razão então se faz necessária a separação desses mecanismos já que são polos inseparáveis? A resposta a essa pergunta é evidenciada por Inhelder e Caprona (1996) ao dar continuidade aos estudos de Piaget sobre procedimentos e estruturas. Os referidos autores consideram duas razões principais. A primeira, para explicar que o funcionamento cognitivo comporta atividades que visam *compreender* a realidade e *ter sucesso* em todas as ações. E a segunda, para dizer que a atividade cognitiva tem um sistema organizador e estruturante e uma função *heurística*, a qual se refere aos processos de invenção e descobertas do sujeito, relacionada à criatividade utilizada diante de uma nova situação.

Ainda segundo esses autores, a distinção heurística entre os sujeitos epistêmico e psicológico reflete as formas de elaboração da cognição, que é composta pelos conhecimentos normativo e pragmático empírico. Por isso, as investigações sobre procedimentos e estruturas dependem tanto da organização quanto da diversificação das ações que vão sendo construídas, sem as quais nenhuma adaptação à realidade e nenhum pensamento racional seria possível.

Outra proximidade entre procedimentos e estruturas foi exposta por Inhelder e Caprona (1996) em seu estudo:

As estruturas enquanto forma de organização das noções fundamentais, parecem assegurar, no âmago do pensamento, uma permanência, uma economia, uma memória. Essencialmente inconscientes, elas se traduzem na consciência do sujeito por seu caráter normativo. Entretanto, a perspectiva funcional, na medida em que dedica-se a apreender os mecanismos de adaptação, deve também analisar a maneira pela qual o sujeito age e pensa quando é confrontado com situações particulares, frequentemente por ensaios e erros, e deve descrever a multiplicidade dos esquemas postos em ação. Trata-se,

pois, de se colocar aquém dos conhecimentos gerais, embora inconscientes, e de por em evidencia os conhecimentos constituídos e utilizados pelo *homo quotidianus*. A questão é estudar como no interior do quadro formado por seus conhecimentos categoriais, o *homo quotidianus*, constrói e utiliza os conhecimentos particulares e o saber-fazer (*savoir-faire*), acomodados a universos de problemas mais práticos e especializados, construção que contribui, em troca, para a evolução desse quadro estrutural (p.19).

Portanto, a construção do conhecimento engloba as questões gerais desenvolvidas pelo sujeito epistêmico, e as geradas a partir de situações particulares, que depende da interpretação e do saber fazer, desenvolvidas pelo sujeito psicológico. Essas propriedades, geral e particular, qualificam as condutas cognitivas de inteligência estrutural e prática fornecendo uma lógica entre ação e pensamento.

As discussões sobre as inteligências estrutural e prática foram apresentadas por Piaget (1977, 1978) em suas obras *A Tomada de Consciência*, a qual salienta como ocorre a passagem da ação inconsciente para a ação consciente, e *Fazer e Compreender*, que consiste em explicar o progresso alcançado pelo sujeito a partir da tentativa e busca do conhecimento pela via do fazer; sendo que as considerações teóricas nessas obras são complementares. Assim, tomar consciência de alguma coisa significa explicar as razões funcionais da ação por um processo de reconstrução, o que transforma o conhecimento prático num conceito, que pode ser acessado no pensamento sempre que for necessário.

Essas discussões sintetizam a necessidade de considerar o entrelaçamento entre procedimentos e estruturas, pois para Piaget compreender como fazer significa experimentar a compreensão do procedimento. Dessa maneira, os limites do conhecimento são ao mesmo tempo fixados pela estrutura e determinados pelos procedimentos envolvidos na ação.

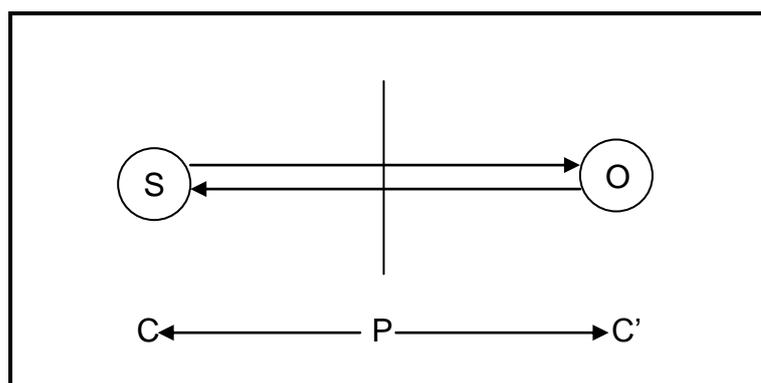
Se a orientação piagetiana marca a relação entre realização (fazer) e compreensão (conceituação), devemos considerar que a atividade cognitiva é dinâmica e constante, e desencadeia uma série de razões funcionais que visam estabelecer equilíbrio com o mundo exterior, o que indica a existência de diversos graus de compreensão. Para o referido autor, o pensamento é uma ação interiorizada que tem seus próprios mecanismos de equilíbrio.

É preciso conciliar esta filiação do conhecer a partir do fazer com suas diferenças qualitativas, evidenciadas principalmente quando a adaptação ao mundo exterior não é possível. Nas condutas cognitivas, quando o sujeito se depara com uma situação ou tarefa, ela exige de sua parte todo um desenrolar de ações que podem ou não ser apropriadas à sua compreensão. Na existência de fatores de inaptações, isto é, poucos esquemas para integração do objeto, o sistema cognitivo entrará em desequilíbrio e irá agir de forma a produzir compensações ou readaptações e estabelecer o equilíbrio por meio do mecanismo de regulação. De acordo com Palhares (2003, p. 20), “a regulação é uma reação à perturbação, enquanto a compensação é uma ação no sentido contrário, que permite ao sujeito lidar com as transformações”.

Desse modo, os desequilíbrios encontrados no processo de acomodação aos novos conhecimentos provocam perturbações, isto é, resistências à assimilação, sendo que a superação delas produzirá a restauração do equilíbrio e a tomada de consciência. Qualquer alteração no sistema de interação sujeito-objeto pode causar diversos desequilíbrios. A reação do sistema ao tentar superá-los é que provocará transformações, indicando que a verdadeira fonte do progresso cognitivo está na reequilíbrio cognitiva, uma vez que essa implica na

superação da forma de equilíbrio anterior, resultando em uma estrutura qualitativamente melhor.

De acordo com Piaget (1977), as inadaptações exercem um importante papel na constituição da tomada de consciência, mas não são suficientes para explicá-la, visto que podemos presenciar a formação de tomadas de consciência tardias, não menos efetivas, sem que haja nenhuma intervenção de inadaptações. Por isso, o autor propõe que as razões funcionais da tomada de consciência sejam explicadas num contexto mais amplo do que o das inadaptações, analisando-as a partir do seguinte modelo:



**Figura 1** – Esquema do Modelo teórico do processo de Tomada de Consciência proposto por Piaget (1977, p.199).

Na Figura 1, o autor denomina a letra (S) como sendo sujeito, (O) como sendo objeto, o ponto (C) chama de região central relativa ao sujeito, o (C') de região central relativa ao objeto e o (P) de região periférica relativa ao sujeito e ao objeto. De acordo com o modelo, o processo de tomada de consciência realiza-se segundo a lei periferia-centro, estipulada em função da trajetória percorrida por uma determinada ação material, finalizada ao passar para a ação interiorizada

(conceituação). Essa lei determina que o processo de tomada de consciência ocorre a partir da interação sujeito-objeto, marcada pela periferia (P), e orienta-se para as regiões centrais da ação do sujeito (C) e para as propriedades centrais do objeto (C'). Portanto, a periferia é definida pela reação mais imediata e exterior do sujeito em face do objeto, relacionada aos objetivos e resultados da ação, visto que esses dois aspectos são sempre conscientes (ao buscar realizar um objetivo o sujeito depara-se com seu fracasso ou êxito). Enquanto que as ações desencadeadas para alcançar o objetivo e os meios utilizados para alcançar os resultados podem permanecer inconscientes, isto é, o sujeito pode não saber explicar como procedeu para chegar ao resultado obtido. No trecho seguinte, Piaget (1977), assinala que:

esses dois termos [objetivo e resultados] são conscientes em toda ação intencional, ao passo que o fato de o esquema que determina um objetivo para ação desencadear imediatamente a utilização de meios mais ou menos apropriados pode permanecer inconsciente (p. 198).

Quando a criança não sabe explicar os meios que empregou para alcançar o resultado e passa a procurar o reconhecimento do fracasso ou do êxito, buscando os motivos de sua ocorrência, acontece a tomada de consciência das regiões centrais da ação. A procura dos procedimentos empregados pelo indivíduo faz com que ele tente encontrar os motivos de sua ação, podendo corrigir ou substituir os meios que falharam. Nesses casos, os erros cometidos também são observáveis importantes, pois são vistos como um procedimento adequado e necessário à apreensão compreensiva de um determinado conteúdo. De acordo com Fiorot e Ortega (2012), a partir daí o sujeito tem a possibilidade de tornar conscientes os elementos que estavam inconscientes; ou seja, de passar do

“porquê” da ação para o seu “como”, que consiste na realidade em uma passagem da assimilação prática para a assimilação de conceitos.

Segundo Piaget (1977), a tomada de consciência pode acontecer sobre êxitos precoces ou êxitos tardios. O primeiro é caracterizado por situações nas quais o sujeito consegue atingir seu objetivo, mas não sabe explicar os motivos ou procedimentos utilizados, que vão sendo descobertos com o amadurecimento cognitivo. Nesses casos há apropriação das propriedades mais externas do objeto. Por outro lado, o segundo ocorre quando, por meio de várias tentativas e regulações, o sujeito passa a explicar os meios empregados para se obter o êxito e os motivos que sucederam os fracassos. No êxito tardio o sujeito pode antecipar os resultados que terá de acordo com sua ação, o que mostra a apropriação das regiões mais centrais e a possibilidade de conceituar (SANTOS, 2007).

Nos casos em que o objetivo é atingido sem nenhum fracasso (inaptações), o progresso alcançado é resultado do próprio processo assimilador e na medida em que o objetivo e o resultado da ação desencadeie a consciência, o esquema se torna conceito e a assimilação se faz representativa.

Quanto mais complexa a atividade for para o sujeito, mais ações coordenadas serão exigidas e maior será o percurso percorrido entre a passagem do porquê da ação para seu como. Por isso, a tomada de consciência exerce um importante papel no desenvolvimento cognitivo e gera novas equilibrações. Assim, para Piaget (1977), existem diferentes graus de consciência, que podem ser observados durante os processos de aprendizagem. Entre a ação de êxito precoce e os inícios errôneos da tomada de consciência, existem momentos

intermediários que adquirem progressivamente uma consciência completa da ação. Dessa maneira, tomar consciência significa se apropriar dos mecanismos da própria ação. Segundo o autor, a tomada de consciência é vista como “um processo de conceituação que reconstrói e depois ultrapassa, no plano da semiotização e da representação, o que era adquirido no plano dos esquemas de ação” (p. 204).

Em suma, a passagem dos esquemas de ação para a conceituação foi investigada por Piaget (1978) na obra *Fazer e Compreender*. Nesta, Piaget determina em que consistem as coordenações da ação e as coordenações conceituais marcando a existência de uma diferença bastante importante entre elas: a primeira é de caráter material causal, visto que se trata de coordenar movimentos, e a segunda é de natureza implicativa significativa, uma vez que se trata de realizar ligações entre significações.

Presenciamos mais um caso de aparente antagonismo como mostrado anteriormente entre as noções de procedimento e estrutura, pois, o que temos são dois tipos de coordenações complementares. Enquanto a anterioridade e a autonomia das coordenações da ação (fazer) garantem uma acomodação contínua do presente e uma fácil conservação do passado, evitando assim as desadaptações, as coordenações conceituais (compreensão) garantem as inferências relativas ao futuro, mostrando sua eficácia em extensão espaço-temporal. Assim, de acordo com Piaget (1978), as coordenações da ação procedem sistematicamente de um em um, e as coordenações conceituais em conjuntos sucessivos e simultâneos, permitindo que os limites encontrados pelas primeiras sejam superados pelas segundas e vice-versa.

Mas como uma coordenação material e causal pode se transformar em uma coordenação da lógica? O autor considera que isso é possível em razão da capacidade biológica de organização e mesmo de auto-organização do próprio funcionamento cognitivo. Esclarece ainda:

A esse respeito, a operação não é a representação de uma ação: ela é, falando francamente, ainda uma ação, visto que é construtora de novidades, mas é uma ação “significante” e não mais física, porque os meios que utiliza são de natureza implicativa e não mais causal (PIAGET, 1978, p. 178).

Somente no sentido da “implicação significativa” é que o referido autor considera a operação como uma ação interiorizada. Logo, a passagem da ação para a conceituação, ou seja, do fazer para o compreender, se traduz em termos de implicações, daí a importância da tarefa ter sentido para a criança e essa poder participar ativamente do processo de construção de seu conhecimento. Além disso, o sujeito tem a necessidade de compreender a realidade e situar suas ações em relação ao possível, o que se configura como outra razão para experimentar a tomada de consciência das regiões centrais da ação. Assim, para o autor,

[...] compreender consiste em isolar a razão das coisas, enquanto fazer é somente utilizá-las com sucesso, o que é, certamente, uma condição preliminar da compreensão, mas que esta ultrapassa, visto que atinge um saber que precede a ação e pode abster-se dela (p. 179).

Portanto, *fazer* é compreender no plano da ação uma determinada situação em grau suficiente para atingir um resultado favorável. Além disso, está ligado aos procedimentos, já que, coordena ações no espaço e no tempo com transformações. Por sua vez, *compreender* é dominar em pensamento as mesmas situações, de modo que possa extrair as razões que conduziram ao fracasso ou ao êxito. Dessa forma, o fazer se preocupa apenas com os aspectos

periféricos da ação (objetivos e resultados), enquanto o compreender volta-se para o como e o porquê (aspectos centrais da ação).

Os diferentes graus de consciência marca uma sucessão de fases da ação e, a cada nível e em cada situação particular, o sujeito segue um objetivo de acordo com a tarefa proposta. No entanto, uma série de objetivos derivados vai se acrescentando no decorrer da experiência, e as propostas de resolução levarão a novos problemas com suas novas soluções e assim por diante. Em outras palavras, as fases da ação oscilam entre uma determinação pelo passado e uma abertura para novidades imprevisíveis.

Na obra *O possível, o Impossível e o Necessário*, Piaget (1987) introduz a ideia de multiplicação e continuidade das ações. Dizendo de outra maneira, ele discute a constante atualização ou renovação do possível para explicar as novas descobertas realizadas pelo sujeito, conseqüentemente, as formas complementares de organização das estruturas operatórias no plano psicológico. Complementares porque permitem compreender que as operações formais desempenham um papel necessário, mas não suficiente para explicar a abertura para os novos possíveis.

Para dar conta das novas possibilidades que aparecem ao longo da psicogênese e que não são resultado de uma simples combinatória baseada em elementos preexistentes, Piaget (1987) distingue dois grandes sistemas complementares no interior dos mecanismos cognitivos. O primeiro, **Sistema Cognitivo I**, integra esquemas presentativos e operatórios e o segundo, **Sistema Cognitivo II**, é constituído por esquemas de procedimento e operatórios. Enquanto o primeiro

“visa *compreender* o conjunto de realidades físicas e lógico-matemáticas”; o segundo “serve para *ter êxito* em todos os domínios, desde ações mais elementares até a solução de problemas abstratos” (p. 58).

Conforme assinala o citado autor, os *esquemas presentativos* se referem às propriedades permanentes e simultâneas do objeto, ou seja, a definição e descrição dos objetos juntamente com suas propriedades e denominações, podendo ser facilmente generalizados e abstraídos de seu contexto. De acordo com Ortega et al. (2009), além de estarem relacionados ao modo como identificamos e caracterizamos os objetos, eles traduzem em ações tais como: reconhecer, identificar, descrever, classificar, comparar, situar, comentar, entre outros.

No que se refere aos *esquemas de procedimento ou procedurais*, são ações encadeadas que servem de meio para alcançar um fim. Ao contrário dos esquemas presentativos eles estão relacionados a contextos particulares e heterogêneos, tornando-se difícil realizar generalizações. Ainda mais, envolvem ações como utilizar, aplicar, manejar, executar, construir, representar, provar, planejar, simular, demonstrar, etc., pois implicam em um processo de mobilização interna de recursos (ORTEGA et al., 2009).

Por último, os *esquemas operatórios* compreendem uma interlocução entre esquemas presentativos e esquemas procedurais, pois utilizam meios regulados e gerais e se coordenam em estruturas presentativas. Implicam compreensão e lógica das significações do sujeito, podendo ser observados nas ações como

comportar-se de acordo com, respeitar, apreciar, valorizar, praticar, preferir, ser consciente de, tolerar, conformar-se com, entre outras (ORTEGA et al., 2009).

Para Piaget (1987) estes sistemas se desenvolvem na medida em que o sujeito experimenta novas situações que causam desequilíbrios e procura reequilibrar seu funcionamento cognitivo. Essas situações são observadas quando há confrontação entre esquemas de diferentes níveis, os quais geram conflitos e contradições. Se o sujeito ultrapassar seu estado atual de desenvolvimento, supera os desequilíbrios enfrentados, aperfeiçoando o equilíbrio anterior e garantindo ganhos qualitativos à estrutura.

Dessa forma, segundo o autor, a abertura para novos possíveis consiste justamente na reequilibração cognitiva, ou seja, na ampliação de procedimentos e estruturas visando resolver um problema cuja solução é limitada ou comporta um número restrito de meios adequados. O sistema cognitivo II desempenha um papel fundamental nesse processo, pois seu caráter de contínua novidade facilita o acontecimento de constantes desequilíbrios e reequilíbrios. Sua tendência é visar sempre um objetivo prático, procurar a solução de um problema, preencher uma lacuna ou remediar incoerências.

Isso significa que graças às constantes atualizações do sistema cognitivo II torna-se seguro dizer que o sujeito pode avançar e buscar soluções variadas para seu problema por meio de diferentes procedimentos. Dessa forma, quando há compreensão pelo sujeito de que um problema pode ter infinitas maneiras de resolução, há também abertura para os novos possíveis. Por isso, o sistema cognitivo II proporciona ao sujeito alcançar seu objetivo e obter êxito, devido à

abertura de possíveis que mostra a multiplicidade de procedimentos a serem utilizados por ele, proporcionando novas formas de organização. Portanto, na tentativa de compreender o mundo, a criança utiliza um conjunto de esquemas dos quais dispõe e elabora outros por adaptação ao novo problema ou situação garantindo a construção de novas estruturas.

No entanto, como exposto por Piaget (1987), a formação do sistema cognitivo II é muito mais complexa do que a do sistema cognitivo I. A dificuldade de construção deste sistema reside justamente no fato de ser altamente dinâmico e inovador, o que lhe confere a função de reunir esquemas desenvolvidos em diferentes contextos. Por outro lado, apesar de o sistema cognitivo I ter maior facilidade, não exerce um papel central na abertura dos possíveis, embora permita que as conquistas alcançadas pelo sujeito durante suas experiências sejam integradas em sua estrutura cognitiva e sirvam de modelos em diversas situações nas quais existam problemas cognitivos a serem resolvidos.

Essa função só é possível devido à necessidade de auto-organização e de adaptação do sujeito à realidade, o qual age de forma a realizar múltiplas tentativas de obter o êxito na resolução de uma tarefa por meio de correspondências e transferências de métodos.

Piaget (1987) também assinala que a capacidade de o sistema cognitivo II, assim como a do sistema cognitivo I se ampliar, vai aumentando conforme as conquistas cognitivas. Assim, quanto mais desenvolvida estiver a estrutura, mais êxitos o sujeito pode ter, ou seja, a cada novo estágio de desenvolvimento, mais combinações de ações o sujeito será capaz de fazer. O enriquecimento dos

possíveis de acordo com a idade foi observado pelo autor em cinco experiências: (a) combinações livres de uma atividade sem problemas para o sujeito; (b) resolver de todas as formas possíveis um problema prático de soluções fáceis; (c) construir variedades de uma mesma figura; (d) completar de diferentes maneiras a forma de um objeto do qual se vê apenas uma parte e; (e) achar todas as utilizações possíveis de um mesmo objeto.

Por meio dessas experiências o autor notou que havia uma grande diferença entre os sujeitos mais novos e os mais velhos, já que os primeiros só descobrem um pequeno número de variações, enquanto os outros modificam de maneira exponencial a quantidade de procedimentos possíveis.

Finalizando, esclarecemos que o objetivo deste capítulo foi apresentar de modo sintetizado aspectos da teoria de Piaget que fundamentam as discussões a cerca do funcionamento cognitivo no presente trabalho.

### 3 OS JOGOS DE REGRAS COMO FERRAMENTA DE INVESTIGAÇÃO

#### 3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Os jogos têm sido uma ferramenta importante na investigação de vários estudos sobre o desenvolvimento humano que tem como abordagem o construtivismo piagetiano. Inicialmente, o próprio Piaget utilizou o jogo em seus experimentos. De acordo com Santos (2007), baseado na revisão realizada por Ortega et al. (2000), Piaget realizou trabalhos sobre jogos em três obras: “*O Juízo Moral na Criança*”, publicada originalmente em 1932; “*A Formação do Símbolo na Criança*”, em 1945; “*As Formas Elementares da Dialética*”, em 1980. Na primeira, ele se dedicou a investigar a formação do juízo moral em crianças de acordo com o comportamento que apresentavam diante das regras dos jogos Bola de gude e Amarelinha, chegando à conclusão de que a moralidade humana se desenvolve pela interação social e possui vínculos com a etapa em que se encontra o desenvolvimento do pensamento. Na segunda, procurou identificar as estruturas dos jogos conforme as fases do desenvolvimento. E na última, como assinalado por Stursa (2008), priorizou o estudo da formação do pensamento dialético e, por consequência, de estratégias em procedimentos que fazem referência aos jogos como Xadrez, Batalha Naval, Cara-a-Cara e Reversi.

De acordo com Piaget (1974) as categorias de jogos segundo as fases de desenvolvimento são: de exercício, simbólico e de regras, sendo que o resultado desses três tipos de estruturas constitui os jogos de construção.

Os jogos de exercício (entre 0-2 anos) são aqueles que põem em ação um conjunto variado de condutas repetitivas, mas não modificam as estruturas, somente as exercitam, por isso não tem outra finalidade senão o prazer funcional. O objetivo do jogo em si é totalmente desconsiderado pela criança. Assim, a repetição do movimento é por mero divertimento e não por uma necessidade de adaptação. Esse tipo de jogo precede a fase de desenvolvimento verbal e é o primeiro a aparecer prolongando todas as ações reflexas da criança, o que acaba levando à formação da primeira estrutura cognitiva, cuja finalidade é a construção de esquemas sensório-motores. Apesar de serem mais comuns nesta faixa etária, os jogos de exercício podem ser observados em outras idades, mas com uma importância menor.

Logo em seguida vêm os jogos simbólicos, predominantes entre os três e os seis anos, e típicos da atividade lúdica da criança do período pré-operatório. São denominados assim por necessitarem da representação mental do objeto ou situação ausente e da capacidade de distinguir significado e significante, caracterizando-se pela satisfação com a ficção, tal como ocorre nas brincadeiras de faz de conta. Por isso, é comum a presença das assimilações deformantes, nas quais o indivíduo modifica a realidade em detrimento ao próprio desejo e às satisfações do “eu”. Na medida em que a criança se adapta às realidades físicas e sociais, as assimilações deformantes vão diminuindo e esse tipo de jogo também. Essa adaptação ao mundo real é facilitada pelo aparecimento progressivo da linguagem socializadora.

Por fim, os jogos simbólicos são sobrepostos pelos jogos de regras, compatíveis com crianças do período operatório (7-11 anos), no qual o simbolismo é trocado

pelas relações sociais e interindividuais. Nesse tipo de jogo, as regras representam uma regularidade imposta pelo grupo, sendo sua violação uma falta, pois resultam da organização coletiva das atividades lúdicas de natureza lógica. Ao contrário dos outros tipos de jogos, esses tendem a aumentar de importância com a idade e são transmitidos de geração para geração. Segundo Macedo (1994) e Resende (2004), são características fundamentais dos jogos de regras: um objetivo ou uma situação-problema a ser resolvida, um resultado a ser alcançado em função desse objetivo e um conjunto de regras que o determina.

Nesse jogo, o sujeito pode avaliar as consequências de suas decisões e mudar ou não o rumo de suas ações. Pode também imitar as jogadas do adversário ou descartá-las. Pode utilizar ou inventar meios diversos para tentar ganhar, utilizando esquemas já disponíveis ou desenvolvendo novos esquemas (RIBEIRO, 2001; ORTEGA; PYLRO, 2007; SANTOS; ORTEGA, 2009a).

Essas três estruturas ou categorias, como dito acima, compõem os jogos de construção, que por sua vez não correspondem a nenhuma fase de desenvolvimento e a nenhuma faixa etária, mas marcam uma mudança interna entre simbolismo e realidade.

Macedo (2009) acredita que assim como no jogo da vida, nos jogos de regras deparamo-nos muitas vezes com problemas de difíceis soluções, isso porque nos faltam competências suficientes para resolvê-los. Como na vida os contextos desse tipo podem ser inúmeros, o autor coloca que os jogos podem ser transformados em bons meios onde as situações-problema podem ser observadas e analisadas com o objetivo de superá-las, uma vez que

proporcionam o desenvolvimento de habilidades quando bem utilizado, ou seja, com objetivos e propósitos elaborados a essa finalidade.

