

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E NATURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA**

MILENA FIORIM DE LIMA LEMOS

**CARACTERÍSTICAS PROCEDIMENTAIS DE ADULTOS E IDOSOS
QUE ATINGIRAM NÍVEL DE DESENVOLVIMENTO OPERATÓRIO
FORMAL EM PROVAS DA ESCALA DE DESENVOLVIMENTO DO
PENSAMENTO LÓGICO (EDPL) E NO JOGO *QUARTO***

VITÓRIA

2015

MILENA FIORIM DE LIMA LEMOS

**CARACTERÍSTICAS PROCEDIMENTAIS DE ADULTOS E IDOSOS QUE
ATINGIRAM NÍVEL DE DESENVOLVIMENTO OPERATÓRIO FORMAL EM
PROVAS DA ESCALA DE DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO LÓGICO
(EDPL) E NO JOGO *QUARTO***

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Psicologia da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Psicologia, sob a orientação do Professor Doutor Sávio Silveira de Queiroz.

Vitória

2015

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)
(Biblioteca Central da Universidade Federal do Espírito Santo, ES, Brasil)

L557c Lemos, Milena Fiorim de Lima, 1977-
Características procedimentais de adultos e idosos que atingiram nível de desenvolvimento operatório formal em provas da Escala de Desenvolvimento do Pensamento Lógico (EDPL) e no Jogo Quarto / Milena Fiorim de Lima Lemos. – 2015. 143 f.

Orientador: Sávio Silveira de Queiroz.
Tese (Doutorado em Psicologia) – Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Humanas e Naturais.

1. Psicologia genética. 2. Psicologia do desenvolvimento. 3. Pensamento lógico. 4. Teoria dos jogos. I. Queiroz, Sávio Silveira de, 1960-. II. Universidade Federal do Espírito Santo. Centro de Ciências Humanas e Naturais. III. Título.

CDU: 159.9

**CARACTERÍSTICAS PROCEDIMENTAIS DE ADULTOS E IDOSOS QUE
ATINGIRAM NÍVEL DE DESENVOLVIMENTO OPERATÓRIO FORMAL EM
PROVAS DA ESCALA DE DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO LÓGICO
(EDPL) E NO JOGO *QUARTO***

MILENA FIORIM DE LIMA LEMOS

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Psicologia da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Psicologia.

Aprovada em 11 de Setembro de 2015, por:

Prof. Dr. Sávio Silveira de Queiroz (Orientador)
Universidade Federal do Espírito Santo

Profa. Dra. Claudia Broetto Rosseti
Universidade Federal do Espírito Santo

Profa. Dra. Cláudia Patrocínio Pedroza Canal
Universidade Federal do Espírito Santo

Profa. Dra. Simone Chabudee Pylro
Universidade Vila Velha

Dra. Sirley Trugilho da Silva
Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Vitória

AGRADECIMENTOS

Meus sinceros agradecimentos a todos que compartilharam comigo essa jornada e, em especial,

A Deus,

Porque *Ele* é fiel, e restaurou diariamente minhas forças.

A minha família,

Josué e Celina, meus pais, agradeço a minha vida, o amor e a proteção. Apesar das dificuldades e talvez abrindo mão dos próprios sonhos, não pouparam esforços para que eu chegasse até aqui. E, com toda certeza desse mundo, deixaram a mim e a meus descendentes a melhor de todas as heranças, minha educação formal.

Miriam, Letícia e Livia, com elas vivo a gratificante experiência de ter irmãs. Obrigada por vocês existirem e pelo apoio de sempre. A *Livinha*, que ainda transcreveu parte dos meus resultados às vésperas do seu casamento e cuidou tão bem do Murilo sempre que precisei me ausentar, meu reconhecimento especial. Irmã, você não poderia ter sido melhor!