A respeito do bom uso de um jogo de regras, Canal (2008), Macedo, Petty e Passos (2000) alegam que não é de qualquer forma que o jogo se torna instrumento promotor do processo de conhecimento. É preciso que o sujeito jogue, construa estratégias, vivencie dificuldades, perca, ganhe, enfim, que seja ativo na construção de seu conhecimento sobre um determinado jogo. Só assim podemos dizer que realmente promove processos favoráveis ao desenvolvimento de competências e habilidades diante das dificuldades que enfrenta.

A ideia ao utilizar jogos como uma ferramenta de aprendizagem consiste, portanto, em proporcionar ao jogador uma atuação o mais intencional possível, que possa agir de modo a conhecer/perceber suas capacidades, aprender a analisar os diferentes aspectos do processo, o qual o impede de atingir o êxito. Ou seja, que suas ações possam ser vistas como um conjunto de atividades significativas, coordenadas e intencionais, além de uma simples movimentação de peças.

No trabalho com jogos, também é importante que pesquisadores e profissionais estejam atentos ao ato de jogar para que possam identificar os progressos alcançados no processo de desenvolvimento cognitivo do jogador. Algumas formas de fazer isso são realizando registros, avaliações e estudos por meio de critérios bem fundamentados que valorize o desempenho do jogador como um todo, valorize seus erros e fracassos, seus êxitos e seus sucessos (CANAL, 2008).

Como o próprio Piaget (1974) expõe, os jogos representam a assimilação pura, ou melhor, a assimilação predominando sobre a acomodação e, neste sentido, permitem que as realidades exteriores se incorporem aos esquemas do sujeito, favorecendo sua transformação em função destas mesmas realidades. Em outras palavras, o jogo se transforma em um objeto a ser conhecido, o que implica numa organização, assimilação ou interpretação pessoal sobre elementos da realidade, sendo o mediador a própria ação da criança (PALHARES, 2003; CAMPOS, 2004).

O que estamos querendo dizer é que situações-problema vivenciadas no ato de jogar podem servir para aprender e dominar questões antes não sabidas, não acomodadas e, podem também ser transferidas para a vida além do jogo, onde o simbolismo é substituído pelo real. Além disso, tornamos o ato de conhecer em uma coisa prazerosa, lúdica e criativa.

De que forma a criança pode transferir o aprendido no jogo para outros contextos de sua vida? Nas palavras de Macedo, Petty e Passos (2000)

Sabe-se que certas atitudes, como ser atento, organizado e coordenar diferentes pontos de vista são fundamentais para obter um bom desempenho ao jogar e também podem favorecer a aprendizagem na medida em que a criança passa a ser mais participativa, cooperativa e melhor observadora. Além disso, a ação de jogar exige, por exemplo, realizar interpretações, classificar e operar informações, aspectos que têm uma relação direta com as demandas relativas às situações escolares (p. 14).

Em outro texto, Macedo (2009b) também discorre que o jogo estrutura simbolicamente modos de viver e pensar a vida, pois trata-se de um sistema de trocas entre sujeito e objeto e de complementaridades entre objetivo e regras, tabuleiro e peças, jogador e jogador, perda e ganho, vez de um e vez do outro, jogada atual e próxima jogada.

Com isso, nota-se que o papel e o valor dos jogos para o desenvolvimento e aprendizagem são muito grandes. Dessa maneira, em estudos brasileiros mais recentes, tornou-se uma prática utilizar jogos de regras nos procedimentos de pesquisa, principalmente com o referencial construtivista piagetiano. Tendo em vista que utilizaremos um jogo de regras para investigar aspectos do funcionamento cognitivo, abordaremos a seguir pesquisas contemporâneas que foram realizadas com esse instrumento.

### 3.2 ESTUDOS REALIZADOS NO BRASIL COM JOGOS DE REGRAS A PARTIR DE UM REFERENCIAL PIAGETIANO

Muitos jogos serviram como objeto de estudo de aspectos do desenvolvimento humano no âmbito das investigações piagetianas, de modo que grandes revisões teóricas foram elaboradas a esse respeito. As mais atuais foram publicadas por Rossetti e Souza (2005), por Alves (2006) e por Ribeiro e Rossetti (2009). Além dessas, Ortega et al. (2012) organizaram uma revisão das pesquisas realizadas somente no Programa de Pós-graduação em Psicologia (PPGP) da UFES.

A primeira delas, realizada por Rossetti e Souza (2005), apresentou um panorama da produção brasileira contemporânea sobre jogos na perspectiva piagetiana com base na revisão da produção dos três principais grupos de pesquisa deste meio: na USP – coordenado por Lino de Macedo; na UNICAMP – sob coordenação de Rosely Palermo Brenelli; e na UFES – coordenado por Antonio Carlos Ortega. Nota-se que a produção científica nesta área de pesquisa tem sido muito grande, de modo que essa revisão abarca os períodos compreendidos entre 1980 e 2000.

De acordo com as autoras os trabalhos produzidos até então podem ser classificados metodologicamente em três tipos:

1. Trabalhos empíricos: investigam aspectos teóricos do referencial piagetiano por meio da prática de determinados jogos de regras;
2. Trabalhos teórico-práticos: visam defender a possibilidade de utilização de jogos de regras como instrumento de avaliação e/ou intervenção dos processos cognitivos;
3. Trabalhos eminentemente teóricos: discutem aspectos variados sobre o tema em questão.

Todos os trabalhos revisados por Rossetti e Souza (2005) mencionaram que a utilização de jogos de regras como ferramenta de avaliação e intervenção com base nos pressupostos da teoria piagetiana tem sido muito positiva. No entanto, como ressalva o estudo, apesar do grande número de trabalhos realizados sobre jogos nessa abordagem, o acesso a tais publicações ainda é restrito, indicando que há necessidade de buscar em diversos bancos de dados e de promover outros meios de divulgação que favoreça um acesso mais ampliado.

Essa revisão inicial foi completada em dois estudos, um realizado por Alves (2006) e o outro por Ribeiro e Rossetti (2009). Como uma das fontes investigativas do segundo estudo inclui a revisão do primeiro, apresentaremos somente o mais recente. Nesse, Ribeiro e Rossetti (2009) recorreram a três fontes: a primeira, já mencionada, foi o estudo de Alves (2006), que revisa os trabalhos realizados desde 1980, época em que foi criado o primeiro núcleo brasileiro de pesquisas sobre jogos de regras; a segunda foi 20 periódicos

nacionais das áreas de Psicologia e Educação; e a terceira foi o banco de dados de teses e dissertações das três principais instituições que desenvolvem trabalhos neste âmbito, citados anteriormente. As autoras tinham como pressuposto que havia bastantes pesquisas retratando o papel e o valor dos jogos para o desenvolvimento e a aprendizagem, mas que faltavam pesquisas aplicadas, voltadas para formação de facilitadores no uso de jogos em contextos educacionais.

Para a revisão do trabalho de Alves (2006), Ribeiro e Rossetti (2009) fizeram um recorte dos estudos somente empíricos. A análise evidenciou que o número de publicações sobre a temática em questão aumentou bastante, porém continua sendo pouco divulgada, uma vez que a grande maioria é constituída por trabalhos acadêmicos. Mostrou também que os trabalhos investigaram os seguintes temas: pensamento operatório; o possível e o necessário; pensamento dialético; procedimentos apresentados ao jogar; compreensão da relação entre jogos de regras e processos cognitivos envolvidos na aprendizagem de conteúdos escolares; os jogos e as relações sociais; e o jogo e a formação de professores. Vários destes trabalhos demonstram a importância do jogo na promoção do desenvolvimento e da aprendizagem.

Ribeiro e Rossetti (2009) consideram que o conjunto desses trabalhos demonstrou que ainda é bastante pequeno o número de pesquisas que tem por objetivo capacitar professores para utilização dos jogos no cotidiano escolar. Além disso, a maioria dos existentes são situações programadas, deixando uma lacuna no que se refere às pesquisas em situações não-programadas de sala de aula ou outros contextos de aprendizagem.

As outras duas fontes de revisão bibliográfica utilizadas pelas autoras relatam as pesquisas realizadas entre 2005 e 2008. Nestas foram encontradas as seguintes publicações:

- a) Trabalhos teóricos ou teórico-práticos<sup>2</sup> (BRENELLI, 2005; CARVALHOS, 2007; OLIVEIRA; BRENELLI, 2008a) que trataram sobre a contextualização histórica dos jogos, o egocentrismo e a cooperação, bem como o potencial dos jogos enquanto recurso psicopedagógico;
- b) Trabalhos empíricos<sup>2</sup> (SILVA; BRENELLI, 2004,2005; ORTEGA; FIOROT, 2005; SILVA, 2005; ALVES, 2006; BARICCATTI; BRENELLI, 2006; SANTOS, ROSSETTI; ORTEGA, 2006; SILVA; BRENELLI, 2006; MISSAWA, 2006; BÔAS, 2007; DELL'AGLI; BRENELLI, 2007; ORTEGA; PYLRO, 2007; SANTOS, 2007; CAVALCANTE; ORTEGA, 2008; OLIVEIRA; BRENELLI, 2008; MISSAWA; ROSSETTI, 2008; RESENDE; ORTEGA, 2008; SANTOS; ORTEGA, 2008). Todos estes trabalhos investigaram a relação dos jogos com aspectos cognitivos do desenvolvimento humano, tais como o fazer e o compreender, a tomada de consciência, o raciocínio dialético, as operações lógico-matemáticas e o possível e o necessário;
- c) Trabalhos empíricos com ênfase nas relações entre afeto e cognição<sup>2</sup> (DELL'AGLI; BRENELLI, 2006; DELL'AGLI, 2008);
- d) Trabalhos empíricos com ênfase nos aspectos sociais. Estes investigaram relações cooperativas em ambiente escolar e ambiente de trabalho,

---

<sup>2</sup> Trabalhos citados e revisados por Ribeiro e Rossetti (2009).

questões da interação social, brincadeira e amizade, e perfil dos jogadores em uma determinada situação envolvendo jogos.

- e) Trabalhos empíricos relacionados às concepções de professores sobre jogos e possibilidades de utilização em contexto escolar<sup>2</sup> (BRENELLI; OSTI, 2006; CARVALHO, 2006; FIOROT; ORTEGA, 2006; MARTINS; VIEIRA; OLIVEIRA, 2006; CORDAZZO; VIEIRA, 2007; FIOROT; ORTEGA, 2007; ORTEGA et al.,2008). Este conjunto destaca a dificuldade que professores têm em utilizar jogos com a finalidade de promover a aprendizagem de habilidades ou conteúdos.

A revisão das três fontes de estudos permitiu a confirmação da hipótese levantada por Ribeiro e Rossetti (2009), na qual consideram que há a necessidade de ampliar o conhecimento e preparação dos professores para utilização do jogo como facilitador da construção do conhecimento, assim como elaborar estratégias de inserção desta ferramenta na sala de aula.

Em relação à revisão elaborada por Ortega et al. (2012), teve a finalidade de evidenciar a trajetória de estudo de pesquisadores do PPGP-UFES, que integram juntamente com pesquisadores de outros programas o Grupo de Trabalho “Os jogos e sua importância em Psicologia e Educação” da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Psicologia (ANPEPP), desde 2002.

Segundo os autores, ao longo de dezoito anos de existência do PPGP-UFES houve a produção de trabalhos de mestrado e doutorado com o tema de jogos e brincadeiras sob a abordagem de Piaget. Nessa revisão foram integrados os relatos desses estudos e de artigos e capítulos de livros do período compreendido

entre 1994 e 2010, analisando-os quantitativamente e qualitativamente. A produção foi dividida em quatro períodos<sup>3</sup>, sendo realizada uma análise da evolução histórica dos tipos de materiais desenvolvidos e extraindo-se os títulos, resumos e palavras-chave de cada trabalho, organizando-os em um arquivo para realização de uma análise lexical por meio do *software Sphinx Léxica*.

No primeiro período (1990 – 1995) apenas a dissertação de Queiroz (1995) foi defendida. No segundo período (1996 – 2000) foram realizadas três dissertações de mestrado e duas publicações. A primeira dissertação foi desenvolvida por Rossetti (1996), sendo um artigo publicado a partir desse (ROSSETTI, 1998). A segunda foi realizada por Alves (1997). E a terceira por Santos (1997), que também publicou um artigo (SANTOS, 1998).

No que diz respeito ao terceiro período (2001 – 2005), os autores observaram a produção de um volume maior de material sobre o tema. Foram desenvolvidas nove dissertações, cinco artigos e um capítulo de livro. Em relação às dissertações de mestrado foram realizadas por Fiorot (2001), Silva (2001), Barcelos (2002), Louzada (2003), Pylro (2004), Resende (2004), Corrêa (2005), Miranda (2005) e Silva (2005). No que se refere aos artigos, três derivaram de dissertações (FIOROT; ORTEGA, 2001; SILVA; ORTEGA, 2002; E PYLRO; ROSSETTI, 2005), os outros dois foram realizados por Ortega, Fiorot e Silva (2002) e por Cavalcante, Ortega e Rodrigues (2005). Já o capítulo de livro foi publicado por Ortega e Fiorot (2005).

---

<sup>3</sup> Todos os trabalhos foram revisados e citados por Ortega et al. (2012).

No quarto período (2006 – 2010) foram produzidas as duas primeiras teses de doutorado (FIOROT, 2006; CANAL, 2008). Além disso, foram defendidas as dissertações de Missawa (2006), Cavalcante (2006), Caiado (2007), Saleme (2007), Santos (2007), Merizio (2008), Stursa (2008) e Pessotti (2010). Quanto aos artigos, onze foram derivados desses trabalhos (FIOROT; ORTEGA, 2007; FIOROT; ORTEGA; PESSOTTI; ALVES, 2008; MISSAWA; ROSSETTI, 2008; CAVALCANTE; ORTEGA, 2008; CAIADO; ROSSETTI, 2009; SALEME; QUEIROZ, 2009; SANTOS; ROSSETTI; ORTEGA, 2006; SANTOS; ORTEGA, 2008, 2009a; MERIZIO; ROSSETTI, 2008; STURSA; QUEIROZ; ENUMO, 2010) e dois foram derivados de trabalhos do terceiro período (FIOROT; ORTEGA, 2006; RESENDE; ORTEGA, 2008). Também foram publicados quatro capítulos de livros (Fiorot e Ortega, 2009; Canal, Queiroz, Ronchi, 2009; Saleme e Queiroz, 2006; Santos e Ortega, 2009b), o que indica a tendência de aumento da produção a cerca da referida temática.

Neste estudo, a análise lexical foi realizada qualitativamente por dois métodos do software *Sphinx*: “análise de quase segmentos repetidos” e “análise de léxico reduzido”. Na primeira, as palavras que predominaram foram *desempenho*, *heurística* e *microgenética*, sendo que o termo *heurística* é um conceito que aparece repetida vezes em um mesmo estudo (Canal, 2008), o qual inaugura. Por outro lado, na segunda, os termos *jogos* e *processo* foram bastante utilizados devido a sua ligação com os vários aspectos investigados.

A partir desse estudo os autores refletem que (a) existe a necessidade de realizar revisões longitudinais e constantes, e (b) o desafio de aplicar os resultados das

pesquisas em atividades clínicas e educacionais efetivamente, embora haja uma preocupação crescente em relação a isso.

Alguns trabalhos realizados recentemente mostra a crescente preocupação indicadas por Ortega et al. (2012) e por Ribeiro e Rossetti (2009), elaborando propostas e instrumentos de avaliação, diagnóstico e intervenção com jogos de regras com base na teoria de Piaget. Outros retrataram sobre o uso dos jogos de regras sem visar à construção de instrumentos e propostas interventivas. Apresentaremos primeiramente os trabalhos que procuram preencher a lacuna explicitada, em seguida os trabalhos empíricos que não tiveram este objetivo, mas que investigam aspectos do funcionamento cognitivo que tem maior familiaridade com nossos interesses investigativos, mostrando que foram realizados com crianças e/ou adolescentes, professores e/ou universitários e idosos.

No que diz respeito à perspectiva de trabalhos desenvolvidos com a finalidade de aplicação em diferentes contextos, temos o trabalho desenvolvido por Canal, Queiroz e Ronchi (2009), no qual abordam o uso do jogo Mattix na intervenção do ensino de conteúdos escolares.

Para eles a utilização de jogos facilita a construção do conhecimento do sujeito em determinados conteúdos desde que sejam orientados a tal finalidade. Assim, propuseram uma metodologia para aplicação e análise do desempenho de jogadores no jogo Mattix para ser utilizada com alunos a partir do 6º/7º ano do ensino fundamental. Os procedimentos apresentados foram elaborados com base na pesquisa de doutorado de Canal (2008). A proposta dos autores foi a realização de três encontros: no primeiro sugeriram apresentar o jogo (peças,

tabuleiro, regras e objetivos) e realizar três partidas contra o adversário do mesmo ano e turma; para o segundo encontro propuseram que cada aluno jogasse mais três partidas contra adversários diferentes, mas sendo ainda da mesma turma e ano; por último sugeriram que cada jogador respondesse individualmente a quatro situações-problema que levariam a refletir sobre questões do jogo Mattix apresentadas no estudo.

No que se refere à análise, Canal, Queiroz e Ronchi (2009) consideram que filmar e registrar cada partida de forma sistemática é de fundamental importância para a intervenção. Dessa forma, apresentam três categorias de análise: níveis de análise heurística, níveis de conduta e níveis do procedimento de contagem dos pontos, respectivamente.

Para a primeira categoria de análise é priorizado o caráter inventivo dos jogadores nas partidas do jogo, ou seja, análise da invenção das estratégias que julgam mais adequadas para alcançar seus objetivos. A categoria de análise de níveis de conduta “representa o reconhecimento ou não que o sujeito tem das perturbações surgidas durante o jogar, assim como a forma com a qual ele tenta compensar as perturbações que reconhece” (CANAL; QUEIROZ; RONCHI, 2009, p.165). Por último, é sugerido níveis para a contagem de pontos realizada pelos participantes.

Outra proposta metodológica desenvolvida foi a de Alessandrini et al. (2009), que tem por objetivo subsidiar a análise e a compreensão de processos de conhecimento e ação de jogadores a partir do jogo Pirâmide. O estudo alicerçou-se na teoria de Piaget no que concerne aos esquemas de ação, sendo as

sugestões apresentadas com base em situações de atendimento clínico psicopedagógico a sujeitos de sete a quinze anos.

O trabalho foi dividido em quatro partes: apresentação do jogo; proposta de análise dos esquemas envolvidos na realização do jogo Pirâmide com base na teoria de Piaget; apresentação e descrição de cinco procedimentos de pesquisa ou intervenção em contextos clínicos ou educacionais; e considerações finais. Os procedimentos apresentados pelos pesquisadores foram:

- Jogar: a sugestão é vivenciar uma partida do começo ao fim valorizando a observação e a experiência de jogar pensando-se com seus próprios recursos;
- Realizar um torneio: útil em contextos grupais em que as interações são objeto de investigação. A proposta apresentada foi quatro sujeitos jogando entre si, individualmente e em duplas. Sugere-se registrar o nome do jogador ou da dupla para que eles possam observar e comparar as diferenças das jogadas ao longo do torneio.
- Registrar uma Partida: procedimento fundamental para o pesquisador, por isso foi elaborada uma planilha denominada “sistema de notação” para auxiliar esta tarefa;
- Construir o jogo: outra forma de investigar os esquemas usados e construídos pelos jogadores é planejando uma oficina para a construção do próprio jogo. A partir desta tarefa, os jogadores utilizarão esquemas presentativos e esquemas operatórios;

- Resolver situações-problema: trata-se de situações que possibilitam ao jogador analisar certos aspectos do jogo e assim aprimorar sua observação e compreensão do jogo. Além disso, permite ao pesquisador avaliar o progresso alcançado na resolução. Algumas formas de realizar este procedimento é pedir ao sujeito que responda por escrito e depois apresente para o grupo a solução proposta num quadro negro ou em projeção em tela.

Tais procedimentos foram propostos para intervenção e avaliação dos processos de construção do conhecimento do *sujeito psicológico*, assim, coloca-se como importante a escolha dos caminhos a serem percorridos, considerando, portanto, as singularidades de cada um.

No campo da pesquisa, Silva e Ortega (2002) investigaram a influência do tipo de prática (individual ou em dupla) na solução de problemas contidos em situações do jogo das Quatro Cores. Partiram do pressuposto de que o jogo constitui um meio pelo qual a relação entre o fazer e o compreender pode ser analisada. Dessa forma, foram avaliadas crianças de 10 e 12 anos em três sessões: na primeira avaliou-se o nível de compreensão das crianças por meio da pintura de três figuras; na segunda realizou-se uma prática do jogo utilizando outras duas figuras, sendo que a metade das crianças tentou pintá-las individualmente e a outra metade em dupla; na terceira todos os participantes foram reavaliados com base nos mesmos procedimentos utilizados anteriormente. Os resultados das duas avaliações evidenciaram uma melhora no nível de compreensão após a prática do jogo, mas não se pode dizer que foi devido ao tipo de prática adotada.

Por sua vez, Ortega, Silva e Fiorot (2002) e Ortega e Fiorot (2005) realizaram estudos com escolares com idade variando entre 6 e 14 anos, investigando a relação entre ação e compreensão em um contexto psicogenético na solução de problemas formulados em situação contidas, respectivamente, no jogo Torre de Hanói e no jogo das Quatro Cores. Os resultados obtidos em ambos os trabalhos mostraram a distância evolutiva que separa a solução prática (fazer) de uma tarefa de sua compreensão conceitual (compreender). Desse modo, vários participantes alcançaram o êxito na maior parte das situações contida nos referidos jogos, no entanto, somente poucos conseguiram explicar os meios utilizados para resolver os problemas propostos.

Já Silva (2004) analisou a tomada de consciência utilizando o jogo de Xadrez com participantes “experts” de 8 a 17 anos, bem como as jogadas realizadas erradas. Segundo o autor, cada sujeito jogou uma partida contra o computador justificando suas jogadas. Os resultados obtidos parecem indicar que os processos cognitivos envolvidos no êxito e no fracasso em uma partida do referido jogo podem ser explicado pelo conceito de tomada de consciência.

Ortega e Pylro (2007) utilizaram o jogo Quarto para investigar o funcionamento cognitivo de quatro adolescentes de 16 anos em um contexto microgenético. Para isso realizaram três etapas: na primeira os participantes jogaram individualmente com o pesquisador; na segunda cada participante jogou contra cada um dos outros; na terceira jogaram novamente com o experimentador. Os resultados foram analisados a partir de níveis de compreensão do sistema lógico contido no referido jogo e indicaram que houve diferença quanto à evolução do nível de compreensão do jogo alcançado pelos adolescentes.

Enquanto os estudos relatados anteriormente foram desenvolvidos com crianças e adolescentes, os que relataremos nesse momento envolveram professores e universitários.

Fiorot e Ortega (2006) investigaram o desempenho de 20 professores/estudantes de pedagogia em duas modalidades do jogo da Senha. Para isso, realizaram em duas etapas 10 partidas do jogo e analisaram os procedimentos e estratégias utilizados ao jogar. Os resultados mostraram que a maioria dos jogadores não conseguiu articular as partes e integrá-las no sistema como um todo. Com isso, Fiorot e Ortega (2006) acreditam que muitos professores se sentem incapazes de utilizar seus recursos de raciocínio e, por esse motivo, não exploram todas as possibilidades para obter êxito.

Em complemento ao que foi observado acima, em outro estudo desenvolvido por Fiorot e Ortega (2009) com professores, no qual investigaram por meio de uma análise microgenética a relação entre o modo de aprender e o modo de ensinar no contexto do jogo Traverse, os resultados também mostraram a necessidade de reformular e refletir as práticas de formação docente, uma vez que, as professoras apresentaram dificuldade em ensinar. Mesmo tendo domínio do conteúdo, faltou-lhes o domínio do “como fazer”. Os autores consideraram que tanto no jogo Traverse quanto no cotidiano escolar, é preciso considerar onde ir e de que modo, para se alcançar um objetivo. Além disso, acreditam que para coordenar a multiplicidade de aspectos que compõe o todo é preciso ter competência, isto é, ter habilidades em favor de um objetivo e da solução de um problema.

Mais uma pesquisa realizada com professores e com o jogo *Traverse* foi realizada por Fiorot et al. (2008). Nessa, investigaram em uma perspectiva microgenética o processo de tomada de consciência de quatro professoras por meio do referido jogo. O procedimento foi organizado em duas fases: de instrução e de experimentação. Os resultados encontrados indicaram uma evolução nos níveis de compreensão do sistema lógico contido no jogo, com a existência de momentos intermediários que indicaram uma tomada de consciência parcial da ação.

A última pesquisa desse bloco, realizada por Resende e Ortega (2008), investigou a influência de duas áreas profissionais, Engenharia Civil e Psicologia, no processo da tomada de consciência das estratégias utilizadas na resolução de um problema contido no jogo *Torre de Hanói*. Os resultados permitiram visualizar que no plano do fazer os alunos do primeiro curso alcançaram um melhor domínio do sistema do jogo; enquanto os alunos do segundo curso apresentaram uma relativa superioridade em conceituar as estratégias utilizadas na solução do problema no plano do compreender. Essa pesquisa foi derivada da dissertação de mestrado de Resende (2004).

Por outro lado, Santos, Rossetti e Ortega (2006) estudaram o processo de tomada de consciência de idosos e adolescentes por meio do jogo *Quoridor*. Os resultados indicaram que em muitos aspectos o processo de tomada de consciência dos idosos e adolescentes se assemelhou. No entanto, diferenças qualitativas foram observadas em toda a análise dos dados, podendo indicar uma direção para o desenvolvimento de intervenção nos aspectos cognitivos de idosos.

Por fim, Santos (2007) investigou em um contexto microgenético o funcionamento cognitivo de adolescentes e idosos por meio do jogo Quoridor de acordo com a teoria de Piaget. Os dados da pesquisa foram coletados em cinco etapas, sendo que na primeira foi realizada uma entrevista semi-estruturada e dois testes psicométricos e nas demais foram realizadas partidas e resolvido situações-problema do referido jogo. Durante as partidas foram registrado as jogadas e as estratégias utilizadas pelas jogadoras. Além disso, a pesquisadora selecionou uma das partidas de cada jogadora, entrevistando-as com base no método clínico de Piaget, para que elas pudessem rever suas jogadas refletindo sobre suas próprias ações.

A análise do estudo ocorreu em relação ao processo de tomada de consciência e ao nível de compreensão do jogo. No que se refere à tomada de consciência foram verificados os seguintes aspectos: se ela é periférica ou se tende à centralidade; se ela é referente ao êxito ou ao fracasso, e se ela é espontânea ou estimulada, sendo elaborados níveis evolutivos adaptados para o jogo Quoridor conforme a proposta de Piaget: I/A, I/B, II/A, II/B, II/C, III. A compreensão do jogo foi analisada com base no desempenho das participantes nas partidas, em seus relatos sobre o conhecimento do jogo nas estratégias utilizadas e na maneira como solucionaram as situações-problema apresentadas a partir dos níveis I, II, IIA, IIB, III, IIIA, IIIB. Os principais resultados obtidos indicaram que duas idosas atingiram níveis mais elevados de tomada de consciência do que as demais participantes. Quanto ao nível de compreensão do jogo, duas adolescentes alcançaram o nível IIA e duas o nível IIB, enquanto uma idosa atingiu o nível IIIA,

duas o IIB e uma não evoluiu, ficando no nível I. A partir dessa dissertação foi publicado um artigo desenvolvido por Santos e Ortega (2009b).

Entre os trabalhos que articulam a teoria de Piaget com o uso de jogos de regras na investigação dos processos cognitivos, destacamos a seguir a dissertação de mestrado de Palhares (2003), as teses de doutorado de Canal (2008) e de Campos (2004) e o capítulo de livro de Ortega et al. (2009), por apresentarem uma interlocução maior com nossos interesses investigativos.

Em seu estudo, Palhares (2003) analisou aspectos do processo cognitivo de quatro crianças do 3º ano do ensino fundamental a partir do jogo Traverse com base na teoria piagetiana no que se refere aos esquemas de ação que constituem os sistemas cognitivos, e às formas elementares da dialética, do ponto de vista das implicações simples e compostas.

A proposta consistiu em realizar uma analogia do que foi criado por Piaget no jogo Xadrez Simplificado para o Traverse, considerando que era possível montar situações-problema para investigar os esquemas de ação dos sujeitos e criar níveis de análise de processos cognitivos a partir do critério de acertos e erros.

O estudo baseou sua análise de dados nos procedimentos usados pela criança durante o jogo. Para isso, fez-se importante observar e registrar o que foi jogado, discutir o registro, analisar as jogadas estabelecendo comparações, questionar e pedir justificativas das ações.

Dessa forma, a autora utilizou o jogo Traverse industrializado, confeccionado no papel e em tecido; diários; registro das partidas; as transcrições; e simulador de jogadas. A pesquisa foi organizada em forma de torneio em cinco etapas: (1)

ensino do jogo e observação das jogadas e cumprimento das regras; (2) torneio de forma que cada jogador joga com todos os outros; (3) torneio em duplas; (4) torneio em duplas novamente; (5) cada criança jogando com a experimentadora, que apresentará situações-problema.

Palhares (2003) analisou os resultados encontrados (a) identificando os níveis de jogadas do ponto de vista das implicações simples e compostas, na perspectiva da dialética piagetiana; (b) identificando os esquemas que têm relação com os sistemas cognitivos; e (c) analisando as situações-problema.

Foram identificados níveis e subníveis de desempenho, a saber: nível IA – ausência de implicações; nível IB – implicações simples que negligenciam as sucessões temporais; nível IIA – implicações compostas coordenadas segundo conexões espaço-temporais; nível IIB – implicações compostas “transformacionais”; nível III – dedução por implicação (antecipação). Para análise dos esquemas o critério usado foi de acertos e erros no plano da compreensão (sistema cognitivo I) e no plano da realização (sistema cognitivo II). E as situações-problema foram analisadas conforme indicadores construídos (marcas, informações, ideias, pensamento etc.).

Os resultados da pesquisa mostraram que as mudanças nos procedimentos dos sujeitos foram possibilitadas pelas trocas entre estes, enquanto sujeitos ativos, e pelas intervenções sistematizadas. Também expuseram que existe uma relação entre níveis de desempenho relacionado à dialética e as condutas apresentadas pelos jogadores, referidas aos esquemas presentativos, procedurais e operatórios.

Em seguida, a tese de Canal (2008) teve por objetivo investigar a expectativa de auto-eficácia, de acordo com a Teoria Social Cognitiva, e o desempenho de estudantes no jogo Mattix, sob os aspectos da Psicologia Genética e da Teoria dos Jogos. Participaram do estudo 34 alunos de ambos os sexos, estudantes das 6ª e 8ª séries do ensino fundamental de uma escola pública de Vitória-ES. Para realização da pesquisa a autora utilizou os protocolos de registro das entrevistas de expectativa de auto-eficácia; de registro do procedimento de contagem de pontos ao final das partidas e do resultado fornecido por cada participante; de registro e análise das jogadas dos participantes em cada partida; de resumo de uma rodada de partidas; de configuração do tabuleiro; de reanálise das partidas; e de situações-problema.

Os procedimentos adotados na pesquisa foram realizados em dois dias. No primeiro, Canal (2008) apresentou aos participantes o jogo, explicando o tabuleiro, as regras e o objetivo e então jogaram três partidas contra o adversário de mesma série e turma. No segundo, os participantes jogaram mais três partidas contra outro adversário de mesma série e turma. Todas as partidas foram filmadas para posterior análise. Além disso, a autora usou o método clínico de Piaget para questionar aos participantes sobre algumas de suas jogadas.

Em cada dia a pesquisadora também realizou uma breve entrevista com os participantes separadamente, antes e depois de cada rodada, sobre suas expectativas de auto-eficácia em relação ao seu desempenho nas partidas. Foi proposto também situações-problema para auxiliar na investigação das estratégias utilizadas pelas participantes no jogo.

Para análise dos dados foi considerado: (a) cada jogada, sendo que essas foram analisadas quanto aos níveis de análise heurística e aos níveis de conduta; (b) cada partida, nas quais foram analisados para cada jogador os níveis de minimax, os níveis do procedimento de contagem de pontos, o resultado de pontos que obteve na partida, se contou corretamente os pontos obtidos, o resultado final na partida, se houve alteração no resultado final da partida em função de ter contado incorretamente seus pontos; (c) cada rodada, sendo que foi verificado a expectativa de auto-eficácia em relação ao desempenho e o resultado final de cada participante em uma rodada. As respostas às situações-problema foram analisadas em níveis de análise heurística, níveis de conduta e níveis de minimax.

Para a pesquisadora as propostas investigativas que priorizam a forma de jogar com liberdade de escolha dos caminhos e estratégias que o sujeito pode desenvolver, devem ser consideradas como procedimentos heurísticos, uma vez que a análise segue justamente sobre o que o jogador inventou. Assim, um estudo a partir de níveis de análise heurística investiga sobre um sistema de esquemas de procedimentos, o qual se relaciona à inovação, à invenção e abrange reflexões sobre o erro (INHELDER; CAPRONA, 1996).

Segundo Piaget (1987) em um sistema de esquemas de procedimentos ou procedurais um erro deve ser considerado como um possível, visto que podem ocorrer em virtude das falsas transferências entre contextos heterogêneos. Além disso, o erro pode ser mais fecundo que um acerto imediato, pois o sujeito pode vir a questionar o porquê de sua ocorrência, refletindo sobre sua própria ação e assimilando questões mais centrais do problema.

De acordo com o dicionário Houaiss (2009) a palavra *heurística* significa “arte de inventar, de fazer descobertas; método de investigação baseado na aproximação progressiva de um dado problema”.

Canal (2008) utilizou cinco níveis de análise heurística (IA, IB, IIA, IIB e III) para analisar cada jogada realizada pelos participantes, criados a partir da observação de diversas pessoas jogando o Mattix e inspirados na proposta de Piaget sobre as formas da dialética por meio dos conceitos de predicado, conceito, julgamento e inferência. Os níveis de conduta foram elaborados baseados no estudo de Piaget sobre equilíbrio das estruturas cognitivas, sendo propostos os níveis alfa, beta e gama. A estratégia minimax foi analisada em cinco níveis, os quais foram elaborados conforme a formulação teórica do conceito de minimax. As respostas de cada participante a cada situação-problema foram analisadas em níveis de análise heurística, níveis de conduta e níveis de minimax. A análise teve testes estatísticos paramétricos e não paramétricos.

Os resultados encontrados na pesquisa indicaram associações positivas entre expectativas de auto-eficácia e resultado final nas rodadas; diferenças entre níveis de análise heurística, níveis de conduta e níveis de minimax apresentados entre as partidas, indicando melhora de desempenho no decorrer do jogo; diferenças determinadas pelo sexo em relação aos níveis de análise heurística nas partidas e níveis de minimax nas partidas e nas situações-problema, sendo que o desempenho dos meninos foi melhor; e diferenças devido à série dos participantes, nos níveis de análise heurística, níveis de conduta, níveis de minimax e procedimento de contagem de pontos nas partidas, com melhor

desempenho dos alunos da 8ª série. Também houve associações positivas entre níveis de análise heurística e níveis de conduta.

Por outro lado, Campos (2004) teve por objetivo investigar indicadores dos progressos da função mediadora do professor orientada para o desenvolvimento cognitivo dos alunos ao longo de um projeto de supervisão. A necessidade do estudo surgiu a partir da experiência em atendimento psicopedagógico e da supervisão de estágios dos educadores em cursos de especialização realizadas pela pesquisadora. Essas vivências apontaram para uma grande diferença existente entre a realidade da prática escolar e as exigências atuais da educação; ou seja, o desenvolvimento de competências das quais o professor necessita ter e não aparece no currículo. Campos (2004) estava se referindo a capacidades tais como resolver problemas, argumentar, debater, tomar decisões, antecipar, comunicar.

Tais competências são tratadas no estudo como o saber fazer integrado às habilidades, aos valores, às atitudes, aos recursos cognitivos e aos aspectos afetivo e energético das condutas. Segundo Campos (2004), “o exercício da competência se funda em operações mentais complexas, sustentadas por esquemas de pensamento que permitem escolher e realizar a ação melhor adaptada à situação” (p.131).

Dessa forma, a autora realizou oficina de jogos com nove professoras que atuavam como educadoras no ensino fundamental do 1º e 4º ano ou psicopedagogas da instituição, pois entende que os jogos possibilitam situações nas quais as competências podem ser elaboradas.

Os jogos usados nas oficinas foram o Tateti (versão em tabuleiro), o jogo da Velha e o Lig-4 (ambos na versão em papel). O que há de comum entre eles são os aspectos de posição e de deslocamento das peças, e a operação de ligar, implicando em vincular, relacionar, unir, impor uma ordem.

Antes do início das oficinas foram investigadas informações acerca da formação e experiência das professoras e pedido que elas elaborassem um currículo resumido e um memorial.

Além disso, foram realizadas entrevistas abertas durante as visitas às escolas, sendo estas gravadas e registradas em um diário da pesquisadora. O objetivo das entrevistas foi de manter um contato individual para delinear aspectos singulares em relação às questões que enfrentam na prática e como as enfrentam. As professoras também realizaram um registro semanal das atividades com jogos junto aos alunos, chamado “planejamento avaliativo”.

Também foram gravadas três observações das práticas com jogos em sala de aula de todas as participantes, sendo alternados registros de varredura e focais das interações professor-aluno e aluno-aluno. A partir dos registros efetuados, foram criadas categorias de análise das competências na mediação dos processos de aprendizagem dos alunos. Apresentou-se resultados apenas de uma professora. Foram consideradas como estratégias as ações selecionadas com uma determinada intenção e aquelas que implicam uma escolha pessoal e consciente numa visão de meta a ser atingida.

Os resultados mostraram que as oficinas facilitaram a integração entre o fazer, o descrever e o explicar relacionadas à competência de ensinar. Sendo que a

análise das condutas foi de fundamental importância para a tomada de consciência da função mediadora das aprendizagens dos alunos. Dessa forma, a análise do ato mental sustentou a formação das competências de ensino.

Por sua vez, Ortega et al. (2009) formularam um conjunto de questões e situações-problema com base no jogo Lig-4 (versão em madeira) que deram origem a um instrumento que tem por finalidade ser usado na avaliação e intervenção em contextos clínicos, psicopedagógicos, investigativos, etc. O objetivo do jogo Lig-4 consiste em realizar alinhamentos com quatro fichas da mesma cor nas direções vertical, horizontal e diagonal.

De acordo com os autores, as respostas e soluções das questões e situações-problema apresentadas pelo sujeito podem ser consideradas indícios de sua compreensão do sistema lógico contido no jogo Lig-4, uma vez que a análise dos meios/ações construídos por ele para resolver o problema permite caracterizar o seu sistema cognitivo. Para subsidiar a elaboração dessas, eles se basearam na proposta de Piaget sobre os esquemas de ação que configuram os sistemas cognitivos. Consideraram também a relação sugerida por Macedo (1997) entre jogar certo (conforme as regras e objetivos) e jogar bem (construção de procedimentos ou ações orientadas, que otimizam os interesses – ganhar – do jogador), já que essas maneiras de jogar podem ser articuladas com as características dos sistemas cognitivo I e II, respectivamente. Assim, os autores identificaram as ações que se constituem como indícios da compreensão do sistema lógico do jogo Lig-4 de acordo com cada sistema cognitivo. A saber:

- Sistema Cognitivo I (constituído por esquemas presentativos e operatórios):

- a) Descrever de maneira completa o material do jogo;
  - b) Reconhecer o objetivo do jogo;
  - c) Descrever de maneira correta e completa como se joga: a distribuição, o sorteio e a colocação das fichas, entre outras regras;
  - d) Identificar alinhamentos em qualquer das três direções possíveis;
  - e) Reconhecer o número de alinhamentos realizados e, conseqüentemente, identificar o vencedor do jogo;
  - f) Situar a ficha no centro quando se iniciar o jogo;
  - g) Procurar posicionar três fichas de uma mesma cor, de modo a abrir duas alternativas para a realização de um determinado alinhamento.
- 
- Sistema Cognitivo II (integra esquemas procedurais e operatórios):
    - a) Utilizar as fichas já existentes no tabuleiro como apoio para a ficha a ser colocada numa jogada;
    - b) Identificar, nos espaços ainda vazios, os possíveis alinhamentos, representando-os mentalmente;
    - c) Antecipar os deslocamentos tanto em relação às suas jogadas quanto às de seu adversário;
    - d) Decidir quando e onde posicionar suas fichas, levando em conta a alternância na colocação delas e as constantes modificações que se apresentam no tabuleiro;
    - e) Planejar seus movimentos, em face de uma representação operatória do conjunto de informações presentes no tabuleiro;

- f) Explicar as razões de suas jogadas e agir de acordo com essas razões, demonstrando que está consciente e respeita certos princípios de ação de modo consistente.

Com base nos estudos revisados, podemos dizer que os jogos de regras são boas ferramentas para investigações sobre o processo de construção do conhecimento, pois permitem analisar a compreensão das ações por meio de situações-problema.

Tendo em vista que poucos trabalhos investigaram os esquemas de ação relacionados aos sistemas cognitivos I e II (PALHARES, 2003; ALLESSANDRINI et al., 2009), que o estudo de Canal (2008) apresenta uma inovação na análise por meio de níveis de análise heurística, e que apenas Campos (2004) utilizou o jogo Lig-4 (versão em papel) com professoras, propomos investigar aspectos do funcionamento cognitivo de crianças a partir da adaptação do instrumento proposto por Ortega et al. (2009) através do jogo Lig-4 analisados por meio de níveis de análise heurística relativos aos sistemas cognitivos.

### 3.3 O JOGO LIG-4

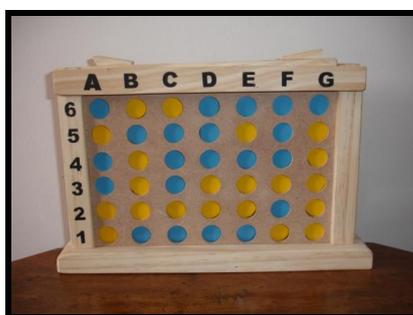
O jogo Lig-4 está dentro da categoria jogos de regras e pode ser classificado como um jogo de tabuleiro. Pode também ser comparado a jogos como Tateti, Trilha, Velha e Quarto. Foi criado pela “Milton Bradley International” e lançado no Brasil pela “Estrela” em 1976 (WIKIPEDIA, 2012).

Em sua estrutura é um jogo que promove a construção da noção de espaço e tempo e da noção de reversibilidade, pois a criança necessita considerar os deslocamentos resultantes dos movimentos de suas jogadas. Segundo Campos (2004), esse jogo facilita a construção do espaço em geral e do espaço bidimensional em particular e também auxilia no conhecimento das linhas vertical, horizontal e diagonal.

O jogo é composto por um painel bilateral e vertical, com 42 orifícios, distribuído em seis colunas horizontais e sete verticais. Contém 42 fichas, sendo 21 de uma determinada cor e 21 de outra, as quais são introduzidas na parte superior do painel e caem verticalmente até que todo ele seja preenchido. Cada vez que uma ficha vai ser introduzida o jogador precisa considerar uma posição representada mentalmente e um deslocamento a ser antecipado. De acordo com Campos (2004), o jogo pede exercícios de antecipação em vários níveis: da própria série; da série do adversário; e da própria série em função das possíveis jogadas do adversário. O objetivo do jogo consiste em alinhar quatro fichas da mesma cor nas direções horizontal, vertical e diagonal.

As regras do jogo são: (a) realizar um sorteio para decidir quem começa o jogo; (b) colocar uma ficha de cada vez em qualquer coluna, alternando o jogador; (c) cada alinhamento feito é considerado um ponto; (d) não vale aproveitar fichas de um alinhamento já completado para fazer outro na mesma direção; (e) pode aproveitar uma ficha de um alinhamento existente para compor um novo, em outra direção; (f) vence o jogo quem fizer mais alinhamentos.

Com base em Ortega et al. (2009) existe diferentes modalidades do jogo Lig-4. A industrializada, comercializada pela Estrela, como já dissemos acima; a computadorizada, encontrada em alguns sites; a modalidade impressa, que consiste em uma matriz quadriculada impressa; a artesanal, confeccionada com materiais alternativos, tais como EVA, cartolina, madeira e; a gigante, também encontrada na versão industrializada. Para essa pesquisa utilizou-se a versão artesanal em madeira, ilustrada na Fotografia 1, proposta por Ortega et al. (2009).



**Fotografia 1** – Jogo Lig-4 na versão artesanal.

Em todas essas modalidades, exceto na versão computadorizada, o jogador tem como possibilidade escolher preencher todo o painel e então verificar os alinhamentos completados para determinar o vencedor ou considerar como vencedor o primeiro que fizer a sequência de quatro fichas em qualquer uma das direções. Na versão impressa os jogadores também podem fazer um acordo entre considerar o deslocamento das fichas mentalmente ou escolher qualquer casa de acordo com seu critério (ORTEGA et al., 2009).

Esse jogo foi escolhido porque permite realizar uma análise dos meios construídos pelo jogador para alcançar o objetivo ou solucionar o problema proposto e porque não oferece dificuldade quanto à sua compreensão. Além disso, é um jogo pouco explorado no contexto construtivista com base na teoria de Piaget.

## **4 O MÉTODO CLÍNICO DE JEAN PIAGET**

De acordo com Shaffer (2005) e Biaggio (2001) existem três procedimentos clássicos de auto-relato: a entrevista, o questionário e o método clínico. Esses três tipos se diferenciam basicamente pelo tratamento dado ao participante.

Nas entrevistas as perguntas são realizadas pelo investigador e os participantes respondem oralmente e elas podem ser do tipo estruturada (roteiro fixo de perguntas) ou semi-estruturada (quando existe um roteiro de perguntas e outras podem ser acrescentadas). Nesses dois modos de investigação as limitações estão relacionadas à idade do participante, à possibilidade de apresentar deseabilidade social, à necessidade de certificar a compreensão das questões por todos os participantes e às conclusões errôneas, já que respostas podem não ser verdadeiras. E as vantagens estão centradas na obtenção de grande quantidade de informações em pouco tempo e na confidencialidade dos dados.

No segundo procedimento – o questionário – as perguntas são colocadas em papel e solicitado aos participantes que as responda por escrito, o que leva a uma padronização das respostas. Entre os questionários estão os testes psicométricos, bastante utilizados no início dos trabalhos de investigação da Psicologia Cognitiva, principalmente por Binet. Como coloca Carraher (1989), acreditava-se que as crianças expostas ao mesmo ambiente acadêmico aprenderiam diferentemente devido aos seus diferentes graus de inteligência. E nada melhor para verificar as competências das crianças se não as baterias de testes psicométricos com resultados quantificados.

Por outro lado, o método clínico é um tipo de entrevista na qual a resposta do participante pode levar a construção de outras perguntas que visam à compreensão ou certificação do que está sendo respondido, o que o caracteriza como um método de investigação flexível, aspecto que não é possível em uma situação padronizada.

Como bem explicado por Delval (2002),

a essência do método clínico consiste na intervenção constante do experimentador em resposta à atuação do sujeito, com a finalidade de descobrir os caminhos que segue seu pensamento, dos quais o sujeito não tem consciência e que, portanto, não pode tornar explícitos de maneira voluntária (p.53).

O método clínico foi desenvolvido por Piaget e muito usado em suas investigações sobre o desenvolvimento da moralidade e do funcionamento cognitivo. Seu surgimento se deu quando Piaget realizou testes padronizados em crianças para verificar os êxitos e os fracassos. Não satisfeito com esse tipo de técnica que tinha como objetivo avaliar apenas as respostas corretas de modo a obter escores, Piaget preocupou-se em descobrir as razões dos fracassos, ou seja, em investigar os motivos dos erros cometidos pelas crianças (DELVAL, 2002; RESENDE, 2004).

Os erros passaram a ser a principal questão investigada por Piaget, pois ele acreditava que as causas destes estavam relacionadas à forma de pensar das crianças. A respeito disso, Carraher (1989) assinala que

Um sujeito incapaz de perceber a contradição entre suas respostas demonstra ser incapaz também de compreender relações de implicação. Um sujeito que percebe contradições, ainda que não seja capaz de resolvê-las, demonstra ter um raciocínio organizado em sistemas dedutivos, mesmo que estes não sejam complexos o suficiente para lidar com todos os problemas que o sujeito encontrar (p. 38).

Em outras palavras, na medida em que a criança começa a estabelecer uma relação com o erro cometido, começa também a pensar de outra forma, a rever suas ações, o que indica estar diretamente relacionado à compreensão que tem do problema a ser resolvido. Assim, o sujeito é motivado a refletir sobre suas ações e os erros, as defasagens e os equívocos servem como indicadores de sua conduta.

Dessa forma, a novidade apresentada por Piaget com esse método estava justamente na forma de ver o sujeito. Enquanto nos métodos tradicionais o que interessava era a quantificação e padronização das respostas, no método clínico o que fazia sentido era a valorização do sujeito qualitativo e único. Porém, como bem assinala Delval (2002), não se centra no que é peculiar ao sujeito, mas sim no que é universal, no sujeito epistêmico, ou seja, aquele que constrói o conhecimento. E isso está relacionado ao pressuposto que o sujeito tem uma estrutura mental coerente que o leva a dar um determinado tipo de respostas.

Para chegar ao que é comum no desenvolvimento cognitivo por meio do método clínico não é uma tarefa tão simples, pois muito depende do experimentador. Para se saber como uma criança explica as causas de um determinado fenômeno, o pesquisador precisa abrir mão de suas próprias formas de pensar e ver o fenômeno, esclarecendo qual é o sentido atribuído pela criança. Tal como um antropólogo faz ao se distanciar do que lhe é familiar para compreender o que lhe é estranho. Por isso, as respostas dadas pelo sujeito vão configurando as próximas, a fim de verificar as razões apresentadas.

Assim, as perguntas realizadas pelo examinador seguem um roteiro estabelecido previamente de acordo com os objetivos do estudo, mas vão se acrescentando outras. De modo que Castorina et. al (*apud* DELVAL, 2002) estabelecem três tipos de perguntas : (a) de **exploração** – “tendem a desvelar a noção cuja existência e estruturação se busca”; (b) de **justificação** – “obrigam a criança a legitimar seu ponto de vista” e; (c) de **controle** – “buscam a coerência ou contradição das respostas através da contra-argumentação” (p.145).