Sônia, querida sogra, pela disposição, por nunca sequer ter dito que estava cansada depois de mais um dia dedicado ao Murilo e a tudo que essa tarefa implicava. Ela participou da minha qualificação com o neto, de apenas 50 dias, nos braços. Isso será inesquecível. Obrigada por todo carinho que tem por mim.

Sobrinhas, primos, tios, cunhados, concunhada, agradeço a torcida.

Junior, meu marido, obrigada por ter permanecido ao meu lado. Sei que estive distante e espero recuperar todo esse tempo. Afinal temos uma vida inteira pela frente.

Murilo, meu filho, obrigada por ter me ajudado com a tranquilidade e a saúde com que nasceu e está crescendo. Te amo mais que tudo nessa vida. Acho que não desisti porque alimentei meu sonho de dar a você uma vida melhor através da minha escolarização.

Seu Zezé (José Joaquim de Lima), merece esse registro e minha consideração por todo o incentivo, sentido através das inúmeras demonstrações de orgulho por mim. Uma das diversões preferidas, desde a minha formatura em 2002, era reler os convites de formatura dos netos. Faltou muito pouco para ele me chamar de Doutora, fazendo eu, de fato, jus a isso. Enfim, não podemos ser eternos, ele se foi em 15 de junho de 2015 aos 99 anos. Alegre-se no céu, vô!

Aos professores do nosso Programa de Pós-Graduação em Psicologia,

Sávio, meu orientador, obrigada por ter aceitado as mudanças no projeto inicial. Por ter corrigido meus erros. Por ter sido brilhante também nos momentos em que a vida me trouxe desafios que dificultaram meus estudos. Suas palavras estarão para sempre nas minhas lembranças.

Cláudia Broetto Rosseti e Cláudia Patrocínio Pedroza Canal, obrigada pelas colaborações na qualificação do projeto e durante a defesa da tese, e pelas outras oportunidades de convivência.

E aos demais professores, meu muito obrigada pela dedicação e compromisso com a nossa formação.

Aos colegas do Programa e do grupo de orientandos,

Especialmente, *Polyana Barbosa Schimitt*, com quem me identifiquei, digo que sinto muito por não ter trabalhado mais com você conforme era a proposta inicial, obrigada pelas palavras que me inquietaram. *Herycksara Santos de Souza* que me apresentou o *Quarto*. *Schwanny Roberta Vicente* pelas palavras de incentivo e disposição em ajudar. E *Simone*

Chabudee Pylro, obrigada por compartilhar conhecimentos e por aceitar participar da defesa da tese, suas contribuições foram valiosas.

Às amigas,

Cynthia Perovano Camargo Baumel e Flávia Rossi Vacari Pavan, por terem assumido muito das minhas tarefas para que eu pudesse ter um pouco mais de tempo para estudar, mas, principalmente, por terem suportado minha angústia e ouvido, pacientemente, as milhares de vezes que reclamei da vida. Certamente o que nos une é muito mais que o trabalho no mesmo setor. Finalmente acabou, obrigada, agora espero retribuir todo cuidado.

Solange Vianna Dall'Orto Marques, que nos últimos anos do meu doutorado, assumiu, com coragem e a competência de sempre, outras funções na Ufes deixando temporariamente nosso setor, agradeço o carinho; sempre tive a convicção de que eu podia contar com você. *Vânia Seidler Paulino*, agradeço a oportunidade de dividir momentos importantíssimos da minha vida com você e, também, o início e o fim desse doutorado, trabalhando no mesmo Serviço.

Andreia Mansk Boone Salles e Sirley Trugilho da Silva, amigas queridas desde a graduação, também fizemos juntas parte dos nossos cursos de doutorado, agradeço a oportunidade de compartilhar atividades acadêmicas com vocês, mas, principalmente, a amizade e o apoio emocional nos momentos difíceis. A *Sirley* ainda coube a tarefa de contribuir um pouco mais com meu percurso; suas colocações na defesa da tese foram excelentes e não pouparam meu raciocínio. Obrigada mais uma vez.

À Universidade Federal do Espírito Santo,

Tenho uma profunda gratidão por essa Instituição. Foi aqui que cursei minha Graduação, Mestrado e Doutorado. Aqui estou como servidora pública federal, no cargo de Psicóloga. Espero contribuir para melhoria da Ufes e para o bem-estar dos seus servidores.

Em especial, a *Daniela Simões Freitas Motta*, chefe do Departamento de Atenção à Saúde e a *Maria Lúcia Casate*, Pró-reitora de Gestão de Pessoas, meu agradecimento por terem compreendido e aprovado meu pedido de afastamento; os doze meses concedidos foram fundamentais para a conclusão do meu Doutorado.

Ângela Beccalli, bibliotecária aposentada dessa Universidade, com quem tive o prazer de conviver quando ela ainda estava em atividade na Ufes, obrigada por compartilhar tantas experiências que contribuíram com meu crescimento profissional e pessoal, pelo incentivo e pelas correções nos aspectos formais da tese.

Às auxiliares de pesquisa,

Bianca Vello Colnago e Melina Comério Moraes, obrigada pela ajuda durante a coleta de dados.

E

A *Tânia Mara Alves Prates* agradeço por me escutar de forma muito especial.

Aos participantes, obrigada pelo enorme tempo dispensado com minha pesquisa e pela gentileza com que me receberam todas as vezes.

Em tempo, *Gabriela*, minha filha, quando nascer, tudo terá acabado definitivamente, mas você me animou nos últimos passos que dei para concluir esse percurso. Poucas pessoas sabiam, mas você estava comigo durante a defesa da tese, apenas dez semanas de gestação. Obrigada por isso, te amo mais que tudo nessa vida também.

Lemos, M. F. L. (2015). *Características procedimentais de adultos e idosos que atingiram nível de desenvolvimento operatório formal em provas da Escala de Desenvolvimento do Pensamento Lógico (EDPL) e no jogo Quarto* (Tese de doutorado). Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Centro de Ciências Humanas e Naturais, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória.

RESUMO

Esta tese se propôs a descrever características do estágio operatório formal em dois grupos de sujeitos, ou seja, adultos e idosos, a partir de seus desempenhos na EDPL (Escala de Desenvolvimento do Pensamento Lógico), de Longeot e no jogo *Quarto*. Especificamente verificamos: o desempenho de adultos e idosos nas provas da EDPL e o desempenho de adultos e idosos no jogo *Quarto*. Além disso, caracterizamos as diferenças de desempenho entre os grupos na EDPL e no jogo *Quarto*. Participaram do nosso estudo 12 homens, divididos em 2 grupos, ou seja, adultos com idade entre 30 e 35 anos, e idosos com idade entre 60 a 65 anos, todos com ensino superior completo no mínimo e pertencentes à classe C ou superiores. A composição dessa amostra foi não probabilística e se deu por conveniência. Na análise da EDPL, as instruções nos permitiram a identificação de um escore total e do nível (ou estágio) de desenvolvimento de cada participante. Com o jogo *Quarto*, geramos 54 partidas e um total de 481 jogadas. Isso nos permitiu elaborar, juntamente com estudos anteriores, uma proposta de Níveis de Análise Heurística do *Quarto*. A tese foi dividida em três estudos. Assim, no primeiro estudo, fizemos uma revisão de artigos estrangeiros indexados, no Portal Periódicos Capes, que abordavam o estágio operatório formal proposto por Piaget. No segundo, detalhamos o emprego da EDPL e os resultados encontrados entre os sujeitos que estudamos. Os resultados indicaram que não houve diferença significativa na manifestação da estrutura do pensamento operatório formal entre os grupos, mas interferência dos conteúdos na resolução dos problemas propostos notadamente entre os idosos. Assim, pudemos questionar o uso exclusivo da EDPL para avaliação de sujeitos psicológicos nas circunstâncias em que os mesmos serão classificados em um dos estágios de desenvolvimento. No terceiro estudo, tratamos, especificamente, dos resultados encontrados com a aplicação do jogo *Quarto*. Com esses resultados não encontramos