Como podemos notar, é uma forma de investigação que apresenta certa dificuldade e exige uma prática do experimentador, o que pode levá-lo a cometer erros. A respeito disso, Delval (2002) enuncia os dois principais erros observados por Piaget: o primeiro é quando o experimentador sugere a resposta ao entrevistado e o segundo ocorre quando o investigador não se busca nada e, portanto, não encontra nada também.

Tais erros podem ser evitados, por exemplo, quando o experimentador conhece bem o instrumento e o roteiro que pretende utilizar para sua investigação; ao elaborar hipóteses sobre o que espera que o sujeito responda e reelabora sobre o que o sujeito respondeu; tenha um amplo conhecimento sobre os estágios do desenvolvimento cognitivo; procura manter uma postura flexível quanto à resposta esperada. A respeito disso, Carraher (1989) completa que “é necessário que sejam consideradas formas alternativas de apresentação do problema, porque a reformulação de perguntas pode ser necessária durante o exame” (p. 28). Portanto, o bom investigador deve saber observar, ouvir e buscar as respostas, avaliando se suas inferências são falsas ou mal interpretadas, pois o que importa é compreender como a criança pensa sobre o fenômeno.

Em relação às respostas obtidas, Piaget, citado por Delval (2002), diferencia cinco tipos que podemos encontrar durante uma entrevista com crianças por meio do método clínico. As respostas espontâneas, as desencadeadas, as sugeridas, as fabuladas e as não-importistas. Cada uma dessas tem uma atribuição para a pesquisa e devem ser evitadas, descartadas ou valorizadas. Vejamos, conforme descrito no Quadro 1.

<b>TIPO DE RESPOSTA</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>VALOR</b>
<b>Espontâneas</b>	São aquelas obtidas sem a intervenção do examinador ou dos adultos.	Devem ser valorizadas.
<b>Desencadeadas</b>	São aquelas que surgem no decorrer da entrevista e são elaboradas pela criança e estão de acordo com um conjunto de seu pensamento.	Devem ser valorizadas.
<b>Sugeridas</b>	São produzidas pela influência da intervenção do experimentador.	Devem ser evitadas.
<b>Fabuladas</b>	São histórias criadas pela criança ao longo da entrevista	Sem valor/interesse.
<b>Não-importistas</b>	São aquelas em que o sujeito responde qualquer coisa.	Sem valor/interesse.

**Quadro 1** – Tipos de respostas das crianças encontradas em entrevistas por meio do método clínico (DELVAL, 2002).

Dessa maneira, o examinador deve estar bem preparado para realizar a investigação e propor situações nas quais tem a real possibilidade de verificar como e quando o sujeito utiliza um determinado conhecimento e habilidade, a fim de evitar respostas rebuscadas ou falsificadas. Para isso, o examinador pode abordar o problema de diversas formas, como por exemplo, realizar um interrogatório verbal permitindo à criança a manipulação do material de intervenção e análise.

Levando em consideração todos os aspectos abordados acima, essa pesquisa baseou-se no método clínico de Piaget para realizar a coleta de dados e também parte da análise deles. Apresentaremos de maneira detalhada todo o percurso dessas etapas no capítulo sobre o método da pesquisa. Para que essa apresentação tenha mais sentido para o leitor, enunciaremos a seguir os objetivos que nos propomos a responder.

## **5 POSIÇÃO DO PROBLEMA**

### **5.1 QUESTÃO INICIAL**

Inicialmente, propusemos a seguinte questão: “Será que uma situação de aprendizagem e prática do jogo Lig-4, seguida por um momento destinado à primeira avaliação do nível de análise heurística dos participantes, poderia ser caracterizada como um momento de reflexão, que juntamente com uma ampliação da prática, possibilitaria uma melhora do nível alcançado numa segunda avaliação?”

Para responder essa questão investigaremos a influência da idade no nível de análise heurística dos participantes nas duas avaliações. Além disso, pesquisaremos a influência da idade no nível de análise heurística alcançado pelos participantes na segunda avaliação, nos sistemas cognitivos I e II.

Com base nestas considerações estabelecemos os objetivos geral e específicos que serão apresentados a seguir.

### **5.2 OBJETIVOS**

#### **5.2.1 OBJETIVO GERAL**

O presente trabalho teve por objetivo investigar os níveis de análise heurística alcançados por crianças de 8 e 12 anos em relação ao sistema lógico contido no Jogo Lig-4, com base na teoria de Piaget.

## 5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

(A) Caracterizar o nível de análise heurística alcançado pelas crianças de 8 anos na primeira e na segunda avaliações do sistema cognitivo I, analisado por meio de questões e situações-problema formuladas em relação ao jogo Lig-4;

(B) Estabelecer uma comparação entre os níveis de análise heurística alcançados pelas crianças de 8 anos na primeira e na segunda avaliações do sistema cognitivo I, analisado por meio de questões e situações-problema formuladas em relação ao jogo Lig-4;

(C) Caracterizar o nível de análise heurística alcançado pelas crianças de 12 anos na primeira e na segunda avaliações do sistema cognitivo I, analisado por meio de questões e situações-problema formuladas em relação ao jogo Lig-4;

(D) Estabelecer uma comparação entre os níveis de análise heurística alcançados pelas crianças de 12 anos na primeira e na segunda avaliações do sistema cognitivo I, analisado por meio de questões e situações-problema formuladas em relação ao jogo Lig-4;

(E) Estabelecer uma comparação entre os níveis de análise heurística alcançados pelas crianças de 8 e 12 anos na segunda avaliação do sistema cognitivo I, analisado por meio de questões e situações-problema formuladas em relação ao jogo Lig-4;

(F) Caracterizar o nível de análise heurística alcançado pelas crianças de 8 anos na primeira e na segunda avaliações do sistema cognitivo II, analisado

por meio de questões e situações-problema formuladas em relação ao jogo Lig-4;

(G) Estabelecer uma comparação entre os níveis de análise heurística alcançados pelas crianças de 8 anos na primeira e na segunda avaliações do sistema cognitivo II, analisado por meio de questões e situações-problema formuladas em relação ao jogo Lig-4;

(H) Caracterizar o nível de análise heurística alcançado pelas crianças de 12 anos na primeira e na segunda avaliações do sistema cognitivo II, analisado por meio de questões e situações-problema formuladas em relação ao jogo Lig-4;

(I) Estabelecer uma comparação entre os níveis de análise heurística alcançados pelas crianças de 12 anos na primeira e na segunda avaliações do sistema cognitivo II, analisado por meio de questões e situações-problema formuladas em relação ao jogo Lig-4;

(J) Estabelecer uma comparação entre os níveis de análise heurística alcançados pelas crianças de 8 e 12 anos na segunda avaliação do sistema cognitivo II, analisado por meio de questões e situações-problema formuladas em relação ao jogo Lig-4;

(K) Estabelecer uma comparação entre os níveis de análise heurística alcançados pelas crianças de 8 e 12 anos na segunda avaliação do sistema cognitivo I e do sistema cognitivo II.

## 6 MÉTODO

Segundo Gil (2008) e de acordo com os objetivos propostos, esta pesquisa é classificada como descritiva, uma vez que procurou estabelecer comparações entre variáveis e estudar características cognitivas de um determinado grupo. Em relação aos procedimentos de coleta de dados é um estudo de levantamento, pois se caracteriza pela interrogação direta das pessoas por meio do método clínico tal como proposto por Piaget.

### 6.1 PARTICIPANTES

Participaram do estudo 21 crianças com idades de oito e doze anos, alunos do 3º ano e 6º ano do turno matutino, da rede pública de ensino fundamental de Vitória-ES, distribuídas conforme pode ser observado na Tabela 1:

**Tabela 1** – Distribuição dos participantes.

Idades	Sexo		Total
	Masculino	Feminino	
8 anos	4	5	9
12 anos	6	6	12
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>21</b>

A princípio o estudo havia proposto investigar o desenvolvimento cognitivo de 24 crianças, sendo metade com a idade de 8 anos e metade com a idade de 12 anos. No entanto, no decorrer da pesquisa, duas crianças de 8 anos foram desligadas e uma foi excluída da análise. A primeira devido a não autorização de continuidade do responsável legal; a segunda devido à desistência por vontade própria e; a última, por questões de mudanças metodológicas, o que será

explicado mais detalhadamente no tópico referente aos procedimentos adotados no estudo. Como as três crianças haviam iniciado a participação, houve um rearranjo das duplas para que seus parceiros não ficassem prejudicados e não houvesse diferença quanto à participação de cada um nas etapas do processo de coleta de dados, o que poderia ocasionar distorções quanto aos resultados apresentados, justificando assim a quantidade diferente de participantes.

A escolha de crianças com 8 anos está relacionada ao desenvolvimento cognitivo das estruturas operatórias concretas, que desencadeiam ações pertinentes à prática de jogos de regras. Quanto às de 12 anos, pode ser justificada pelo fato de ser uma idade intermediária entre a infância e a adolescência, na qual há a possibilidade do participante estar iniciando a construção das estruturas operatórias formais, permitindo-nos assim, realizar uma análise de aspectos psicogenéticos.

É por volta dos sete anos que o período operatório concreto se inicia e o conjunto de ações socializadoras começa a se desenvolver. O fato de a criança desse período apresentar condutas cada vez mais socializadoras é que possibilita a realização do jogo de regras, pois a criança se torna capaz de refletir que consegue coordenar suas ações com as dos outros dissociando-as, como também, consegue seguir e conservar as regras instituídas por meio de um acordo coletivo e mostrar o reconhecimento da vitória sobre os demais jogadores.

A respeito disso, Piaget (2010)<sup>4</sup> explica:

Sem conhecer ainda de cor todas as regras do jogo asseguram-se, ao menos, da unidade das regras admitidas durante uma mesma partida e se controlam uns aos outros, de modo a manter a igualdade

---

<sup>4</sup> Obra publicada originalmente em 1964.

frente a uma lei única. Por outro lado, o termo “ganhar” assume sentido coletivo: é ser bem-sucedido depois de uma competição com regras (p. 42).

A dissociação entre seu próprio ponto de vista e o do outro, permite a criança, a partir desse período, realizar construções lógicas, ou seja, coordenar suas ações, compreender o ponto de vista do outro e justificar suas próprias escolhas. Questões essenciais para jogar com regras.

Por outro lado, é por volta dos doze anos que se inicia a passagem do período das operações concretas para as operações formais. E, ao contrário do anterior, a criança desse período, elabora teorias abstratas, ou seja, realiza reflexões sobre problemas propostos pela realidade vivida e também por aquela não vivenciada, antecipando situações futuras. Por isso, este período também é conhecido pelo termo “hipotético-dedutivo”, isto é, as conclusões sobre um determinado problema pode ser deduzido por puras hipóteses e não somente pela observação do real, o que envolve um trabalho mental muito maior que no pensamento concreto. Como assinala Piaget (2010),

Para a criança, trata-se não somente de aplicar as operações aos objetos, ou melhor, de executar, em pensamento, ações possíveis sobre estes objetos, mas de “refletir” estas operações independentemente dos objetos e de substituí-las por simples proposições (p. 59).

Assim, enquanto o período da inteligência operatória concreta consiste em uma lógica das relações, das classes e dos números, o período da inteligência operatória formal refere-se à lógica das proposições.

Em relação aos critérios de escolha dos alunos, os únicos adotados foram a idade e o sexo, sendo que optamos por entrevistar meninos e meninas em igual número de participantes tentando anular os possíveis efeitos dessa variável. Participaram

do estudo aqueles que se prontificaram voluntariamente após apresentação dos objetivos e procedimentos em sala de aula. Desse modo, o fato da desistência de um deles por vontade própria não tem relação com sua participação involuntária. Além disso, com esse procedimento evitamos que o interesse passasse a ser um fator negativo no desempenho apresentado pelos alunos. Para que a participação deles fosse efetivada, emitiu-se um termo de consentimento aos responsáveis (APÊNDICE A) e um de assentimento aos participantes (APÊNDICE B).

## 6.2 INSTRUMENTOS

Os seguintes instrumentos foram utilizados para a coleta de dados:

(A) O jogo de regras Lig-4, versão artesanal em madeira, desenvolvida por Ortega et al. (2009).

(B) Protocolo de Aplicação do Instrumento destinado à Avaliação de Níveis de Análise Heurística (ANEXO A), que consiste num conjunto de questões e situações-problema formuladas por Ortega et al. (2009) a partir do jogo Lig-4, as quais permitem uma aproximação indireta aos recursos cognitivos utilizados pelo jogador ao tentar respondê-las e solucioná-las. Esse instrumento foi construído com base nos esquemas de ação correspondentes aos sistemas cognitivos I e II, análogos ao sistema lógico do referido jogo. Contém dezesseis perguntas, das quais oito estão relacionadas ao sistema cognitivo I (de 1 a 9), sete ao sistema cognitivo II (6 e de 10 a 15) e uma investiga aspectos dos dois sistemas (16); sendo que as perguntas 3, 9 e 15 possuem outras adicionais ou complementares.

As situações-problema elaboradas representam momentos significativos do próprio jogo, tais como jogadas que apresentam impasses sobre a decisão a ser tomada, situações que possibilitam o domínio cada vez maior da estrutura do jogo e que promovem a análise e o questionamento das condutas utilizadas ao jogar (MACEDO; PETTY; PASSOS, 2000).

Como as questões e os problemas integram esquemas de ação do sistema cognitivo I e do sistema cognitivo II, permitem à criança sair do plano do fazer para o do compreender provocando, por consequência, a tomada de consciência das operações e ações (PALHARES, 2003).

Para realização desta pesquisa fizemos alguns ajustes no instrumento para que fosse aplicado em crianças, uma vez que na sua versão original foi elaborado para aplicação em adolescentes.

### 6.3 LOCAL

Os dados foram coletados em uma escola da rede pública do município de Vitória. Em um primeiro momento, para escolher a escola, recorremos à classificação adotada pelo Ministério da Educação e Cultura - MEC, medida por meio do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB, disponível na página eletrônica [www.portalideb.com.br](http://www.portalideb.com.br). Esse índice foi criado em 2007 para medir a qualidade das escolas e das redes de ensino e, o cálculo é realizado a cada dois anos com base no desempenho dos estudantes em avaliações do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP e em taxas de aprovação. As notas são apresentadas em uma escala de zero a dez, sendo que

a primeira média nacional foi de 4,2 e a meta é que seja igual ou maior que 6,0 até 2022.

Dessa forma, selecionamos duas escolas que haviam obtido o melhor índice no município de Vitória para realizar uma visita de apresentação da pesquisa e, nessas, fomos informados que não seria possível o desenvolvimento do trabalho, uma vez que em uma delas havia mudanças na gestão e na outra, estavam com o conteúdo atrasado devido à greve de professores. Em seguida, partimos para outro critério de escolha, passamos a buscar escolas da rede pública que tinham a quantidade e a idade de alunos desejados. Em apenas uma delas encontramos crianças que poderiam ser nossos participantes. Assim, também realizamos uma visita e apresentamos o projeto de pesquisa, na qual recebemos o apoio e autorização por meio do Termo de Consentimento (APÊNDICE C) da direção para execução, dando-se prosseguimento ao trabalho.

Essa escola foi classificada no IDEB do ano de 2007 com o índice de 4,3 e em 2009 com 4,4. A projeção para o ano de 2011 foi de 4,7, porém o portal ainda não disponibilizou a classificação da escola referente a este ano. Comparando aos índices das demais escolas da rede municipal de Vitória, encontramos que a melhor escola chegou a 6,1 na classificação e a média geral do município foi de 4,8, mostrando que a escola está distante da 1ª colocação, próxima da média municipal e dentro da projeção esperada.

Talvez ainda falte muito para que a escola esteja entre as melhores do município de Vitória, mas isso não se fez fator predominante durante nossa coleta de dados. O que notamos foi um ambiente organizado, prazeroso, acolhedor,

compromissado com a comunidade e os estudantes, que busca uma qualidade de ensino melhor, possui uma equipe integrada e competente, promove educação para além dos conteúdos acadêmicos e por isso seus ensinamentos ultrapassa os muros da escola. Situada em um bairro de renda média baixa, os alunos, em sua maioria, frequentam-na desde as séries iniciais, são moradores do próprio bairro e arredores, e fazem parte das novas configurações familiar. Como em outras escolas, a realidade é lidar com problemas de diversas ordens, ao mesmo tempo que tem a missão de ensinar.

#### 6.4 MATERIAIS

Ficha de controle dos encontros (APÊNDICE D)

Ficha de controle das avaliações (APÊNDICE E)

#### 6.5 EQUIPAMENTOS

Aparelho de celular com gravador

Fone de Ouvido

Microcomputador com editor de textos e planilhas

Impressora

#### 6.6 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

Para realização da coleta de dados a experimentadora contou com a participação de uma auxiliar de pesquisa do 3º período do curso de graduação em Psicologia da UFES. Os dados foram coletados na própria escola num espaço dividido em três salas, o qual era utilizado por professores para realizar aulas de reforço escolar.

Após as crianças se apresentarem voluntariamente para participação na pesquisa, fomos estabelecendo duplas por conveniência (CRESWELL, 2007), assim escolhíamos um aluno do sexo masculino e outro do feminino que fossem da mesma turma, logo da mesma idade, para formar duplas de jogadores. O que ajudou muito a interação delas no jogo, uma vez que se mostraram desinibidas frente ao adversário. Essas duplas foram mantidas durante todas as fases do estudo, exceto para alguns participantes de 8 anos, pois devido ao desligamento de dois deles, tivemos que redefinir duas duplas. Como todos estavam na mesma etapa isso não se constituiu como um problema.

Foram formadas cinco duplas de 8 anos e seis de 12 anos. Os resultados de um participante da primeira idade não foram analisados devido a uma alteração na forma de realização das avaliações. Portanto, as experiências com este participante serviram de base para as demais avaliações que seriam realizadas.

Essa alteração se refere à maneira de apresentação do protocolo das situações-problema. Com este participante realizamos a primeira avaliação usando o protocolo impresso. Então, líamos as questões junto à criança e essa emitia as respostas. No entanto, tivemos grandes dificuldades em mantê-lo concentrado com esse estilo de investigação, pois constantemente sua atenção era desviada

para outras coisas e sua compreensão sobre a pergunta era muito laboriosa. Além disso, notamos que havia uma grande associação da avaliação às provas de conteúdos escolares. Fatores estes que diminuiriam o desempenho da criança no resultado da avaliação.

Ao perceber essas questões, passamos a realizar as avaliações com o uso do jogo Lig-4, onde montávamos cada situação-problema e apresentávamos às crianças, forma que eliminou os problemas iniciais, uma vez que, sentiam-se mais entusiasmadas e menos pressionadas ao emitir as respostas.

Assim, o estudo foi realizado em três encontros por dupla, com um intervalo de uma semana entre elas, como descrito a seguir:

### **Primeiro Encontro**

Este encontro consistiu em duas etapas:

#### 1ª Etapa - Aprendizagem do jogo

Nessa etapa foi apresentado para cada dupla separadamente o material, o objetivo e as regras do jogo Lig-4. E cada dupla foi convidada a realizar duas partidas após essas instruções. Nesse momento o experimentador podia interferir nas partidas caso houvesse descumprimento das regras do jogo, assim como os jogadores poderiam fazer questionamentos caso houvesse dúvidas.

Por ser o primeiro contato dos participantes com o jogo, achamos importante valorizar esse momento de modo a garantir que todas as instruções fossem apresentadas: (a) certificando se todas as regras foram faladas; (b) conferindo se todo o material foi apresentado; (c) explicando o objetivo por meio do painel do

jogo os alinhamentos de acordo com cada direção; e (d) recapitulando todo esse procedimento.

## 2ª Etapa - Prática do Jogo

Nessa etapa cada dupla jogou mais duas partidas. Caso as crianças ainda apresentassem dúvidas quanto às regras do jogo, a experimentadora poderia interferir nas partidas somente para esclarecimentos.

Portanto, foram realizadas quatro partidas do jogo Lig-4 no primeiro encontro, sendo duas de aprendizagem e duas de prática, nas quais incentivamos as crianças a conhecer as características do jogo que permitem jogar certo (MACEDO, 1997), ou seja, o material, as regras e o objetivo do jogo.

## **Segundo Encontro**

Esse encontro também foi realizado em duas etapas, como descrito abaixo:

### 1ª Etapa – Prática do Jogo

Aqui cada dupla de alunos jogaram mais três partidas sem qualquer interferência da experimentadora, pois consideramos que, quanto menos o jogo fosse interrompido com intervenções, mais condutas espontâneas poderiam ser investigadas durante as avaliações que sucederam.

## 2ª Etapa – Primeira Avaliação

Aqui os participantes respondiam individualmente as questões e situações-problema contidas no protocolo e formuladas pela experimentadora logo após a realização da etapa anterior. As questões foram apresentadas oralmente e as situações-problema foram montadas no painel do jogo, como explicado anteriormente, sendo que todas as respostas e justificativas dos participantes foram gravadas em áudio para posterior análise.

Nesse momento foi usado o método clínico proposto por Piaget, como forma de investigação, para formular questões adicionais, as quais poderiam desencadear outras respostas ou soluções. Pois, de acordo com Carraher (1989), esse método permite uma investigação detalhada do processo que levou o sujeito a apresentar uma dada resposta.

Dessa forma, nesse encontro, cada criança jogou mais três partidas do jogo e realizou a primeira avaliação por meio do protocolo, nas quais foi priorizado o modo de jogo inventivo, o qual visa incentivar as crianças a conhecer as características do jogo que permitem jogar bem (MACEDO, 1997), ou seja, desenvolver estratégias, escolher o melhor lugar para jogar e realizar antecipações.

## **Terceiro Encontro**

Neste encontro foram realizados os mesmos procedimentos do 2º encontro. Assim, no primeiro momento as duplas jogaram três partidas do jogo Lig-4 sem

interferência da experimentadora, e no segundo foi realizada a segunda avaliação das situações-problema utilizando o mesmo protocolo por meio do método clínico. Estes dados também foram gravados em áudio para posterior análise.

Considerando todos os encontros realizados no presente estudo, cada criança jogou 10 partidas do jogo Lig-4 e participaram de duas avaliações.

## 6.7 TRATAMENTO DOS DADOS

Os dados coletados na pesquisa receberam tratamento quantitativo e qualitativo, sendo os aspectos do desenvolvimento cognitivo analisados qualitativamente com base na teoria de Piaget.

Como assinalado anteriormente, usamos em nossa pesquisa, após alguns ajustes para aplicação em crianças, um protocolo de questões e situações-problema desenvolvido por Ortega et al. (2009). Por meio desse protocolo realizamos duas avaliações, uma no segundo e a outra no terceiro encontro, e, são os dados provenientes delas que nos propomos a analisar. Para realizar esta análise nos baseamos nos níveis de análise heurística elaborados por Ortega, Campos, Pylro, Oliveira e Souza (2011) a partir de um estudo realizado com adolescentes que ainda não foi publicado. Esses níveis foram apresentados no ANEXO B e no ANEXO C, correspondentes ao SCI e SCII, respectivamente.

Resumidamente, no nível IA estão presentes as respostas de sujeitos que demonstram ainda não conseguir elaborar, minimamente, os conceitos existentes no jogo Lig-4 e os procedimentos adotados ao jogar; se refere também às

respostas errôneas e desarticuladas da situação, portanto, são casos em que o sujeito não joga certo e, conseqüentemente, não joga bem.

O nível IB agrupa aquelas respostas que contém alguns elementos sobre o jogo, mas que ainda se mostram insuficientes, pois, o sujeito, ao responder, não considera o jogo como um todo articulado.

No nível IIA as respostas são um pouco mais elaboradas que no nível anterior. A principal diferença é que neste as respostas e as justificativas são incompletas e normalmente existe algum conhecimento sobre as regras e o objetivo do jogo. Por isso, o sujeito continua não tendo domínio para jogar bem, embora possam aparecer algumas jogadas desse tipo.

No nível IIB as respostas são parcialmente completas, pois o sujeito já possui estruturas que o permite jogar certo e jogar bem, no entanto, o êxito nem sempre é observado e as justificativas continuam incompletas, porém com mais conteúdos. O ganho aqui está relacionado à apresentação de indícios da compreensão do sistema lógico do jogo Lig-4.

No nível III estão inseridas as respostas de pessoas que dominam o jogo como um todo, e por isso jogam certo e bem. Inclui os casos em que as respostas e as justificativas são completas tanto em relação ao conceito adquirido, quanto aos procedimentos adotados para se chegar ao êxito.

Para relembrar, de acordo com Canal (2008), a análise heurística baseia-se na aproximação progressiva de um dado problema e possibilita investigar sobre o sistema de esquemas de procedimentos. Sendo, portanto, mais adequada ao nosso estudo, uma vez que ao jogar o Lig-4 sem a interferência de ninguém, o

jogador teve que criar seus próprios meios de conhecimento, incluindo a inovação, a invenção e a reflexão sobre o erro.

Dessa maneira, cada avaliação foi analisada e a cada pergunta atribuiu-se um nível de heurística. Nesse momento não foram avaliadas respostas corretas ou erradas, mas sim o processo que as gerou, fazendo todo sentido com a forma que as estruturas cognitivas são desenvolvidas. Foram estabelecidos critérios para avaliar cada questão do SCI (ANEXO D) e do SCII (ANEXO E), que permitiram a análise das respostas ou soluções apresentadas pelas crianças, estabelecidos de acordo com o esperado para cada questão ou situação-problema.