diferenças qualitativas entre adultos e idosos, considerando o instrumento utilizado e as características que os participantes possuíam; a compreensão do jogo pelos participantes foi melhor que o desempenho observado durante as partidas; e, por fim, apesar das capacidades cognitivas presentes no estágio operatório formal, nenhum dos participantes conseguiu atingir os níveis superiores de análise do *Quarto*. Nas conclusões, pudemos reafirmar, como já esperávamos, que estruturalmente adultos e idosos são iguais, pois todos estavam no estágio operatório formal. Por outro lado, contrariando a ideia inicial, também não observamos diferenças procedimentais entre os participantes, considerando, obviamente, a especificidade dos problemas apresentados aos mesmos, assim como as características dos nossos sujeitos.

Palavras-chave: Estágio Operatório Formal, Adultos, Idosos, Escala de Desenvolvimento do Pensamento Lógico, Jogo *Quarto*.

Lemos, M. F. de L. (2015). *Procedimental characteristics of adults and elders that have reached the formal operatory level of development in tests of the Scale of Logical Thought Development (EDPL) and in the game Quarto* (Doctoral Dissertation). Program of Graduate Studies in Psychology, Center for Humanities and Natural Sciences, Federal University of Espírito Santo, Vitoria.

ABSTRACT

This thesis aimed to describe features of the formal operational stage in two groups of subjects, that is, adults and the elders, from their performances in EDPL (Logical Thought Development Scale) of Longeot and the game *Quarto*. We verified specifically: the performance of adults and elders in the trials of EDPL and performance of adults and elders in the game *Quarto*. In addition, we characterized performance differences between the groups in EDPL and in the game *Quarto*. In our study we had 12 participants, men, divided into 2 groups, that is, adults aged between 30 and 35 years and elders aged between 60 and 65 years, all university graduates and belonging to at least C social class or higher. The composition of the sample was non-probabilistic and set for convenience. In the analysis of EDPL, instructions allowed us to identify a total score and level (or stage) of development of each participant. Using the game *Quarto*, we generated 54 matches and a total of 481 moves. This along with previous studies, allowed us to develop a proposal for Heuristic Analysis Levels of the *Quarto* game. The thesis was divided into three studies. Thus, in the first study, we did a review of foreign papers indexed in Capes Portal that addressed the formal operational stage proposed by Piaget. In the second, we detail the use of EDPL and the results found among the subjects studied. The results showed no significant difference in the manifestation of the structure of formal operational thinking between the groups, but interference of the contents in the resolution of proposed problems especially among the elderly. Thus, we question the exclusive use of EDPL for evaluation of psychological subjects in the circumstances in which they will be classified in one of the stages of development. In the third study, we treat, specifically, the results found with the application of the game *Quarto*. On these results we found no qualitative differences between adults and elders considering the instrument used and the characteristics that the participants had; the game understanding by the participants was better than the

performance observed during the matches; and finally, despite the cognitive capabilities presented in the formal operatory stage, none of the participants could achieve the higher levels of analysis of the game *Quarto*. In conclusion, we reaffirm, as expected, that structurally adults and the elders are the same as they were all in the formal operatory stage. Moreover, contrary to the initial idea neither were observed procedural differences between our subjects, whereas, obviously, we considered the specificity of the problems presented thereto, as well as the features of the subject.

Keywords: Formal Operational Stage, Adults, Elders, Logical Thought Development Scale, Game Quarto.