Para chegarmos a um nível global seguimos os seguintes passos: (a) estabelecer pontos para cada nível, assim, o nível IA vale 0, o IB vale 1, o IIA tem valor igual a 2, o IIB igual a 3 e o nível III vale 4; (b) converter o nível atribuído a cada questão pelo seu valor correspondente; (c) somar os pontos das questões relativas ao SCI; (d) somar os pontos das questões relativas ao SCII.

Após esses passos, para verificar em qual nível o participante ficou, criamos intervalos da seguinte forma: (a) multiplicamos o valor máximo (4) que cada questão poderia receber pelo número de questões do SCI (oito questões mais duas complementares), assim, a pontuação máxima que um sujeito pode atingir é 40, pois  $4 \times 10 = 40$ ; (b) dividimos esse resultado pela quantidade de níveis ( $40 \div 5 = 8$ ). O mesmo processo foi realizado para o SCII, assim ficou  $4 \times 8 = 32 \div 5 = 6,4$ . Como construímos os intervalos com números inteiros, desprezamos a parte fracionada no SCII. O resultado disso pode ser observado no Quadro 2 a seguir:

Níveis/ Sistemas Cognitivos	IA	IB	IIA	IIB	III
<b>SCI</b>	0-8	9-17	18-26	27-35	36-40
<b>SCII</b>	0-6	7-13	14-20	21-27	28-32

**QUADRO 2** – Distribuição dos pontos para atribuição do nível global no SCI e no SCII.

No próximo capítulo apresentaremos os resultados e a discussão dos dados após o tratamento recebido.

## **7 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O objetivo desse estudo consistiu em verificar os níveis de análise heurística alcançados pelas crianças no contexto do jogo Lig-4 em relação aos Sistemas Cognitivos I e II. Sendo que os dados concernentes a este serão apresentados em duas seções, uma relativa à apresentação dos resultados e outra à discussão dos resultados.

A seção relativa aos resultados será apresentada em três subseções. Na primeira serão abordados os dados relativos ao Sistema Cognitivo I: (A) caracterização dos níveis de análise heurística das crianças de 8 anos na primeira e segunda avaliações; (B) comparação desses níveis nas duas avaliações; (C) caracterização dos níveis de análise heurística das crianças de 12 anos na primeira e segunda avaliações; (D) comparação desses níveis nas duas avaliações; e (E) comparação entre os níveis de análise heurística das crianças de 8 e 12 anos, em relação aos referidos níveis alcançados na segunda avaliação. Estes dados correspondem aos cinco primeiros objetivos específicos.

Na segunda subseção serão apresentados os resultados referentes ao Sistema Cognitivo II: (F) caracterização dos níveis de análise heurística das crianças de 8 anos na primeira e segunda avaliações; (G) comparação desses níveis nas duas avaliações; (H) caracterização dos níveis de análise heurística das crianças de 12 anos na primeira e segunda avaliações; (I) comparação desses níveis nas duas avaliações; e (J) comparação entre os níveis de análise heurística das crianças de 8 e 12 anos, em relação aos referidos níveis alcançados na segunda avaliação. Estes dados correspondem do sexto ao décimo objetivos específicos.

Na terceira subseção serão abordados os resultados concernentes ao objetivo (K): comparação entre os níveis de análise heurística alcançados pelas crianças de 8 e 12 anos na segunda avaliação do SCI e do SCII.

Todos os resultados e a discussão foram pensados a partir da análise do registro de 42 protocolos, sendo oito de meninos e dez de meninas de 8 anos e, doze do sexo masculino e doze do feminino das crianças de 12 anos, somando as duas avaliações.

## 7.1 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

### 7.1.1 SISTEMA COGNITIVO I

Os resultados obtidos em relação ao **objetivo A** permitiram verificar, como pode ser observado no Quadro 3, que na primeira avaliação apenas uma criança de 8 anos apresentou respostas do nível IA, duas apresentaram do nível IB, cinco do IIA, uma do IIB e nenhum do nível III. Quanto à segunda avaliação do referido sistema, não houve respostas do nível IA, houve cinco crianças que tiveram respostas do nível IB, três do nível IIA, uma do IIB e nenhuma do III.

SISTEMA COGNITIVO I		
CRIANÇAS DE 8 ANOS		
NÍVEIS DE ANÁLISE HEURÍSTICA	AVALIAÇÃO 1	AVALIAÇÃO 2
IA	Camila	-----
IB	João Carla	João Leila Carla Marcos Camila
IIA	Luana Leila Pedro Gabriel Marcos	Luana Gabriel Jamile
IIB	Jamile	Pedro
III	-----	-----

**Quadro 3** – Caracterização dos níveis de análise heurística apresentados pelas crianças de 8 anos na primeira e segunda avaliações do SCI.

Estabelecendo uma comparação entre as duas avaliações, constatou-se, de acordo com o Quadro 4, que cinco crianças mudaram de nível de uma avaliação para a outra. Dessas, duas alcançaram um nível mais complexo, sendo que Pedro mudou do nível IIA para o IIB e Camila do IA para o IB. As três restantes passaram para um nível menos complexo, sendo que Leila e Marcos estavam no nível IIA na primeira avaliação e foram para o IB na segunda avaliação e Jamile estava no nível IIB e foi para o IIA.

CRIANÇAS DE 8 ANOS	SISTEMA COGNITIVO I	
	AVALIAÇÃO 1	AVALIAÇÃO 2
João	IB	IB
Luana	IIA	IIA
Leila	IIA	IB
Pedro	IIA	IIB
Gabriel	IIA	IIA
Carla	IB	IB
Marcos	IIA	IB
Camila	IA	IB
Jamile	IIB	IIA

**QUADRO 4** – Comparação dos níveis de análise heurística apresentados pelas crianças de 8 anos na primeira e segunda avaliações do SCI.

Por sua vez as outras quatro crianças não mudaram de nível, sendo que João e Carla ficaram no nível IB e, Luana e Gabriel ficaram no IIA. Estes dados correspondem ao **objetivo B**.

No que se refere ao **objetivo C**, verificamos, como assinalado no Quadro 5, que na primeira e na segunda avaliações relativa ao sistema cognitivo I, as respostas apresentadas pelas crianças de 12 anos só apareceram a partir do nível IIA.

SISTEMA COGNITIVO I		
CRIANÇAS DE 12 ANOS		
NÍVEIS DE ANÁLISE HEURÍSTICA	AVALIAÇÃO 1	AVALIAÇÃO 2
IA	-----	-----
IB	-----	-----
IIA	Igor Caio Débora André Marta	Helena Mateus André
IIB	Natália Helena Alex Ana Rafael	Natália Igor Caio Alex Ana Débora Marta Rafael
III	Patrícia Mateus	Patrícia

**QUADRO 5** – Caracterização dos níveis de análise heurística apresentados pelas crianças de 12 anos na primeira e segunda avaliações do SCI.

Além disso, notou-se que na primeira avaliação, cinco crianças alcançaram os níveis IIA, cinco o nível IIB e duas o nível III. Na segunda, três deram respostas do nível IIA, oito do IIB e uma do III.

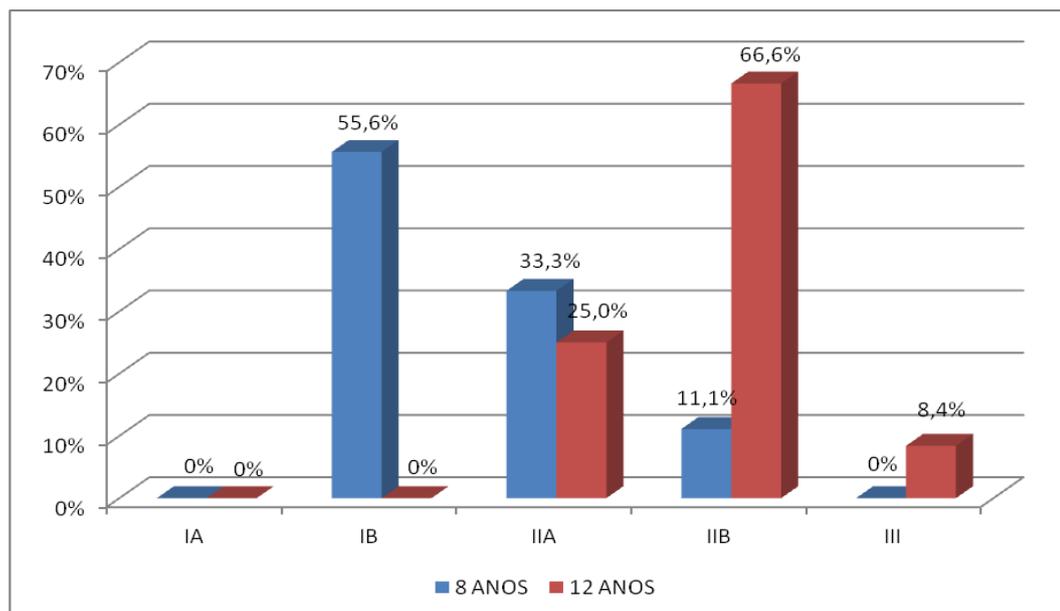
Estabelecendo também uma comparação entre os dados encontrados na primeira e segunda avaliações do sistema cognitivo I (**objetivo D**), verificamos, conforme indica o Quadro 6, que seis crianças de 12 anos mudaram de nível, sendo que duas alcançaram um nível menos complexo, pois Helena mudou do nível IIB e Mateus do nível III para o IIA. E quatro (Igor, Caio, Débora e Marta) mudaram para um nível mais complexo, ou seja, do nível IIA para o IIB.

CRIANÇAS DE 12 ANOS	SISTEMA COGNITIVO I	
	AVALIAÇÃO 1	AVALIAÇÃO 2
Natália	IIB	IIB
Igor	IIA	IIB
Patrícia	III	III
Caio	IIA	IIB
Helena	IIB	IIA
Mateus	III	IIA
Alex	IIB	IIB
Ana	IIB	IIB
Débora	IIA	IIB
André	IIA	IIA
Marta	IIA	IIB
Rafael	IIB	IIB

**QUADRO 6** – Comparação dos níveis de análise heurística apresentados pelas crianças de 12 anos na primeira e segunda avaliações do SCI.

Por outro lado, as outras seis crianças não mudaram de nível, sendo que quatro (Natália, Alex, Ana e Rafael) ficaram no nível IIB, uma (Patrícia) ficou no nível III e; uma (André) no IIA.

No que se refere ao **objetivo E**, de acordo com o Gráfico 1, na segunda avaliação do sistema cognitivo I o nível mais frequente para as crianças de 8 anos foi o IB (55,6%) e para as de 12 anos foi o IIB (66,6%). O nível menos frequente para as crianças de 8 anos foi o IIB (11,1%) e para as de 12 anos foi o III (8,4%). O nível IA não apareceu nas duas idades investigadas, o III não apareceu para as crianças de 8 anos e o IB não apareceu para as de 12 anos. O nível IIA apresentou 33,3% das respostas das crianças mais novas e 25% das mais velhas.



**GRÁFICO 1** – Comparação dos níveis de análise heurística alcançados pelas crianças de 8 e 12 anos na segunda avaliação do SCI.

Portanto, as crianças de 8 anos não apresentaram respostas relativas aos níveis IA e III e as de 12 não apresentaram dos níveis IA e IB; ou seja, enquanto as crianças mais novas não apresentaram respostas dos níveis extremos (menos complexo e mais complexo), as mais velhas não apresentaram dos menos complexos.

Embora o nível III não tenha aparecido para as crianças mais novas, no caso das mais velhas teve uma pequena incidência. Por outro lado, o nível IIA teve uma ocorrência média nas duas idades.

### 7.1.2 SISTEMA COGNITIVO II

Em relação ao **objetivo F**, segundo o Quadro 7, não houve mudança dos níveis alcançados pelas crianças de 8 anos na primeira e na segunda avaliações do sistema cognitivo II.

SISTEMA COGNITIVO II		
CRIANÇAS DE 8 ANOS		
NÍVEIS DE ANÁLISE HEURÍSTICA	AVALIAÇÃO 1	AVALIAÇÃO 2
IA	Carla Camila	Carla Camila
IB	João Luana Leila Pedro Gabriel Marcos	João Luana Leila Pedro Gabriel Marcos
IIA	Jamile	Jamile
IIB	-----	-----
III	-----	-----

**QUADRO 7** – Caracterização dos níveis de análise heurística apresentados pelas crianças de 8 anos na primeira e segunda avaliações do SCII.

Assim, duas crianças apresentaram respostas do nível IA, seis do nível IB, uma do nível IIA e nenhuma dos níveis IIB e III.

Estabelecendo uma comparação entre as duas avaliações, constatou-se (Quadro 8) que nenhuma das crianças de 8 anos mudou de nível da primeira para a segunda avaliação. Dessa forma, seis delas apresentaram o nível IB (João, Luana, Leila, Pedro, Gabriel e Marcos), duas (Carla e Camila) apresentaram o nível IA e uma (Jamile) apresentou o nível IIA, que foi o mais complexo. Esses dados se referem ao **objetivo G** específico proposto.

CRIANÇAS DE 8 ANOS	SISTEMA COGNITIVO II	
	AVALIAÇÃO 1	AVALIAÇÃO 2
João	IB	IB
Luana	IB	IB
Leila	IB	IB
Pedro	IB	IB
Gabriel	IB	IB
Carla	IA	IA
Marcos	IB	IB
Camila	IA	IA
Jamile	IIA	IIA

**QUADRO 8** – Comparação dos níveis de análise heurística apresentados pelas crianças de 8 anos na primeira e segunda avaliações do SCII.

Em relação à caracterização dos níveis de análise heurística alcançados pelas crianças de 12 anos no sistema cognitivo II (**objetivo H**), notou-se a partir do Quadro 9 que, apenas o nível IA não apareceu em ambas às avaliações e, a maioria delas ficou no nível IB.

SISTEMA COGNITIVO II		
CRIANÇAS DE 12 ANOS		
NÍVEIS DE ANÁLISE HEURÍSTICA	AVALIAÇÃO 1	AVALIAÇÃO 2
IA	-----	-----
IB	Igor Patrícia Caio Helena Mateus Ana Débora André Marta Rafael	Igor Caio Mateus Ana Débora André Marta
IIA	Alex	Helena Alex Rafael
IIB	-----	Patrícia
III	Natália	Natália

**QUADRO 9** – Caracterização dos níveis de análise heurística apresentados pelas crianças de 12 anos na primeira e segunda avaliações do SCII.

Além disso, constatou-se que dez participantes apresentaram respostas do nível IB, um do IIA, nenhum do IIB e um do III, na primeira avaliação. Na segunda, sete tiveram respostas do nível IB, três do IIA, uma do IIB e uma do III.

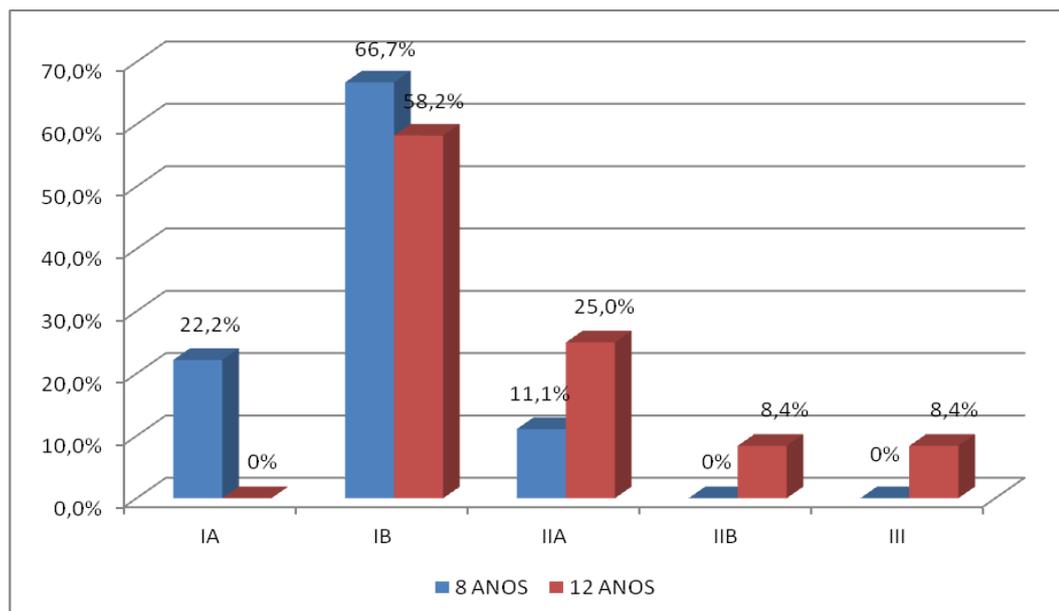
Estabelecendo uma comparação entre as duas avaliações (**objetivo I**), verificou-se, conforme assinala o Quadro 10, que três crianças de 12 anos mudaram para um nível mais complexo, sendo que Patrícia passou do nível IB para o IIB; e Helena e Rafael passaram do nível IB para o IIA.

CRIANÇAS DE 12 ANOS	SISTEMA COGNITIVOII	
	AVALIAÇÃO 1	AVALIAÇÃO 2
Natália	III	III
Igor	IB	IB
Patrícia	IB	IIB
Caio	IB	IB
Helena	IB	IIA
Mateus	IB	IB
Alex	IIA	IIA
Ana	IB	IB
Débora	IB	IB
André	IB	IB
Marta	IB	IB
Rafael	IB	IIA

**QUADRO 10** – Comparação dos níveis de análise heurística apresentados pelas crianças de 12 anos na primeira e segunda avaliações do SCII.

Por outro lado, as nove crianças restantes não mudaram de nível, sendo que sete ficou no nível IB (Igor, Caio, Mateus, Ana, Débora, André e Marta); uma (Alex) no nível IIA e uma (Natália) no nível III.

No que se refere ao **objetivo J**, conforme indica o Gráfico 2, verificou-se que na segunda avaliação do sistema cognitivo II o nível mais frequente nas duas idades investigadas foi o IB, correspondendo a 66,7% das de 8 anos e a 58,2% das de 12 anos. O nível menos frequente para as crianças de 8 anos foi o IIA (11,1%) e para as de 12 anos foram os níveis IIB (8,4%) e III (8,4%). Os níveis IIB e III não apareceram para as crianças mais novas e o nível IA não apareceu para as mais velhas. O nível IA teve 22,2% da frequência em relação às crianças de 8 anos. E o nível IIA representou 11,1% para as crianças mais novas e 25% para as mais velhas.



**GRÁFICO 2** – Comparação dos níveis de análise heurística alcançados pelas crianças de 8 e 12 anos na segunda avaliação do SCII.

Portanto, os níveis IIB e III, que são os mais complexos, não apareceram nas respostas das crianças de 8 anos e, o nível IA, que é o menos complexo, não apareceu nas de 12 anos. Porém, os níveis mais complexos tiveram pouca incidência para as crianças de 12 anos.

### 7.1.3 COMPARAÇÃO DOS SISTEMAS COGNITIVOS I E II

Estabelecendo uma comparação entre os dois sistemas cognitivos, de acordo com a Tabela 2, notou-se que o nível IA apareceu apenas no sistema cognitivo II com frequência de 22,2% para as crianças mais novas.

**TABELA 2**

Distribuição da frequência dos níveis de análise heurística alcançados pelas crianças de 8 e 12 anos na segunda avaliação, em relação aos sistemas cognitivos I e II.

Níveis de heurística	Sistema Cognitivo I				Sistema Cognitivo II			
	8 anos		12 anos		8 anos		12 anos	
	F	%	F	%	F	%	F	%
IA	0	0	0	0	2	22,2	0	0
IB	5	55,6	0	0	6	66,7	7	58,2
IIA	3	33,3	3	25,0	1	11,1	3	25,0
IIB	1	11,1	8	66,6	0	0	1	8,4
III	0	0	1	8,4	0	0	1	8,4
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>100</b>	<b>12</b>	<b>100</b>	<b>9</b>	<b>100</b>	<b>12</b>	<b>100</b>

O nível IB foi o que teve maior frequência para as crianças de 8 anos nos dois sistemas cognitivos (55,6% no SCI e 66,7% no SCII) e para as de 12 anos no SCII (58,2%). O nível IIA apresentou frequências diferenciadas para as crianças mais novas entre o sistema cognitivo I (33,3%) e o sistema cognitivo II (11,1%) e frequência igual nos dois sistemas para as mais velhas (25%).

Por outro lado, o nível IIB teve frequência diferenciada nos dois sistemas e nas duas idades, sendo que no primeiro as crianças de 12 anos apresentaram 66,6% da frequência, o que representou uma grande vantagem (cerca de 55%) em relação às de 8 anos, que tiveram 11,1%. No segundo, a diferença também pode ser notada, porém com vantagem menor, ou seja, enquanto 8,4% das crianças de 12 anos atingiram o nível IIB, nenhuma das de 8 alcançou.

Isso também ocorreu no nível III, pois nenhuma criança de 8 anos o alcançou em ambos sistemas e apenas 8,4% das crianças de 12 anos o atingiu nos dois,

o que nos leva a concluir que o nível mais complexo apresentou uma frequência pequena tanto no sistema cognitivo I como no II. Estes dados correspondem ao **objetivo K**.

## 7.2 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Para discutir os dados obtidos na presente pesquisa, retomaremos a questão formulada inicialmente na subseção 5.1; ou seja, “será que uma situação de aprendizagem e prática do jogo Lig-4, seguida por um momento destinado à primeira avaliação do nível de análise heurística dos participantes, poderia ser caracterizada como um momento de reflexão, que juntamente com uma ampliação da prática, possibilitaria uma melhora do nível alcançado numa segunda avaliação?”

Para responder a essa questão, torna-se necessário analisar a influência da idade no nível de análise heurística dos participantes nas duas avaliações, conforme assinalado na subseção 5.1. Em relação a isso, os resultados notificados na subseção 7.1 mostraram que no tocante ao **Sistema Cognitivo I** apenas duas crianças de 8 anos e quatro de 12 anos apresentaram um melhora no nível de análise heurística, isto é, passaram para um nível mais complexo. Os demais participantes ou permaneceram no mesmo nível (quatro de 8 anos e seis de 12 anos) alcançado na primeira avaliação ou passaram para um nível menos complexo (três de 8 anos e dois de 12 anos) na segunda (Quadros 4 e 6).

Por outro lado, no que se refere ao **Sistema Cognitivo II**, constatamos que nas duas avaliações apenas três crianças de 12 anos apresentaram uma melhora no

nível de análise heurística. Os outros nove participantes desta faixa etária e todas as crianças de 8 anos permaneceram no mesmo nível (Quadros 8 e 10) alcançados na primeira avaliação.

Conforme assinalado no Capítulo 2, Piaget (1987) caracteriza o SCI por esquemas presentativos e operatórios. Os primeiros estão ligados aos conceitos, às noções, às características e às propriedades permanentes e simultâneas do objeto, por isso se referem à construção de conteúdos; e os segundos, orientam e regulam as ações por necessidades, portanto, se referem à construção de operações de um modo e não de outro.

Por sua vez, o SCII é caracterizado pelo referido autor por esquemas de procedimento e operatórios. Os primeiros são sequências de ações que servem de meio para alcançar um fim e são difíceis de serem generalizados de seus contextos, pois estão ligados às situações particulares e heterogêneas; e os segundos, utilizam de meios regulados e gerais e, se coordenam em estruturas que são presentativas, por isso compõe os dois sistemas.

De acordo com Ortega et al. (2009), o SCI orienta-se para (ou sustenta) a compreensão do sistema lógico contido no jogo Lig-4, sendo que o sujeito deve agir de modo a: reconhecer, identificar, classificar, comparar, situar, comentar, explicar, descrever, deduzir e modelar, etc.

Complementando o primeiro, o SCII orienta-se para (ou fundamenta) o fazer com êxito, sendo que o sujeito deve conseguir: executar, planejar, antecipar, decidir, simular, provar, representar, construir, aplicar, utilizar, demonstrar, etc.

Como postulou Piaget (1987), esses esquemas configuram o processo de formação das possibilidades de construção do conhecimento no plano psicológico, ou seja, explicam as descobertas realizadas pelo sujeito do número de variações possíveis de uma determinada ação, diferenciando-se do processo que possibilita a construção do conhecimento no plano epistêmico, pois nesse trata-se da formação de estruturas universais decorrentes da interpretação geral da realidade e por isso segue um curso espontâneo.

É evidente que conforme a proposta teórica de Piaget, não se trata de processos duais ou antitéticos, mais sim solidários, visto que os conhecimentos relativos ao sujeito epistêmico têm implicações nos conhecimentos do sujeito psicológico, mas partem de recursos diferentes, ou seja, são eixos metodológicos de construção inigualáveis.

Assim, como assinalam Inhelder e Caprona (1996), a formação do conhecimento psicológico é notada em contextos particulares, isto é, quando o sujeito aplica suas estruturas à assimilação de problemas que encontra no caminho de sua atividade adaptativa, tal como os problemas que propusemos aos participantes resolver no contexto do jogo Lig-4, por isso são esquemas cognitivos mais heurísticos.

Por outro lado, o conhecimento epistêmico é um processo universal desenvolvido independentemente do contexto em que o sujeito está inserido, visto que ocorre por meio de leis gerais e específicas ao ato de conhecer, responsáveis pela nossa capacidade de adaptação. Portanto, são características que conferem a todos a possibilidade de desenvolver o saber, desde o aprendizado mais simples até

aquele mais sofisticado, tal como o empregado à compreensão das teorias científicas.

Partindo da distinção proposta por Macedo (1997) entre “jogar certo” e “jogar bem”, podemos relacionar as características do sistema cognitivo I com o “jogar certo”, ou seja, de acordo com o material, o objeto e as regras do jogo; e as características do sistema cognitivo II com o “jogar bem”, isto é, conforme planejamento e estratégias. Estes são aspectos necessários para que uma pessoa se torne um bom jogador.

Portanto, em resposta à questão formulada inicialmente, pudemos verificar que no presente trabalho a situação destinada à primeira avaliação e a ampliação da prática do jogo, não possibilitaram uma melhora expressiva no nível de análise heurística dos participantes de ambas as idades investigadas na segunda avaliação.

Quanto a este fato podemos formular as seguintes hipóteses: (a) o número de partidas realizadas tanto para a aprendizagem quanto para a prática do jogo pode não ter sido suficiente para garantir o “jogar certo” e o “jogar bem”; e (b) os esquemas que as crianças possuem podem não ser suficientes para reconhecer o material, o objetivo e as regras do jogo; e para fazer com êxito, ou seja, construir procedimentos e estratégias necessários para dominar o sistema lógico contido no jogo.

Para discutirmos a primeira hipótese, que diz respeito ao tempo destinado à aprendizagem e à prática do jogo, vale ressaltar que a teoria de Piaget (1974, 1977, 1978) considera o conhecimento como resultado da relação sujeito-objeto,

sendo necessária uma operação para que seja desenvolvido. Essa operação está relacionada ao modo de atuação ativa do sujeito frente ao objeto de conhecimento, que deve ocorrer de maneira inventiva e construtiva. De acordo com Macedo, Petty e Passos (2000) a ação ativa “supõe compromisso com a tarefa, envolvimento, perseverança em face das dificuldades, sem perder de vista o objetivo e os meios disponíveis para a realização do trabalho” (p. 36), qualificando assim, o sujeito às possibilidades de compensar as perturbações resultantes de sua interação com o ambiente e de integrá-las em seu sistema cognitivo.

Considerando que a metodologia proposta possibilitou essa busca ativa pelo conhecimento, podemos dizer que, o tempo disponibilizado para aprendizagem e prática do jogo foi suficiente para promover um desempenho melhor no contexto do jogo Lig-4 para alguns dos participantes, o que mostra que dentro desse tempo é possível alcançar níveis de análise heurística mais complexos. Mas não para outros, uma vez que, de acordo com os resultados, muitos permaneceram no mesmo nível ou mudaram para um menos complexo, de uma avaliação para a outra. Isso nos indica que além da forma ativa de construção do conhecimento, o número de partidas realizadas pode influenciar na construção de um determinado conhecimento e que deve ser respeitado o tempo de elaboração de cada um ao realizar uma avaliação e uma intervenção.

Para ganhos mais significativos, talvez precisássemos ampliar o número de partidas destinadas à aprendizagem e prática do jogo, porém isso não seria uma garantia para o bom desempenho, visto que não temos como determinar quanto tempo a criança vai gastar para estabelecer uma relação de implicação com suas

ações para que ocorra uma reflexão sobre seu modo de atuar no jogo. Pode ser daqui a uma semana, intervalo ao qual estabelecemos para realizar a segunda avaliação, como pode ser somente no final do estágio em que ela deveria estar, questão que será discutida a seguir.

A segunda hipótese abre uma discussão de extrema importância no campo das investigações sobre o funcionamento cognitivo, isto é, se refere a conhecer as principais características do desenvolvimento da criança com a qual o trabalho é desenvolvido, o que permite planejar melhor as formas de avaliação e intervenção tanto no contexto do jogo Lig-4 como em outros. Em relação a este jogo especificamente, podemos questionar se as questões e situações-problema contidas no instrumento permitiram uma compreensão do sistema lógico contido neste, de forma que estas pudessem ser respondidas e solucionadas pelas crianças (do estágio de desenvolvimento que deveriam estar) ou pelo menos que causassem algum tipo de perturbação cognitiva, pois como Inhelder e Caprona (1996) assinalam, as tarefas propostas pelo experimentador devem apresentar dificuldades reais mais assimiláveis pela criança e completam: “deve-se favorecer o interesse cognitivo, escolhendo situações bastante ricas e abertas para permitir a aplicação de esquemas variados” (p.13).

Em relação a isso, os resultados assinalados anteriormente (Quadros 3, 6, 8 e 10) nos indicaram que, no geral, o desempenho das crianças foi inferior, mas algumas crianças alcançaram níveis mais avançados. A partir disso, podemos inferir que é possível atingir um nível que permite dominar o sistema lógico do jogo por meio do instrumento, mas que é preciso levar em consideração as características de cada período do desenvolvimento, pois as crianças das duas idades

apresentaram dificuldades para alcançar níveis mais elevados. Além disso, podemos inferir também que não seria possível realizá-lo com crianças menores de 8 anos, já que as regras dificilmente seriam compreendidas e respeitadas, questão essa que Macedo, Petty e Passos (2000) consideram necessária para o jogo acontecer.

Assim, pode ser que os esquemas que as crianças possuem como resultado das conquistas das estruturas lógico-matemáticas não sejam suficientes para garantir o jogar com êxito consciente. Mas cabe colocar uma ressalva sobre essa reflexão, pois como bem explicado por Piaget (1987), os mecanismos usados para a construção das estruturas universais são diferentes daqueles que o sujeito utiliza para compreender as realidades particulares. Os primeiros são destinados à construção de noções como espaço, tempo, causalidade, etc., ou seja, constitutivas de um conhecimento normativo; enquanto os segundos são destinados à construção de noções mais particulares, tal como nas resoluções de problemas, ou seja, constitutivas de um conhecimento idiossincrático, conforme explicitado por Inhelder e Caprona (1996). No entanto, devemos admitir que as estruturas universais representam algum papel na explosão final dos possíveis. E isso foi considerado mais tarde por Piaget (1987) ao observar em suas experiências, que a “abertura” de possíveis ocorre desde o período sensório-motor e aumenta proporcionalmente a cada novo estágio:

O principal fato geral colocado em evidência por todas essas técnicas [experiências] é a diferença nítida entre os sujeitos mais jovens e os mais avançados quanto ao número de variações possíveis que são capazes de imaginar: enquanto os primeiros só descobrem um pequeno número de variações e permanecem fixados aos mesmos procedimentos com uma monotonia desconcertante, a quantidade e variedade de modificações aumenta com a idade de maneira quase exponencial [...] (p. 54).

Além do caráter organizador a que Piaget se refere em relação ao modo como o conhecimento é desenvolvido, existe também o caráter dinâmico, nos quais toda a atividade cognitiva se desenrola. Desse modo, não é a construção de qualquer das estruturas concernentes ao sujeito epistêmico que resolvem o problema da abertura crescente para os possíveis, elas são importantes, é claro, mais não suficientes.

Considerando que estamos falando da idade de 8 anos, na qual as estruturas que caracterizam o período operatório concreto podem estar sendo desenvolvidas; e da de 12 anos, na qual pode estar sendo iniciada o desenvolvimento das estruturas do operatório formal, percebemos que a dificuldade mencionada acima é entendida. Como dissemos na subseção 6.1, no estágio operatório concreto as construções do período anterior estão sendo consolidadas e novas questões estão se abrindo ininterruptamente. Além disso, há uma abertura da capacidade de pensar antes de agir, isto é, há reflexão, mas nem sempre o pensamento sucede a ação, pois esse é um processo laborioso e dificilmente conquistado neste período do desenvolvimento.

Por outro lado, no estágio operatório formal, o sujeito tem condições de atuar de forma mais complexa, devido às novidades conquistadas, como por exemplo, a capacidade de realizar ações sem precisar do objeto presentificado ou realizar operações com mais de três elementos no conjunto. Assim, espera-se que crianças desse período realizem ações em nível do abstrato, do dedutível, que não precisa do objeto concreto para existir, o que não quer dizer que são capazes de resolver qualquer problema proposto, pois isso vai depender de suas experiências.

Portanto, o que podíamos esperar das crianças participantes do jogo Lig-4 é que conseguissem jogar seguindo as regras propostas, mesmo que não tivessem memorizado todas elas. Como também podíamos esperar que reconhecessem minimamente o objetivo e o material do jogo para que pudessem “jogar certo”, mesmo que não soubessem explicar porque foram bem-sucedidas na competição. Desse modo, conseguir jogar o Lig-4 é uma coisa (*fazer*), explicar como faz isso é outra coisa (*compreender*), ou seja, o fazer não significa tomar consciência do êxito (*refletir em pensamento*).

A partir disso, podemos fazer algumas considerações: um jogador pode jogar certo, mas não jogar bem; pode jogar certo e jogar bem; pode ainda, não jogar certo nem jogar bem. Além disso, temos que considerar que ganhar não significa dominar o jogo, pois o êxito pode se dar ao acaso, sem intenções, sem planejamento, sem realizar antecipações ou ter estratégias, ou seja, nem sempre ganhar significa jogar bem. Outra situação que pode ocorrer segundo Macedo (1997), é jogar certo mais nunca vencer o jogo (jogar bem), pois não há domínio do sistema lógico do jogo em um nível de operação, em nível de compreensão.

Assim, fica compreendido que não basta ter a estrutura operatória concreta ou formal acabada para construir um conhecimento, pois para descrever o conteúdo e as propriedades do jogo Lig-4, elas também precisam ser capazes de realizar ações tais como: reconhecer, identificar, classificar, comparar, situar, comentar, executar, planejar, antecipar, decidir, simular, provar, representar, construir, aplicar, utilizar, demonstrar (ORTEGA et al., 2009; CAMPOS, 2004). Mais uma vez, citamos Piaget (1987) por acreditar que esclarece bem essa observação:

[...] o cálculo combinatório de um conjunto de possíveis já constitui um início de atualização pelo sujeito que calcula, mas um início muito frágil, pois permanece no nível de simples “concepção” e lhe falta a compreensão das condições de atualizações (p. 52 e 53).

Ou seja, os esquemas construídos pelo sujeito epistêmico não são suficientes para que ocorra a assimilação de objetos em contextos particulares, tal como no jogo Lig-4. No entanto, a construção dos esquemas com caráter heurístico, possibilitados nesse contexto, parece ser paralela à construção dos esquemas estruturantes.

Outro ponto que se propôs investigar na presente pesquisa foi a influência da idade no nível de análise heurística alcançado pelos participantes na segunda avaliação em relação aos dois sistemas cognitivos, conforme indicado na subseção 5.1.

Desta maneira, verificou-se que as crianças de 12 anos apresentaram um desempenho superior às de 8 anos nos dois sistemas cognitivos, conforme assinala a Tabela 2, apresentada na subseção 7.1.

No que se refere ao **Sistema Cognitivo I** não há dúvida quanto a esta superioridade, pois o nível de análise heurística alcançado com mais frequência por elas foi o IIB (66,6%), sendo que, além disso, elas atingiram 25% do nível IIA e 8,4% do III. Por sua vez, nas crianças de 8 anos houve o predomínio do nível IB (55,6%), sendo que algumas delas alcançaram também os níveis IIA (33,3%) e o IIB (11,1%).

No entanto, em relação ao **Sistema Cognitivo II**, apesar de o nível IB ter predominado nas crianças das duas faixas etárias (66,7% para as de 8 anos e 58,2% para as de 12 anos), 41,8% das mais velhas alcançaram níveis mais

complexos (25% do nível IIA, 8,4% do IIB e 8,4% do III); e as mais novas atingiram apenas 11,1% do nível IIA (os outros 22,2% alcançaram o nível IA).

A partir disso podemos fazer a seguinte indagação: se no sistema cognitivo I as crianças de 12 anos demonstraram maior domínio dos aspectos que garantem “jogar certo” do que as crianças de 8 anos, não deveriam mostrar também com a mesma intensidade essa superioridade sobre os aspectos que permitem o “jogar bem” no sistema cognitivo II?

A primeira consideração a este respeito é que “jogar certo” não significa “jogar bem”, como mencionamos anteriormente. Mas, se um indivíduo joga bem, necessariamente deve jogar certo.

A segunda consideração a ser anunciada é que assim como Piaget (1987) notou em suas experiências o enriquecimento dos possíveis conforme a idade, em nossa pesquisa também houve diferenças entre as conquistas das crianças mais novas e as das mais velhas, o que parece indicar que um grupo é dotado de estruturas mais avançadas que o outro. Como é sabido, para determinar o estágio de desenvolvimento em que os participantes se encontram seria necessário realizar um conjunto de provas piagetianas. No entanto, apesar de não termos aplicado as referidas provas, os resultados nos levam a crer que essa diferença existe, pois mostraram que as crianças de 12 anos têm maior capacidade cognitiva do que as crianças de 8 anos, o que poderia ser explicado pela consolidação das estruturas operatórias concretas ou pelos possíveis ganhos relacionados à formação das estruturas do operatório formal, que permitiria maior compreensão do jogo Lig-4.

Dessa maneira, as estruturas próprias ao operatório formal garantem uma melhor adaptação do sujeito nos diferentes contextos, inclusive no do jogo Lig-4, isto é, a criança deste período pode dar mais opções de quantas vezes uma ação pode variar, competência fundamental para maiores conquistas cognitivas. Piaget (1987) cita três motivos que levam a crer na relação entre as condutas do sujeito deste período e a abertura de possíveis: (a) as operações formais são hipotético-dedutivas, (b) conduzem à construção da estrutura combinatória e (c) organizam lista das hipóteses de possíveis.

Por outro lado, as condutas do sujeito do período operatório concreto não são suficientes para desenvolver possíveis estruturais ou dedutíveis, distanciando ainda mais das possibilidades de multiplicar as combinações que surgem ao longo das experiências.

A diferença encontrada entre as crianças destes estágios remete à forma pela qual o funcionamento cognitivo é concebido na abordagem piagetiana, isto é, sua principal característica é ser altamente dinâmico e processual, sempre procurando superar as desadaptações que encontra em seu caminho. Enquanto os participantes de 8 anos demonstraram inerentes dificuldades de adaptação, os de 12 anos parecem estar mais adaptados à situação, mostrando que o sistema cognitivo procura estabelecer equilíbrio com o objeto em estado de conhecimento, sendo que quanto mais sofisticada as operações realizadas, mais equilíbrio é conquistado.

Se há a busca pelo equilíbrio significa que há também um momento de desequilíbrio, causado quando o esquema mental que a criança possui já não é

suficiente para compreender as situações nas quais está inserida ou já não supre suas necessidades. Nesse momento a criança passa a desenvolver e a transformar ou sofisticar os esquemas mentais já desenvolvidos. No jogo Lig-4 os desequilíbrios poderiam ser causados tanto durante as partidas quanto nas situações-problema, porém, somente no segundo caso poderiam ser notados, visto que este foi o momento de investigação das condutas e que estas foram elaboradas para provocar reflexões sobre as ações desenvolvidas para solucionar cada uma delas. Essas ações poderiam provocar conflitos cognitivos quando a criança tivesse que superar os obstáculos e as resistências do objeto e, quando novos conhecimentos se acomodassem, o equilíbrio seria restabelecido. Como bem assinalado por Canal e Queiroz (2011),

Cabe à função de assimilação e à função de acomodação "ler" as causas deste desequilíbrio, contrapô-las a estrutura existente e, numa tentativa de buscar um novo equilíbrio atualizar esta mesma estrutura por uma melhoria ou por uma incorporação de novos esquemas (p. 3).

O desequilíbrio parece ser uma situação ainda presente para essas crianças, visto que as regulações, ou seja, as tentativas de recuperar o equilíbrio rompido pelos obstáculos ou resistências provocadas pelas situações-problema continuam, já que apenas dois participantes atingiram o nível de análise heurística mais elevado, sendo um no primeiro sistema cognitivo e um no segundo. Superar as dificuldades encontradas garantiria um novo equilíbrio. Ao se deparar com as situações-problemas as crianças demonstraram buscar compreender qual resultado encontrariam dependendo das ações empregadas, o que denota o início de uma busca pela compensação para o conflito causado. Provavelmente se tivéssemos continuado a realizar partidas do jogo e avaliações, estas

perturbações talvez pudessem ser mais bem compensadas e o equilíbrio alcançado em níveis superiores.

Entretanto, segundo Fiorot e Ortega (2011), nem todos os obstáculos ou resistências do objeto provocam perturbações no sujeito. Isso porque o sujeito precisa possuir, anteriormente, uma estrutura cognitiva que possa assimilar um objeto ou um acontecimento perturbador. Se essa estrutura ainda é inexistente nada acontecerá, pois o sujeito terá a falsa ideia de ter alcançado o êxito. O que explica a permanência de muitos participantes em níveis de análise heurística inferiores.

Assim, os esquemas desenvolvidos pelas crianças durante as partidas do jogo Lig-4 e durante a resolução das situações-problema contidas no instrumento proposto parecem ser suficientes para que realizem a tarefa (jogar), mas não para explicar o como e porquê escolhem uma determinada ação e não outra, em momentos significativos do jogo. Logo, fazer não é compreender, pois o fazer se relaciona com a ação em si mesma (fim) e compreender significa fazer em pensamento; ou seja, realizar os passos que seguiu para obter o êxito, garantindo dessa forma, a explicação do como e do porquê. Portanto, é provável que o conhecimento sobre as características e estratégias do jogo Lig-4 não esteja totalmente consolidado, o que parece indicar que existe a conservação de partes delas, mas que precisam atingir o equilíbrio para que possam conceituá-las em pensamento. Como assinala Canal (2008), um jogador não realiza jogadas apenas de um nível, pois não há substituição de um nível pelo outro, mesmo após conseguir realizar jogadas mais complexas. O que muda é a construção de

esquemas cada vez mais elaborados, permitindo ao sujeito atuar no jogo de uma forma mais complexa.

A terceira consideração referente aos resultados apresentados na Tabela 2, é que a formação do sistema cognitivo II é muito mais complexa que a do sistema cognitivo I. De acordo com Piaget (1987),

é necessário compreender, quanto a nosso problema de abertura para novos possíveis, que os esquemas procedurais se coordenam entre si e formam também um sistema, mas por outros meios e sob outras formas que o sistema I e, em certos casos, **com maiores dificuldades**, pois trata-se de separá-los, parcialmente, de seus respectivos contextos. Estes meios consistem essencialmente em correspondência e em transferência de métodos que facilitam a formação de novos procedimentos por comparações com os que tiveram êxito em outros contextos (p. 58, grifo nosso).

Enquanto o sistema cognitivo I integra os esquemas que são facilmente generalizados e abstraídos de seu contexto, por isso são conservados tornando-se parte de uma estrutura, o sistema cognitivo II reúne os que são heterogêneos, por isso a conservação é limitada, o que lhe confere a necessidade de realizar múltiplas tentativas de êxitos; ou seja, realizam  $n$  combinações entre os dados de um problema não resolvido e os procedimentos empregados para resolvê-lo.

Em relação ao jogo Lig-4, frente a um dos problemas não resolvido, a criança experimentaria várias formas de solucioná-lo, a começar por aquelas em que teve êxito em outras situações e, escolhe então a que lhe parece solucionar melhor o problema. Dessa maneira, a criança realizaria comparações entre os procedimentos empregados na solução de diferentes problemas, transferindo para o jogo Lig-4 aqueles com os quais obteve sucesso. Nesse momento outros procedimentos seriam criados, pois tratam-se de objetivos diferentes e métodos familiares ou parecidos. Portanto, há uma adaptação dos diferentes

procedimentos usados pelo sujeito ao longo do tempo para outras situações, garantindo a multiplicação dos possíveis.

As combinações experimentadas podem ser aleatórias, com liberdade de tentativas e possibilidade de erros. Isso significa que no sistema cognitivo II os erros desempenham um papel importante, visto que há seleção das combinações em função de corrigi-los. De acordo com Piaget (1987), um erro quando corrigido pode ser mais enriquecedor que um sucesso imediato, pois ao sujeito comparar falsas hipóteses e os resultados a que chegou, pode dá lugar a novas invenções, a novos conhecimentos.

Por isso, não se pode esperar quando se trata da formação de esquemas procedurais que sejam facilmente desenvolvidos, pois estes não são dirigidos pela mesma auto-organização que os esquemas presentativos. Segundo Piaget (1987), é essencial para a formação de novos possíveis esse caráter desestruturante, pois quanto mais desequilibrado estiver o sistema, mais procedimentos o sujeito vai testar para procurar restabelecer o equilíbrio.

É relevante dizer que o sistema cognitivo II nunca permanece em equilíbrio, visto que seu papel no desenvolvimento cognitivo é de ser instrumento de reequilibrações: “visar a um objetivo prático, procurar a solução de um problema, etc. é preencher uma lacuna ou remediar incoerências e constituir um novo equilíbrio, obtido quando o objetivo é alcançado ou o problema resolvido” (PIAGET, 1987, p. 60). Nesse sentido é o sistema cognitivo I que pode alcançar o equilíbrio, pois o procedimento pode tornar-se um esquema presentativo. Assim, é importante que as crianças consigam atingir níveis cada vez maiores no sistema

cognitivo I, pois significa que estão alcançando um equilíbrio melhor, o que tem implicação na escolha dos procedimentos adotados, logo no sistema cognitivo II.

Aplicando isso ao contexto do jogo Lig-4, as crianças podem usar uma determinada estratégia para solucionar um dos problemas contido no instrumento ou que apareceu durante as partidas. Essa estratégia pode ser descartada ou não dependendo do resultado obtido. Se o objetivo não tiver sido alcançado, a busca por meios para solucionar o problema continua e então novos procedimentos serão criados. No entanto, se ele for alcançado, os meios perderão seu valor enquanto procedimento, tornando-se solidários a uma estrutura, podendo ser utilizados enquanto conceito. Assim, quanto mais êxito uma ação tiver, mais conceitos serão formados, ou seja, mais equilibrada ficará a estrutura.

Um exemplo de um procedimento que se torna presentativo é o caso da estratégia de sempre colocar a primeira ficha do jogo na coluna central do painel, ação que abre mais possibilidades de fazer alinhamentos em todas as direções (vertical, horizontal e diagonal). Num primeiro momento, os jogadores podem realizar essa ação como uma estratégia, mas quando tomam consciência desta, percebem que é uma jogada muito importante para ser bem sucedido no jogo, e então passam a realizá-la em todas as partidas. Nesse momento “situar a primeira ficha no centro” passa a ser um esquema presentativo, solidário a uma estrutura.

Além disso, existem ações desenvolvidas no jogo Lig-4 que podem ser transferidas pelo jogador para contextos semelhantes, tais como reconhecer material, objetivo e regras, planejar e antecipar jogadas, ter atenção e

concentração e elaborar estratégias. Em qualquer jogo é importante que o indivíduo procure realizar essas ações para que possa jogar certo e bem, porém, os meios desenvolvidos serão outros.

A partir dessas considerações, podemos continuar a refletir sobre os resultados apresentados na Tabela 2, abordando outro aspecto muito pertinente para nossa discussão sobre a construção do conhecimento, já mencionada anteriormente, mas não devidamente explorada: trata-se da estrutura enquanto dependente do saber fazer e compreender do sujeito.

Esse saber fazer e compreender está intimamente ligado aos sistemas cognitivos e às explicações do como e porquê, uma vez que a função do sistema cognitivo I é *compreender* e a do sistema cognitivo II é *fazer*. Nesse sentido, “os limites da compreensão e da capacidade de resolução de tarefas são, ao mesmo tempo, fixados pela estrutura e determinados pelos procedimentos envolvidos na ação” (CANAL; QUEIROZ; 2011, p. 7), sendo o progresso cognitivo determinado por esses dois processos solidários e complementares que resultam de equilíbrios.

Estamos nos referindo à passagem de um conhecimento exterior para um conhecimento interior ao sujeito. Isso é o que vai nos fornecer as explicações de como o sujeito interpreta o mundo a sua volta, de como ele interage com as diferentes situações para compreendê-las.

Conforme assinalado no Capítulo 2, para Piaget (1978) o sujeito tem como principal característica ser ativo diante o mundo exterior, sendo que seu sistema cognitivo sempre agirá de modo a se manter equilibrado. Se algo causou o desequilíbrio, tal como perturbações, resistências, incoerências, etc. o sistema

reagirá visando superar esses impasses e restaurar o equilíbrio. A ação de restauração é sempre do sujeito para com o objeto. Quando o sujeito passa pelos processos de desequilibração, reequilibração e equilíbrio torna o conhecimento interiorizado, visto que houve uma ação própria de reflexão e significação para com o objeto.

Para o referido autor primeiro nós fazemos e depois compreendemos, ou seja, a ação enquanto conhecimento prático ocorre antes que tomemos consciência disso, o que podemos chamar de êxitos precoces. Quando passamos a fazer em pensamento significa que experimentamos a compreensão da ação interiorizada, o que caracteriza os êxitos tardios.

O sistema cognitivo I está relacionado às reações mais imediatas e exteriores do sujeito em face do objeto, uma vez que fornecem à compreensão preliminar dos objetivos a serem alcançados, isto é, os resultados alcançados frente a um problema a ser resolvido são sempre vistos imediatamente após a ação. Assim, ou o sujeito fracassa, ou tem sucesso com sua ação. Nesse caso o conhecimento é periférico (distante do objeto), visto que não houve uma reflexão sobre a ação, por isso os êxitos são precoces.

Por outro lado, o sistema cognitivo II se relaciona com as reações mais tardias e internas do sujeito diante ao objeto, fornecendo a compreensão de meios mais ou menos adequados para resolver o problema, o que leva ao entendimento das questões centrais da ação.