Lemos, M. F. L. (2015). *Caractéristiques procédurales des adultes et des personnes âgées qui ont atteint le niveau de développement opératoire formel dans les épreuves Echelle de Développement de la Pensée Logique (EDPL) et dans le jeu Quarto* (Thèse de doctorat). Programme de Post-Études en Psychologie, Centre des Sciences Humaines et Naturelles, Université Fédérale d'Espírito Santo, Vitória.

RÉSUMÉ

Ce travail a pour but de décrire les caractéristiques du stage opératoire formel de deux groupes d'individus, c'est à dire, un groupe d'adultes et un autre de personnes âgées. Il s'agit de montrer leur performance dans l'EDPL (Echelle de Développement de la Pensée Logique), dans Longeot et également dans le jeu *Quarto*. Spécifiquement, on a essayé de vérifier le niveau de développement des adultes et celui des personnes âgées dans les épreuves de l'EDPL et dans le jeu *Quarto*. En plus, on a essayé de caractériser les différences de performance entre les groupes de l'EDPL et du jeu *Quarto*. Douze hommes ont participé à notre étude, divisés en deux groupes, à savoir, des adultes entre 30 et 35 ans, et des personnes âgées entre 60 et 65 ans, tous ayant, au minimum, complété l'enseignement supérieur et appartenant principalement à la classe sociale C. La composition de cet échantillon est du type dit non probabilistique, ainsi adoptée par convenance. Dans l'analyse de l'EDPL, les instructions nous ont permis d'identifier le score total, ainsi que le niveau (ou stage) de développement de chaque participant. Avec le jeu *Quarto*, on a créé 54 matchs, avec un total de 481 mouvements. Cela nous a permis d'élaborer, avec d'autres études déjà réalisés, une proposition de Niveaux d'Analyse Heuristique du *Quarto*. La thèse a été divisée en trois études. Dans une première, on a fait un examen des articles étrangers indexés dans Portal Capes qui abordait la phase opératoire formel proposé par Piaget. Dans la deuxième, on a détaillé le processus d'utilisation de l'EDPL et les résultats obtenus parmi les sujets étudiés. Ceux-ci semblent indiquer qu'il n'existe pas de différence significative dans la manifestation de la structure de la pensée opératoire formelle des groupes, mais qu'il y aurait une interférence des contenus dans la résolution des problèmes proposés, notamment parmi les personnes âgées.

De cette manière, nous avons pu questionner l'utilisation exclusive de l'EDPL pour évaluer des sujets psychologiques dans des circonstances où eux-mêmes seraient classés dans un des stades de développement. La troisième étude traite, de façon spécifique, des résultats obtenus après l'application du jeu *Quarto*. Même avec tous ces résultats, on n'a pas su montrer des différences qualitatives entre les adultes et les personnes âgées par rapport à l'instrument utilisé et les caractéristiques des participants. La compréhension du jeu par les participants était meilleure que la performance observée pendant les matchs; et finalement, malgré les capacités cognitives présentes dans le stade opératoire formel, aucun des participants n'est arrivé aux niveaux supérieurs d'analyse du *Quarto*. Dans les conclusions, on a pu réaffirmer, comme prévu, que les adultes et les personnes âgées sont structurellement égaux, puisqu'ils étaient tous dans le stade opératoire formel. D'un autre côté, et contrairement à l'idée initiale, on n'était pas capable d'observer des différences de procédure parmi nos participants, étant donné la spécificité de leurs problèmes et caractéristiques.

Mots-clés: Stage Opératoire Formel, Adultes, Personnes Âgées, Echelle de Développement de la Pensée Logique, Jeu *Quarto*.