Supondo, após uma partida do jogo Lig-4, que uma criança se depara com a vitória e, então alguém lhe pergunta como chegou a esse resultado: quando sua

resposta indicar que venceu porque fez mais pontos ou porque teve sorte, jogou melhor que seu adversário ou que imitou as jogadas dele para não deixá-lo vencer, etc. estamos diante explicações periféricas, uma vez que se referem a um resultado isolado e que, portanto, pode não ser repetido nas próximas partidas. Em contrapartida, quando sua resposta remete às ações tais como procurar impedir o adversário de pontuar, antecipar jogadas, posicionar três fichas na horizontal de modo a abrir duas alternativas de completar um alinhamento, procurar elaborar jogadas com possibilidades de fazer alinhamentos nos três sentidos possíveis, entre outras; indicam explicações de questões centrais, isto é, são ações que devem ser utilizadas em qualquer partida deste jogo e, por isso, não se refere a resultados imediatos, mas sim, a possibilidade de ganhar várias partidas.

Os resultados da presente pesquisa mostraram justamente a dificuldade dos participantes de tornar a ação algo interiorizada, ou seja, como parte de uma estrutura, visto que no sistema cognitivo I os níveis de análise heurística alcançados foram mais elevados do que no sistema cognitivo II, indicando que a tomada de consciência ocorre em níveis mais complexos para os êxitos precoces, enquanto que àquela que levaria à compreensão e às regiões centrais da ação apareceram em níveis menos complexos.

No jogo Lig-4 poderíamos supor que as crianças ainda não sabem explicar porque os meios usados as levaram a alcançar o êxito ou o fracasso. De acordo com Piaget (1977) os desencadeamentos de tais ações podem permanecer inconscientes até que o sujeito passe a procurar o que aconteceu. Essa procura é experimentada quando ocorre um fracasso, pois o sujeito tenta encontrar os

motivos pelos quais este se deu. Nesse momento o sujeito tem a possibilidade de tornar conscientes os motivos do resultado obtido, passando assim, da ação prática para a ação conceituada e integrando-os na estrutura.

Segundo Santos (2007), conceituar a ação pode ser representado pelo fato de a criança conseguir elaborar estratégias, formular conceitos e até mesmo extrair fórmulas matemáticas que expliquem a ação, podendo assim antecipar os resultados que serão alcançados.

Assim, de acordo com Piaget (1977), podemos dizer que,

[...] a tomada de consciência, parte da periferia (objetivos e resultados), orienta-se para as regiões centrais da ação quando procura alcançar o mecanismo interno desta: reconhecimento dos meios empregados, motivos de sua escolha ou de sua modificação durante a experiência, etc. (p. 198).

Isso quer dizer que o envolvimento na resolução de um problema coloca em jogo as capacidades inventivas do sujeito, sendo que quanto mais estratégias, mais possibilidades de êxitos terá. Resolver o problema pelos seus próprios meios e dar explicações do porquê e como a tarefa foi desenvolvida, significa alcançar a satisfação da descoberta e do conhecimento, logo, das regiões centrais do objeto.

Utilizar estruturas já existentes ou inventá-las está diretamente relacionado à construção de procedimentos (heurísticas). Passar de um nível a outro significa fornecer o enriquecimento de um ao outro. Dessa maneira, qualquer estratégia utilizada por uma criança para resolver um determinado problema implica o uso de procedimentos que necessariamente requer um conhecimento estrutural (INHELDER; PIAGET, 1979).

Dessa forma, as estruturas nos fornecem explicações do que a criança sabe fazer e os procedimentos fornecem explicações de como ela faz, o que leva a passagem de um nível a outro de conhecimento. Em outras palavras, os movimentos que constituem a ação não sucedem linearmente, pois é a experiência (implicação) do sujeito através de seu próprio exercício que possibilitará a integração dos objetos à sua cognição, sendo o ponto de união entre objeto e sujeito a própria relação entre eles. Para chegar ao ponto de união acontecem constantes movimentos de idas e voltas até que o sujeito procura os meios para corrigir suas ações em caso de fracasso, e, depois procura compreender a razão dos fracassos e dos sucessos, sendo que este pode demorar muito a acontecer.

No entanto, não podemos interpretar a compreensão das razões das ações como finalizadas por este reconhecimento (tomada de consciência), pois não existem limites para nosso sistema cognitivo, o que temos é um sistema altamente inovador e processual, com grandes potencialidades de abertura de novos ciclos.

## **8 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Algumas questões gerais serão apresentadas no sentido de possibilitar construir reflexões acerca da prática investigativa.

Uma primeira questão se refere às características do contexto no qual os participantes estão inseridos, visto que as concepções acerca do funcionamento cognitivo podem ser diferentes das que concebemos.

Enquanto a abordagem que nos baseamos prioriza e estimula os desafios por acreditar na possibilidade do desenvolvimento de ações e estratégias que levam à construção de procedimentos e estruturas cognitivas, que por sua vez podem ser necessárias a outros contextos, não podemos esperar que isso seja uma concepção compartilhada por todos aqueles que lidam direta ou indiretamente com a construção do conhecimento. Assim, cabe à reflexão de algumas perguntas: será que essas crianças estão sendo estimuladas a solucionar problemas, sejam esses de conteúdos escolares ou do cotidiano, por meio de desafios? Será que os procedimentos e estratégias de ensino são desafiadores? Será que são respeitados enquanto sujeitos ativos?

Responder a essas perguntas não é uma tarefa fácil, uma vez que necessitaríamos de outros procedimentos metodológicos. Porém, algumas observações realizadas durante a coleta de dados nos permitiram assinalar que para muitas crianças, principalmente para as mais novas, o que mais interessava era o momento do jogo, da ação em si mesma; isso porque as partidas aconteciam tão rapidamente, que parecia pouco provável refletir sobre cada

jogada. Por sua vez, as questões e situações-problema eram vistas como a parte “chata” da participação na pesquisa.

Para algumas, cada vez que se apresentava uma situação-problema menos atenção era notada, mesmo tomando cuidado para que a tarefa não perdesse o caráter lúdico e não ficasse parecendo algo que deveria ser cumprida (DELVAL, 2002). Para outros, à medida que os desafios aumentavam menos justificativas da ação eram mencionadas. Exceto para uma criança de 12 anos que durante as avaliações, à medida que o nível do desafio aumentava mais atenção demonstrava, o que resultou vantagem em relação aos demais participantes nos níveis de análise heurística alcançados nos dois sistemas cognitivos.

Enquanto muitos participantes não estabeleceram relações entre as situações-problema e os momentos que surgiram durante as partidas do jogo Lig-4, a criança que demonstrou teve um desempenho superior, mostrando que os desafios são importantes estratégias de aprendizado e evolução do conhecimento.

Nesse sentido é preciso levar em consideração que o contexto social dessas crianças pode não ser promotor de desafios. De acordo com o IDEB, o índice alcançado pela escola na qual os participantes frequentavam em 2009, último ano em que a avaliação foi realizada antes da pesquisa acontecer, foi de 4,4, bem diferente da escola que teve o melhor índice (6,1) e um pouco abaixo da média do município (4,8), como assinalado na subseção 6.3. Isso pode se constituir como indicador da realidade dessas crianças, visto que o índice mostra um desempenho baixo, mas, não podemos afirmar que a escola não promove

desafios. Para fazer qualquer afirmação dessa natureza teríamos que realizar outra pesquisa. Portanto, essas questões são apenas colocações, importantes enquanto ponto de reflexão e sugestão para futuras investigações.

Outra observação a ser mencionada é que a maioria das crianças de 8 anos apresentaram dificuldades de leitura e escrita, questão básica para avançar de série escolar. Não sabiam o que eram linhas horizontais, verticais e diagonais, tanto que tinham grandes dificuldades com estas nomenclaturas. Costumavam usar termos como “reto”, “deitado”, “em pé”, “de lado”, em “escada”, etc. para explicarem como faziam alinhamentos. As crianças de 12 anos não tinham dificuldades com a leitura e a escrita, mas nem todas usavam a nomenclatura correta para os alinhamentos.

Sobre a situação de competição proporcionada pela forma como as partidas do jogo Lig-4 ocorreram, compartilhamos da mesma ideia de Canal (2008), ao entender que se configura como um estímulo para a formulação de estratégias que permitem se tornar um bom jogador e não como um obstáculo, mas sim como uma necessidade para a construção de estruturas cognitivas de níveis cada vez mais superiores.

Além disso, durante as partidas, algumas duplas de 8 anos e todas de 12 perguntaram se podia “*bloquear o adversário*” (impedir que o adversário formasse um alinhamento) e ao final das partidas muitas vibravam com a vitória mostrando que a tomada de consciência sobre o resultado da tarefa é imediato como assinalado por Piaget (1977). Mas quando perguntados por que venceram ou por que perderam não sabiam explicar o porquê. Até mesmo nas avaliações, quando

perguntados o que faziam para ganhar o jogo não sabiam dizer os procedimentos que o levaram ao êxito, apenas atribuíram o sucesso e o fracasso à atenção. No entanto, a atenção não possibilita explicar como a tarefa foi realizada.

Assim, parece que o êxito e o fracasso experimentado pelos participantes durante as partidas do Lig-4 ainda não alcançaram o campo das explicações cognitivas (conceituação) permanecendo no nível do fazer, mas não do compreender. O que é bem justificado quando nos referimos as considerações teóricas piagetianas acerca do processo de tomada de consciência, pois essas são conquistas mais tardias mesmo e que podem levar mais tempo para serem alcançadas.

De forma geral, a experiência com a pesquisa indicou que os objetivos e metodologia propostos permitiram responder muitas perguntas acerca do funcionamento cognitivo, bem como compreender melhor como ocorre esse processo. Vimos que o instrumento construído por Ortega et al. (2009), quando adaptado, pode ser utilizado para aplicação em crianças nas investigações sobre o desenvolvimento cognitivo e que fornecem dados para realizar discussões acerca dos esquemas de ação propostos por Piaget (1987). Vimos também que existem diferenças entre crianças das idades de 8 e 12 anos em ambos os sistemas cognitivos, sendo mais evidenciada no primeiro deles e, que os níveis de análise heurística elaborados por Ortega et al. (2011) auxiliaram na interpretação dos dados coletados.

A pesquisa também mostrou que a mudança nos níveis de análise heurística alcançados por alguns participantes e evidenciada na segunda avaliação, pode ser um momento para provocar melhoras no desempenho das crianças. Desse

modo, consideramos que o instrumento aplicado para realizá-la pode ser uma das ferramentas utilizadas por educadores e psicólogos como meio facilitador da construção do conhecimento, tornando-o parte das propostas elaboradas recentemente para suprir a necessidade indicada por Ribeiro e Rossetti (2009) e por Ortega et al. (2012).

Para isso, é necessário fazer um planejamento do trabalho, incluindo momentos de aprendizagem, prática, avaliação e intervenção. Também é importante considerar um tempo adequado de aprendizagem e prática do jogo que favoreça a construção de estratégias pelo jogador. Como discutido anteriormente, talvez não tenham sido observados resultados mais significativos para a maioria das crianças devido a quantidade de partidas realizadas nessas etapas.

Como assinala Canal (2008), é difícil mesmo estabelecer um número de partidas suficientes para a aprendizagem e prática de um jogo, visto que não existe um padrão mínimo e máximo para passar de um nível menos complexo para um mais complexo. Ultrapassar os limites de cada sujeito na tarefa poderia causar efeitos negativos, tais como desinteresse e desmotivação. Assim, todo cuidado deve ser tomado ao realizar um delineamento do número de partidas, sendo extremamente importante considerar as características de cada sujeito. Além disso, o experimentador deve levar em consideração o tempo que dispõe para realizar a pesquisa, questão que também influencia nesse planejamento.

No entanto, como já mencionado, outras questões surgiram no decorrer do presente trabalho, o que acreditamos ser bastante positivo do ponto de vista investigativo da ciência psicológica, uma vez que as pesquisas realizadas nessa

área não se propõem a encontrar verdades absolutas. O que move a Psicologia do Desenvolvimento é justamente seu caráter ilimitado, visto que limitar as descobertas significa também a aceitação de um desenvolvimento cognitivo limitado. A própria abordagem construtivista de Piaget descreve teorias inacabadas, prontas para serem continuadas, mudadas e melhoradas.

Deste modo, sugerimos que novas pesquisas sejam realizadas com este e outros jogos no sentido de avançar nas investigações desta temática que é tão importante na obra de Piaget e que muito tem contribuído para o progresso da área de Psicologia do Desenvolvimento.

Nossa sugestão na continuidade de estudos parte principalmente de nossas limitações. Já que sempre podemos melhorar e propor modificações, sugerimos aos futuros pesquisadores piagetianos, ao realizar investigações com jogos de regras, incluir em suas metodologias a observação, propondo que esta possa auxiliar na análise dos dados colhidos durante as avaliações, visto que durante as partidas do jogo o participante pode fornecer explicações complementares àquelas relatadas no momento da avaliação, como pode também mostrar condutas que não foram devidamente exploradas em tal momento.

Também pensamos que podem ser realizadas intervenções durante as partidas além das investigações por meio das situações-problema, como fez Canal (2008) em sua tese, utilizando o método clínico piagetiano para formular perguntas de exploração, justificativa e controle das jogadas do participante ou como fez Santos (2007) em sua dissertação, que propôs as jogadoras rever as partidas que

havia realizado com o intuito de interrogar suas intenções, objetivos e estratégias nas jogadas.

Dessa forma, entendemos que as situações-problema utilizadas como forma de investigar o funcionamento cognitivo são recursos eficazes, porém, quando existe um tempo disponível maior para realizar um estudo ou uma intervenção, completar a investigação com outros procedimentos metodológicos de coleta e análise de dados, pode trazer benefícios aos participantes e enriquecimento à pesquisa.

Recordamos aqui a orientação piagetiana para a prática interventiva, na qual o princípio fundamental é priorizar a invenção sobre a compreensão por ser essa forma que potencializa as transformações das estruturas cognitivas, permitindo o progresso, bem como a assimilação do mundo exterior.

Em suma, consideramos ter contribuído com nosso estudo para a ampliação de dados obtidos em pesquisas realizadas anteriormente, com base na teoria de Piaget, as quais poderão servir de referência para uma prática de avaliação e intervenção nos contextos investigativos, educativos e clínicos.

## 9 REFERÊNCIAS

ALESSANDRINI, C. D. et al. Jogo da pirâmide e esquemas de ação: análises teóricas e sugestões metodológicas. In: MACEDO, L. (Org.). **Jogos, psicologia e educação: teoria e pesquisas**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2009. p. 243-265.

ALVES, Iron Pedreira. **Níveis de construção dialética espaço-temporal no jogo de xadrez e desenvolvimento de possíveis em escolares**. 2006. 142f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2006.

BIAGGIO, A. M. B. Metodologia científica aplicada à Psicologia do Desenvolvimento. In: \_\_\_\_\_. **Psicologia do desenvolvimento**. Petrópolis: Vozes, 2001, p. 41-50.

CAMPOS, Maria Célia Rabello Malta. **Formação docente em oficinas de jogos: indicadores de mediação da aprendizagem**. 2004. 188 f. Tese (Doutorado em Psicologia) – Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

CANAL, C. P. P. **Menos com menos dá mais?** Análise de desempenho de alunos de 6ª e 8ª séries do Ensino Fundamental no jogo Mattix. 2008. 248 f. 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. Dos níveis de compreensão aos níveis de análise heurística: novas contribuições conceituais e suas influências metodológicas sobre a psicologia genética que utiliza jogos de regras. In: ROSSETTI, C. B.; ORTEGA, A. C. (Orgs.). **Cognição, afetividade, e moralidade: estudos segundo o referencial teórico de Jean Piaget**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2012. p.119-136.

CANAL, C. P. P.; QUEIROZ, S. S. de; RONCHI, J. P. Como analisar o desempenho de jogadores no mattix: proposta metodológica. In: MACEDO, L. (Org.). **Jogos, psicologia e educação: teoria e pesquisas**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2009. p. 149-177.

CARRAHER, T. N. **O método clínico: usando os exames de Piaget**. São Paulo: Cortez Editora, 1989.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: método qualitativo, quantitativo e misto**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

DELVAL, J. **Introdução à prática do método clínico: descobrindo o pensamento das crianças**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

FIOROT, M. A.; ORTEGA, A. C. Aprendizagem dos que ensinam um estudo com o jogo da Senha. **Luminis**, Linhares, ano 1, v.1, n. 1, p. 7-21, 2006.

\_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_. Modos de aprender e de ensinar de professoras em situações com o jogo traverse. In: MACEDO, L. (Org.). **Jogos, psicologia e educação: teoria e pesquisas**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2009. p. 97-123.

\_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_. Processo de tomada de consciência: teoria e pesquisas. In: ROSSETTI, C. B.; ORTEGA, A. C. (Orgs). **Cognição, afetividade, e moralidade: estudos segundo o referencial teórico de Jean Piaget**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2012. p. 53-68.

FIOROT, M. A.; ORTEGA, A. C.; PESSOTTI, A. M.; ALVES, V. T. Análise do processo de tomada de consciência de professoras por meio do jogo Traverse. **Psico-USF**, São Paulo, v. 13, n. 2, p.165-175, 2008.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

INHELDER, B.; PIAGET, J. Procedimentos e estruturas. **Archives de Psychologie**, n. 47, p. 161-176, 1979.

INHELDER, B.; ACKERMANN, E. Das estruturas cognitivas aos procedimentos de descoberta: esboço de pesquisas atuais. In: LEITE, L. B. (Org.). **Piaget e a Escola de Genebra**. São Paulo: Cortez, 1987. p. 75-91.

INHELDER, B.; CAPRONA, D. de. Rumo ao construtivismo psicológico: estruturas? procedimentos? Os dois "indissociáveis". In: INHELDER, B.; CELLÉRIER, G. (Org.). **O desenrolar das descobertas da criança: um estudo sobre as microgêneses cognitivas**. Porto Alegre: Ates Médicas, 1996. cap. 1, p. 7-37.

LIG-4. Enciclopédia Livre. [s.d]. Disponível em: [http://pt.wikipedia.org/wiki/Lig\\_4](http://pt.wikipedia.org/wiki/Lig_4)>. Acesso em: 27 fev. 2012.

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

\_\_\_\_\_. Prefácio. In: \_\_\_\_\_ (Org.). **Jogos, psicologia e educação: teoria e pesquisas**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2009.

\_\_\_\_\_. Teoria da equilibração e jogo. In: \_\_\_\_\_ (Org.). **Jogos, psicologia e educação: teoria e pesquisas**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2009b. p.45-66.

\_\_\_\_\_. Os jogos e sua importância sociocultural. In.: MACEDO, L.; PETTY, A. L.; PASSOS, N. P. **Quatro cores, senha e dominó: oficina de jogos em uma perspectiva construtivista e psicopedagógica**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1997. p. 155-163.

MACEDO, L.; PETTY, A. L.; PASSOS, N. P. **Aprender com jogos e situações-problema**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2000.

ORTEGA, A. C.; FIOROT, M. A. O fazer e o compreender no jogo das quatro cores: uma análise psicogenética. In: QUEIROZ, S. S.; ORTEGA, A. C.; ENUMO, S. R. F. (Orgs.). **Desenvolvimento e aprendizagem humana: temas contemporâneas**. Vitória: UFES, Programa de Pós-Graduação em Psicologia; Linhares: UNILINHARES, Curso de Psicologia, 2005. p. 11-25.

ORTEGA, A. C.; PYLRO, S. C. Análise microgenética do nível de compreensão do jogo Quarto: um estudo exploratório com adolescentes. **Luminis**, Linhares, ano 2, v. 1, n. 2, p. 16-31, 2007.

ORTEGA, A. C.; SILVA, L. C. M.; FIOROT, M. A. O jogo Torre de Hanói em um contexto psicogenético. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 24, n. 1, p. 189-199, 2002.

\_\_\_\_\_. et al. O jogo lig-4 como instrumento de avaliação e intervenção. In: MACEDO, L. (Org.). **Jogos, psicologia e educação: teoria e pesquisas**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2009. p. 125-147.

\_\_\_\_\_. et al. Jogos e brincadeiras em uma perspectiva piagetiana: análise das pesquisas realizadas no programa de pós-graduação em Psicologia da Universidade Federal do Espírito Santo. In: ROSSETTI, C. B.; ORTEGA, A. C.

(Org.). **Cognição, afetividade, e moralidade**: estudos segundo o referencial teórico de Jean Piaget. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2012. p.13-36.

\_\_\_\_\_. et al. Níveis de análise heurística do jogo Lig-4. 2011,(Não publicado).

PALHARES, Odana. **Análise de processos cognitivos em crianças no jogo Traverse**. 2003. 214 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Campinas, Campinas, 2003.

PIAGET, J. **Seis estudos de psicologia**. 24. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2010.

\_\_\_\_\_. **A formação do símbolo na criança**: imitação, jogo e sonho, imagem e representação. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S. A., 1974.

\_\_\_\_\_. **A tomada de consciência**. São Paulo: Melhoramentos, Edusp, 1977.

\_\_\_\_\_. **Fazer e compreender**. São Paulo: Melhoramentos, Edusp, 1978.

\_\_\_\_\_. O possível, o impossível e o necessário. In: LEITE, L. B. (Org.). **Piaget e a Escola de Genebra**. São Paulo: Cortez, 1987. p. 51-71.

RESENDE, Augusto Cezar Romero de. **Área profissional e processo da tomada de consciência**: análise microgenética do jogo Torre de Hanói. 2004. 179 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2004.

RESENDE, A.; ORTEGA, A. C. Área profissional e processo da tomada de consciência. **Arquivos Brasileiros de Psicologia**, Rio de Janeiro, v. 60, n. 2, p. 172-186, 2008.

RIBEIRO, M. P. O. **Funcionamento cognitivo de crianças com queixas de aprendizagem**: jogando e aprendendo a jogar. 2001. 187f. Tese (Doutorado em Psicologia) – Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

RIBEIRO, M. P. O.; ROSSETTI, C. B. Os jogos de regra em uma abordagem piagetiana: o estado da arte e as perspectivas futuras. In: MACEDO, L. (Org.). **Jogos, psicologia e educação: teoria e pesquisas**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2009. p. 11-33.

ROSSETTI, C. B.; SOUZA, M. T. C. C de. Jogos de regras e cognição: uma revisão da produção de três grupos de pesquisa brasileiros. In: (Org.). QUEIROZ, S. S. de; ORTEGA, A. C.; ENUMO, S. R. F. **Desenvolvimento e aprendizagem humana: temas contemporâneos**. Vitória: UFES – PPGP; Linhares: Unilinhaires – Curso de Psicologia, 2005. p. 27-44.

SANTOS, C. C. **Análise microgenética de aspectos do funcionamento cognitivo de adolescentes e de idosos por meio do jogo Quoridor**. 2007. 147 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Programa de Pós-graduação em Psicologia, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2007.

SANTOS, C. C.; ORTEGA, A. C. O jogo de regras como recurso para avaliação e intervenção: um estudo piagetiano com adolescentes. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 1, p. 26-49, 2009a.

\_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_. O jogo quoridor no contexto de uma pesquisa com idosas. In: MACEDO, L. (Org.). **Jogos, psicologia e educação: teoria e pesquisas**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2009b. p. 67-96.

SANTOS, C. C.; ROSSETTI, C. B.; ORTEGA, A. C. O funcionamento cognitivo de idosos e de adolescentes num contexto de jogo de regras. **Estudos Interdisciplinares sobre o Envelhecimento**, Rio Grande do Sul, v. 9, p. 53-74, 2006.

SHAFFER, D. R. Métodos de pesquisa em Psicologia do Desenvolvimento. In: \_\_\_\_\_. **Psicologia do desenvolvimento: infância e adolescência**. Thomson, 2005, cap. 1, p. 11-34.

SILVA, L. C. M.; ORTEGA, A. C. Aspectos psicogenéticos da prática do jogo das Quatro Cores, **Estudos de Psicologia**, Natal, v. 7, n. 2, p. 289-298, 2002.

SILVA, W. **Processos cognitivos no jogo de Xadrez**. 2004. 184 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

STURSA, D. **Avaliação da conservação de quantidades discretas em pré-escolares prematuros e a termo**: um estudo investigativo com o jogo Dominó. 2008. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Programa de Pós-graduação em Psicologia, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2008.

## **APÊNDICES E ANEXOS**

## **APÊNDICE A – Modelo de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para os Responsáveis Legais**

### **UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA**

#### **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para Participação em Pesquisa**

**Título:** Avaliação de aspectos psicogenéticos do nível de análise heurística de crianças por meio do jogo Lig-4.

**Pesquisadora responsável:** Psicóloga Thaís Prando Oliveira

**Professor Orientador:** Prof. Dr. Antonio Carlos Ortega

**Instituição:** UFES – Universidade Federal do Espírito Santo/PPGP – Programa de Pós-Graduação em Psicologia

Seu filho (a) está sendo convidado a participar desta pesquisa, que tem como objetivo investigar o desenvolvimento cognitivo de crianças do ensino fundamental por meio do Jogo Lig-4.

Assinando esse Termo de Consentimento você está ciente que será solicitado a seu filho (a) jogar o Lig-4 com um coleguinha e responder a um conjunto de situações-problema sobre o mesmo. Sendo que a pesquisa será realizada na própria escola durante o horário de aula, e será gravada em áudio, para análise posterior.

Os dados pessoais serão mantidos em sigilo e os resultados da pesquisa serão utilizados apenas para alcançar o objetivo do trabalho, incluindo apresentação em eventos científicos e publicação em revistas especializadas. Os procedimentos em questão não envolvem riscos conhecidos e não ferem a integridade moral dos sujeitos. A participação nesse estudo não acarretará nenhum prejuízo ou benefício terapêutico.

Havendo interesse ou necessidade você pode interromper a participação de seu filho (a) antes, durante ou ao término do procedimento, sem que com isso sofra algum ônus.

Você obteve todas as informações necessárias para poder decidir sobre a participação de seu filho (a) na referida pesquisa. Esclarecimentos adicionais podem ser obtidos diretamente com a pesquisadora no telefone (27) 9975-1990, via e-mail [thaisprando\\_4@hotmail.com](mailto:thaisprando_4@hotmail.com) ou através do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP no telefone (27) 3335-7211 e e-mail [www.ccs.ufes.br/cep](http://www.ccs.ufes.br/cep) ou [cep@ccs.ufes.br](mailto:cep@ccs.ufes.br) / [CEP.ufes@hotmail.com](mailto:CEP.ufes@hotmail.com).

Essa pesquisa tem a autorização da direção da Escola **EMEF** \_\_\_\_\_ e apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo (FAPES).

Este termo é feito em duas vias, sendo que uma permanecerá com você e a outra com o pesquisador responsável.

Dados da Criança	
Nome:	
Data de Nascimento:	
Idade:	
Sexo: F ( <input type="checkbox"/> )    M ( <input type="checkbox"/> )	

Dados do Responsável	
Nome:	
Idade:	Grau de Parentesco:
RG:	
Telefone:	

Concordo \_\_\_\_\_ voluntariamente \_\_\_\_\_ que  
 \_\_\_\_\_ possa participar desse estudo  
 e que poderei retirar meu consentimento a qualquer momento, sem penalidades  
 ou prejuízos.

Vitória/ES, \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
 Responsável pelo sujeito

\_\_\_\_\_  
 Thaís Prando Oliveira  
 Pesquisadora responsável

**APÊNDICE B – Modelo de Assentimento Livre e Esclarecido para os  
Participantes da Pesquisa**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA**

**Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para Participação em Pesquisa**

**Título:** Avaliação de aspectos psicogenéticos do nível de análise heurística de crianças por meio do jogo Lig-4.

**Pesquisadora responsável:** Psicóloga Thaís Prando Oliveira

**Professor Orientador:** Prof. Dr. Antonio Carlos Ortega

**Instituição:** UFES – Universidade Federal do Espírito Santo/PPGP – Programa de Pós-Graduação em Psicologia

Você está se sendo convidado a participar desta pesquisa, que tem como objetivo investigar o desenvolvimento cognitivo de crianças do ensino fundamental por meio do Jogo Lig-4, sob responsabilidade de Thaís Prando Oliveira, psicóloga, aluna de mestrado do Programa de pós-graduação em Psicologia da Universidade Federal do Espírito Santo, sob a orientação do Prof. Dr. Antonio Carlos Ortega.

Assinando esse Termo de Consentimento você está ciente que será solicitado a você jogar o Jogo o Lig-4 com um coleguinha e a responder a um conjunto de situações-problema sobre o mesmo.

A pesquisa será realizada na própria escola durante o horário de aula, e será gravada em áudio, para análise posterior. Havendo interesse ou necessidade você pode interromper sua participação antes, durante ou ao término do procedimento, sem problema algum.

Eu, \_\_\_\_\_  
concordo voluntariamente em participar desse estudo e que poderei retirar meu consentimento a qualquer momento, sem penalidades ou prejuízos.

Vitória/ES, \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Participante

\_\_\_\_\_  
Thaís Prando Oliveira    Pesq. responsável

**APÊNDICE C – Modelo de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para  
a Direção da Escola**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA**

**Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para Participação em Pesquisa**

Prezado Sr.(a) \_\_\_\_\_ (Diretor(a) da EMEF \_\_\_\_\_).

Eu, Thaís Prando Oliveira, aluna de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Psicologia (PPGP) da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), pretendo, sob a orientação do Prof. Dr. Antonio Carlos Ortega, realizar a pesquisa do meu projeto de dissertação “Avaliação de aspectos psicogenéticos do nível de análise heurística de crianças por meio do jogo Lig-4.”

A pesquisa tem como objetivo investigar os níveis de análise heurística alcançados por crianças do ensino fundamental em relação ao sistema lógico contido no Jogo Lig-4. Para tanto, será solicitado às crianças que joguem o Lig-4 umas com as outras e responda a um conjunto de situações-problema sobre o mesmo. Os procedimentos em questão serão realizados na própria escola no horário habitual de frequência e serão gravadas em áudio.

Os dados pessoais serão mantidos em sigilo e os resultados da pesquisa serão utilizados apenas para alcançar o objetivo do trabalho, incluindo apresentação em eventos científicos e publicação em revistas especializadas. Os procedimentos em questão não envolvem riscos e não ferem a integridade moral das crianças. A participação nesse estudo não acarretará nenhum prejuízo ou benefício terapêutico. Esta pesquisa tem apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo (FAPES).

Sendo assim, eu, Thaís Prando Oliveira, mestranda do Programa de Pós-Graduação em Psicologia pela Universidade Federal do Espírito Santo, solicito a autorização para a realização da pesquisa nesta instituição.

\_\_\_\_\_  
Thaís Prando Oliveira  
Pesquisadora responsável

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Antonio Carlos Ortega  
Orientador/Professor da UFES

Eu, \_\_\_\_\_, diretor (a) da Escola \_\_\_\_\_, ciente do projeto a ser realizado, obtive total esclarecimento acerca dos procedimentos que serão realizados nas crianças e, portanto, autorizo a realização da pesquisa, sem restrições.

Vitória/ES, \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Diretor (a) escolar da EMEF “ \_\_\_\_\_ ”

### APÊNDICE D – Ficha de Controle dos Encontros

NOME DAS DUPLAS	IDADE	TURMA

DATA: ___/___/___			1º ENCONTRO		
APRENDIZAGEM DO JOGO	PARTIDA 1	PARTIDA 2			
	Ficha Azul: Ficha Amarela: Vencedor:	Ficha Azul: Ficha Amarela: Vencedor:	Ficha Azul: Ficha Amarela: Vencedor:		
	Ficha Azul: Ficha Amarela: Vencedor:	Ficha Azul: Ficha Amarela: Vencedor:	Ficha Azul: Ficha Amarela: Vencedor:		
PRÁTICA DO JOGO	PARTIDA 1	PARTIDA 2			
	Ficha Azul: Ficha Amarela: Vencedor:	Ficha Azul: Ficha Amarela: Vencedor:	Ficha Azul: Ficha Amarela: Vencedor:		
	Ficha Azul: Ficha Amarela: Vencedor:	Ficha Azul: Ficha Amarela: Vencedor:	Ficha Azul: Ficha Amarela: Vencedor:		
<b>OBS.:</b>					

DATA: ___/___/___				2º ENCONTRO		
PRÁTICA DO JOGO	PARTIDA 1	PARTIDA 2	PARTIDA 3			
	Ficha Azul: Ficha Amarela: Vencedor:	Ficha Azul: Ficha Amarela: Vencedor:	Ficha Azul: Ficha Amarela: Vencedor:	Ficha Azul: Ficha Amarela: Vencedor:		
	Ficha Azul: Ficha Amarela: Vencedor:	Ficha Azul: Ficha Amarela: Vencedor:	Ficha Azul: Ficha Amarela: Vencedor:	Ficha Azul: Ficha Amarela: Vencedor:		
<b>OBS.:</b>						

DATA: ___/___/___				3º ENCONTRO		
PRÁTICA DO JOGO	PARTIDA 1	PARTIDA 2	PARTIDA 3			
	Ficha Azul: Ficha Amarela: Vencedor:	Ficha Azul: Ficha Amarela: Vencedor:	Ficha Azul: Ficha Amarela: Vencedor:	Ficha Azul: Ficha Amarela: Vencedor:		
	Ficha Azul: Ficha Amarela: Vencedor:	Ficha Azul: Ficha Amarela: Vencedor:	Ficha Azul: Ficha Amarela: Vencedor:	Ficha Azul: Ficha Amarela: Vencedor:		
<b>OBS.:</b>						



## ANEXO A – Protocolo de Aplicação do Instrumento destinado à Avaliação de Níveis de Análise Heurística

1. O que tem no Jogo Lig-4?

**Resposta Esperada:** O jogo é composto de um painel de madeira contendo 42 casas e 42 fichas, sendo 21 de cada cor. Esse painel é sustentado por uma base de madeira na posição vertical.

2. Qual o objetivo do jogo?

**Complementar:** Caso responda de um modo correto, mas não mencione as direções possíveis, solicitar que assinale quais são elas.

**Resposta Esperada:** O objetivo do jogo consiste em alinhar 4 fichas em qualquer direção (vertical, horizontal e diagonal).

**Obs.** Caso não responda de uma maneira correta, solicitar ao sujeito que explique melhor a sua resposta.

3a. O jogador amarelo tem alguma chance de realizar alinhamento na próxima jogada? Onde?

	A	B	C	D	E	F	G
6							
5			●	●			
4			●	●			●
3			●	●	●	●	●
2		●	●	●	●	●	●
1		●	●	●	●	●	●

3b. Caso consiga perceber as três possibilidades, apresentar a seguinte contra-argumentação: um outro participante disse ser possível formar mais um alinhamento, colocando uma ficha na casa 1A. Você concorda com ele? Por quê?

3c. Caso não consiga perceber todas as possibilidades, apresentar a seguinte contra-argumentação: outro participante disse que havia outra (s) possibilidade (s). Você concorda com ele? Por quê?

3d. Caso assinale o 1A como uma outra possibilidade formular a seguinte contra-argumentação: um outro participante disse não ser possível este alinhamento. Você concorda com ele? Por quê?

**Resposta Esperada:** As possibilidades de alinhamento são: 6C (vertical), 3B (horizontal) e 4F (diagonal).

4. Como se joga o Lig-4? Explique da maneira mais completa possível.

**Resposta Esperada:** Antes de iniciar o jogo, cada jogador recebe um conjunto de fichas (21 fichas) de uma mesma cor. Em seguida é realizado um sorteio para decidir quem inicia o jogo. As jogadas serão alternadas, sendo que na sua vez de jogar cada jogador deverá colocar apenas uma peça no painel. Para cada alinhamento feito é marcado um ponto, sendo que não vale contar fichas de alinhamentos já completados para um novo alinhamento no mesmo sentido.

**Obs.:** Caso a explicação seja confusa ou incompleta, solicitar ao sujeito que explique melhor sua resposta, ou seja, que indique de uma maneira clara as regras do jogo.

5. Quem vence o jogo?

**Resposta Esperada:** Vence o jogo quem conseguir fazer mais pontos, ou seja, a maior quantidade de alinhamentos.

**Obs.:** Caso a explicação seja confusa ou incompleta, solicitar ao sujeito que explique melhor sua resposta.

6. Você é o jogador **Azul** e é o primeiro a jogar. Marque um bom lugar para você se colocar. Por que esse é um bom lugar?

	A	B	C	D	E	F	G
6							
5							
4							
3							
2							
1							

**Complementar:** Caso não mencione a posição esperada, perguntar: haveria outro bom lugar para você se colocar. Por quê? E em seguida perguntar: qual dos lugares mencionados é o melhor? Por quê?

**Resposta Esperada:** No centro (1D). Porque abriria mais possibilidades de alinhamento nas três direções.

**Obs.:** Caso não justifique de uma maneira adequada, solicitar ao sujeito que explique melhor sua resposta.

7. Marque quantos pontos o jogador **Azul** e o **Amarelo** fizeram no jogo abaixo, assinalando na figura os pontos de cada um:

	A	B	C	D	E	F	G
6	Amarelo	Azul	Azul	Amarelo	Azul	Amarelo	Amarelo
5	Azul	Amarelo	Azul	Azul	Amarelo	Azul	Amarelo
4	Amarelo	Azul	Amarelo	Amarelo	Azul	Amarelo	Amarelo
3	Azul	Azul	Amarelo	Azul	Azul	Amarelo	Amarelo
2	Azul	Amarelo	Amarelo	Azul	Amarelo	Amarelo	Azul
1	Amarelo	Azul	Azul	Azul	Azul	Azul	Amarelo

**Resposta Esperada:** O jogador **Amarelo** fez 3 pontos e o **Azul** fez 1 ponto.

8. Houve um vencedor na partida abaixo? Explicar a resposta, assinalando na figura os alinhamentos de cada jogador.

	A	B	C	D	E	F	G
6	Azul	Azul	Amarelo	Azul	Amarelo	Azul	Amarelo
5	Amarelo	Azul	Azul	Azul	Amarelo	Amarelo	Azul
4	Amarelo	Azul	Amarelo	Azul	Amarelo	Azul	Amarelo
3	Amarelo	Amarelo	Azul	Amarelo	Azul	Amarelo	Azul
2	Amarelo	Amarelo	Azul	Amarelo	Amarelo	Azul	Amarelo
1	Amarelo	Azul	Azul	Azul	Azul	Azul	Amarelo

**Resposta Esperada:** Não. Porque o jogador **Amarelo** fez 2 pontos e o **Azul** também fez 2 pontos. Portanto, houve um empate.

9a. É a vez do jogador **Azul**. Pensando nas próximas jogadas, quem vencerá o jogo? Explicar a resposta, assinalando na figura os alinhamentos de cada jogador.

9b. E se fosse a vez do jogador **Amarelo**, com as jogadas seguintes quem venceria o jogo? Explicar a resposta, assinalando na figura os alinhamentos de cada jogador.

	A	B	C	D	E	F	G
6	●	●	●	●	●	●	
5	●	●	●	●	●	●	
4	●	●	●	●	●	●	
3	●	●	●	●	●	●	
2	●	●	●	●	●	●	●
1	●	●	●	●	●	●	●

**Resposta Esperada:** (a) O jogador **Azul** (4 x 2).  
 (b) Empate (2 x 2).

10. É a vez do jogador **Azul**. Qual é o melhor lugar para ele se colocar? Por quê?

	A	B	C	D	E	F	G
6							
5							
4							
3							
2				●			
1			●	●			

**Complementar:** Caso não mencione um dos dois lugares esperados ou mencione outro lugar, perguntar se há um outro bom lugar para ele colocar a sua ficha. Solicitar que explique sua resposta.

**Resposta Esperada:** É o 1B ou 1E, pois ele impedirá o jogador **Amarelo** de posicionar três fichas, de modo a abrir duas alternativas, que possibilitarão a realização de um alinhamento.

11. É a vez do jogador **Amarelo**. Qual é o melhor lugar para ele se colocar? Por quê?

	A	B	C	D	E	F	G
6							
5							
4							
3		●					
2		●					
1		●		●	●	●	

**Resposta Esperada:** É o 4-B, pois impediria o jogador **Azul** de fazer 1 ponto. Independentemente do jogador **Azul** se colocar na casa 1-C ou 1-G, o jogador **Amarelo** vai fazer um ponto na jogada seguinte.

**Obs.:** Caso a explicação seja confusa ou incompleta, solicitar ao sujeito que explique melhor sua resposta.

12. É a vez do jogador Azul. Qual é o melhor lugar para ele se colocar? Por quê?

	A	B	C	D	E	F	G
6							
5							
4							
3				●			
2				●	●		
1		●	●	●	●	●	

**Complementar:** Caso mencione mais de um lugar, solicitar qual deles é o melhor. Por quê?

**Resposta Esperada:** É na casa 2-C. Porque ele fará um ponto na jogada seguinte.

13. É a vez do jogador **Azul**. Onde ele fará a melhor jogada? Por quê?

	A	B	C	D	E	F	G
6							
5							
4					●	●	●
3			●	●	●	●	●
2		●	●	●	●	●	●
1		●	●	●	●	●	●

**Complementar:** Caso mencione a posição 4D, mas não forneça indicativos das próximas jogadas do Azul, apresentar a seguinte contra-argumentação: Um outro jogador disse ser melhor não perder a oportunidade de fazer um ponto. Você concorda com ele? Por quê?

**Resposta Esperada:** A melhor jogada é colocar-se na casa 4-D. Porque impede o jogador **Amarelo** de fazer 2 pontos.

14a. É a vez do jogador **Amarelo**. Qual é o melhor lugar para ele se colocar? Por quê?

14b. Após essa jogada, quem está vencendo o jogo? Por quê?

	A	B	C	D	E	F	G
6				●	●		●
5			●	●	●		●
4			●	●	●	●	●
3	●	●	●	●	●	●	●
2	●	●	●	●	●	●	●
1	●	●	●	●	●	●	●

**Respostas Esperadas:** (a) O melhor lugar para ele se colocar é a casa 4-B. Porque ele faz dois pontos. (b) Após essa jogada, o jogo fica empatado, pois ambos fizeram 2 pontos.

15a. É a vez do jogador **Azul**. Qual é o melhor lugar para ele se colocar? Por quê?

15b. Na jogada seguinte, qual é um bom lugar para o jogador **Amarelo** se colocar? Por quê?

15c. Depois da jogada do **Amarelo**, quem ficará em vantagem? Por quê?

	A	B	C	D	E	F	G
6				●			
5				●			
4				●			
3			●	●	●		
2		●	●	●	●		●
1		●	●	●	●		●

**Respostas Esperadas:** (a) O melhor lugar é colocar-se na casa 4-E. Porque, além de impedir que o jogador **Amarelo** faça 1 ponto, ele fará 1 ponto.

(b) É na casa 4-C ou 1-A, pois ele impede o jogador **Azul** de fazer mais 1 ponto.

(c) O jogador **Azul**, pois ele fará 1 ponto em 1-A ou 4-C, dependendo da jogada do jogador com fichas amarelas.

16. Se você fosse ensinar o jogo Lig-4 a alguém (que não viesse a ser o seu adversário), o que você lhe diria? Justifique sua resposta.

**Complementar:** Caso o sujeito não mencione as estratégias do jogo, perguntar: E para ser um bom jogador, quais as estratégias ou macetes que você lhe ensinaria? Justifique sua resposta.

**Resposta esperada:** Mencionaria o objetivo, as regras do jogo e estratégias.

**Obs.:** Caso a explicação seja confusa ou incompleta, solicitar ao sujeito que explique melhor suas respostas.

## ANEXO B – Níveis de Análise Heurística Relativos ao Sistema Cognitivo I

	Nível IA	Nível IB	Nível IIA	Nível IIB	Nível III
	0 ponto	1 ponto	2 pontos	3 pontos	4 pontos
<b>SP1, SP16</b>	Não descreve nenhum dos materiais do jogo.	Descreve de uma maneira insuficiente o material do jogo, mencionando apenas um material.	Descreve de uma maneira incompleta o material do jogo, mencionando pelo menos dois materiais.	Descreve de uma maneira incompleta o material do jogo, mencionando três materiais.	Descreve de uma maneira completa e correta o material do jogo.
<b>SP2, SP3a, SP16</b>	Não define o objetivo do jogo: não menciona o nº de fichas p/ compor um alinhamento, que são da mesma cor e não fala ou aponta ou identifica as direções.	Define de maneira insuficiente o objetivo do jogo, dizendo que é alinhar quatro fichas e/ou da mesma cor ou fala apenas as direções.	Define de uma maneira incompleta o objetivo do jogo. Menciona que é alinhar quatro fichas da mesma cor e fala ou aponta ou identifica apenas uma direção.	Define de uma maneira incompleta o objetivo do jogo. Menciona que é alinhar quatro fichas da mesma cor e fala ou aponta ou identifica duas direções.	Reconhece o objetivo do jogo, dizendo que é alinhar quatro fichas da mesma cor, identificando as três direções.
<b>SP3b, SP4, SP16</b>	Não descreve como se joga: a distribuição, o sorteio, e a colocação das fichas, entre outras regras.	Descreve de uma maneira insuficiente como se joga, mencionando apenas uma ou duas regras do jogo.	Descreve e/ou explica de uma maneira incompleta como se joga, mencionando três ou quatro regras do jogo.	Descreve e/ou explica de uma maneira incompleta como se joga, mencionando cinco ou seis regras do jogo.	Descreve de uma maneira completa como se joga: a distribuição, o sorteio, e a colocação das fichas, entre outras regras.
<b>SP5, SP7, SP8, SP9</b>	Não define o vencedor do jogo e não reconhece os alinhamentos.	Define o vencedor do jogo, mas não reconhece todos os alinhamentos realizados nas três situações-problema.	Define o vencedor do jogo e reconhece parcialmente os alinhamentos realizados em uma ou duas situações-problema.	Define o vencedor do jogo e reconhece os alinhamentos realizados em duas situações-problema.	Define o vencedor do jogo e reconhece os alinhamentos realizados nas três situações-problema.

## ANEXO C – Níveis de Análise Heurística Relativos ao Sistema Cognitivo II

	Nível IA	Nível IB	Nível IIA	Nível IIB	Nível III
	0 ponto	1 ponto	2 pontos	3 pontos	4 pontos
<b>SP13, 14, 15</b>	Não identifica nenhum lugar como o melhor para jogar, não reconhece o vencedor e não antecipa nenhuma jogada.	Identifica o melhor lugar para jogar, mas não é o correto, por isso não reconhece o vencedor. Não antecipa nenhuma jogada.	Identifica o melhor lugar para jogar, mas não justifica de maneira correta, por isso não reconhece o vencedor. Antecipa uma ou mais jogadas em uma situação-problema.	Identifica o melhor lugar para jogar e justifica de maneira incompleta e reconhece o vencedor. Antecipa uma ou mais jogadas em situações-problema.	Identifica o melhor lugar para jogar e justifica de maneira completa e reconhece o vencedor. Antecipa as jogadas nas três situações-problema.
<b>SP6</b>	Não identifica nenhum lugar como o melhor para posicionar a 1ª ficha.	Identifica outro lugar como o melhor para iniciar o jogo (B1, C1, E1, F1). Ou prefere um dos cantos, mas não é uma alternativa igualmente possível.	Reconhece parcialmente a importância de situar a 1ª ficha no centro, apresentando alternativas igualmente possíveis (ex. nos cantos).	Reconhece à importância de situar a primeira ficha no centro justificando de maneira incompleta.	Reconhece à importância de situar a primeira ficha no centro justificando a importância desse procedimento de maneira completa.
<b>SP10, 11, 12, 16</b>	Não menciona nenhuma estratégia de jogo. Não escolhe nenhum lugar como sendo o melhor para jogar.	Menciona a importância de se utilizar de estratégias. Escolhe um lugar para jogar, mas não é o correto ou justifica de maneira incorreta.	Percebe a estratégia de alinhar três fichas de modo a abrir duas alternativas para realização de um alinhamento em uma das situações-problema.	Percebe a estratégia de alinhar três fichas de modo a abrir duas alternativas para realização de um alinhamento, mencionando um dos lugares e justificando parcialmente.	Percebe a estratégia de alinhar três fichas de modo a abrir duas alternativas para realização de um alinhamento.

## **ANEXO D – Critérios de Análise das Características do Sistema Cognitivo I**

### **1. Material do jogo (Q1, Q16)**

- Painel / Tabuleiro
- 42 casas
- 42 fichas
- 21 azuis / amarelas

### **2. Objetivo do jogo (Q2, SP3a, Q16)**

- Alinhar fichas
- Alinhar 4 fichas
- Da mesma cor
- Horizontal
- Diagonal
- Vertical

### **3. Regras (SP3b, Q4, Q16)**

- Distribuição das fichas: 42 peças de cores diferentes para cada jogador
- Realização do sorteio, para determinar quem começa o jogo
- Jogadas alternadas e cada jogador deverá colocar apenas uma ficha de cada vez
- Preenchimento de todo o painel
- Cada alinhamento vale um ponto
- Não vale contar fichas de alinhamento já completado no mesmo sentido
- Aproveitar uma ficha de um alinhamento já existente para compor um novo, em sentido diferente.

### **4. Identificação do vencedor (SP5, SP7, SP8, SP9)**

- Vence o jogo quem fizer o maior número de alinhamentos.
- SP7: 3 a 1 para azul
- SP8: 2 a 2
- SP9a: 4 a 2 para azul
- SP9b: 2 a 2

## **ANEXO E – Critérios de Análise das Características do Sistema Cognitivo II**

### **1. Colocação / antecipação das fichas / vencedor (SP13, SP14, SP15)**

- SP13: 4D, porque impede o jogador amarelo de fazer 2 pontos
- SP14a: 4B, porque ele faz dois pontos
- SP14b: Após essa jogada, o jogo fica empatado (2 a 2)
- SP15a: 4E, porque impede o jogador amarelo de fazer 1 ponto e ele faz 1 ponto
- SP15b: 4C ou 1A, porque impede o azul de fazer 1 ponto
- SP15c: Após as jogadas, o azul fica em vantagem

### **2. Estratégias (SP6, SP10, SP11, SP12, SP16)**

- SP6: D1, porque abre mais possibilidades de realizar alinhamentos
- SP10: 1B ou 1E, para impedir o jogador amarelo de posicionar três fichas de modo a abrir duas alternativas para realização de um alinhamento
- SP11: 4B, para impedir o jogador azul de fazer 1 ponto, pois o jogador amarelo vai fazer 1 ponto de qualquer forma em 1C ou 1G
- SP12: 2C, para alinhar três fichas de modo a abrir duas alternativas para realização de um ponto

**DIGITALIZADOS**