SUMÁRIO

RESUMO	8
ABSTRACT	10
RÉSUMÉ	12
1 APRESENTAÇÃO	18
1.1 Hipóteses da tese	23
1.2 Objetivos da tese.....	23
1.2.1 Objetivo geral	23
1.2.2 Objetivos específicos	24
1.3 Aspectos metodológicos da tese	24
1.3.1 Participantes	24
1.3.2 Instrumentos	26
1.3.3 Análise dos dados	27
1.3.4 Aspectos éticos	28
1.4 Aspectos da organização da tese	28
2 ARTIGO 1 – ESTÁGIO OPERATÓRIO FORMAL: UMA REVISÃO DE ARTIGOS ESTRANGEIROS INDEXADOS NO PORTAL PERIÓDICOS CAPES	31
2.1 Resumo	31
2.2 Abstract.....	31
2.3 Resumen	32
2.4 Introdução.....	32
2.5 Materiais e método	34
2.6 Resultados e discussões	36
2.6.1 Desenvolvimento de práticas (educativas ou em saúde) em função dos estágios	37
2.6.2 Desenvolvimento de tecnologias em função dos estágios.....	40
2.6.3 Comportamentos em função dos estágios	42
2.6.4 Flexibilização dos estágios	45
2.6.5 Composição de amostras em função dos estágios	46
2.6.6 Outros	48
2.7 Considerações finais	48
2.8 Referências	51

3 ARTIGO 2 – DESEMPENHO OPERATÓRIO DE ADULTOS E IDOSOS NAS PROVAS DA ESCALA DE DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO LÓGICO (EDPL)	56
3.1 Resumo	57
3.2 Introdução.....	57
3.2.1 O estágio das operações formais: o que há de “recente” nesse tema?.....	59
3.3 Materiais e método: a EDPL, vantagens, pesquisas e considerações sobre o uso.....	62
3.4 Resultados e discussões: desempenho operatório de adultos e idosos na EDPL.....	69
3.5 Referências	80
4 ARTIGO 3 – ESSE JOGO PARECE FÁCIL, MAS NÃO É: DESEMPENHO DE ADULTOS E IDOSOS NO ESTÁGIO OPERATÓRIO FORMAL DURANTE PARTIDAS DE JOGO <i>QUARTO</i>	83
4.1 Resumo	83
4.2 Abstract.....	83
4.3 Resumen	84
4.4 Introdução.....	84
4.4.1 O <i>Quarto</i>	85
4.4.2 O <i>Quarto</i> em pesquisas brasileiras	87
4.5 Materiais e método	90
4.5.1 Participantes	91
4.5.2 Instrumentos e procedimentos	91
4.5.3 Análise dos dados	94
4.5.3.1 Níveis de análise heurística do <i>Quarto</i>	95
4.6 Resultados e discussões	98
4.7 Considerações finais	104
4.8 Referências	109
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE A TESE COMPLETA	112
6 REFERÊNCIAS	115
APÊNDICES	
Apêndice A- Protocolo de observação da última partida de <i>Quarto</i> entre ALE X JAI	119
Apêndice B- Protocolo de observação da última partida de <i>Quarto</i> entre HIL X VIN	120
Apêndice C- Protocolo de observação da última partida de <i>Quarto</i> entre LEA X LEO.....	121
Apêndice D- Protocolo de observação da última partida de <i>Quarto</i> entre ANT X LUI.	122

Apêndice E- Protocolo de observação da última partida de <i>Quarto</i> entre CAR X OSV.	123
Apêndice F - Protocolo de observação da última partida de <i>Quarto</i> entre EDS X GRE	124
Apêndice G - Termo de consentimento livre e esclarecido utilizado na pesquisa	125
Apêndice H - Protocolo de observação do <i>Quarto</i> representativo de jogador com nível de análise heurística 2A.....	126
Apêndice I - Protocolo de observação do <i>Quarto</i> representativo de jogador com nível de análise heurística1B.....	127
Apêndice J - Foto da EDPL utilizada na pesquisa	128
Apêndice K - Protocolos de observação/transcrição da EDPL	129
Apêndice L - Protocolo resumido da EDPL utilizado durante a aplicação das provas.....	141

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Identificação geral dos participantes	25
Tabela 2 – Desempenho dos participantes nas provas aplicadas.....	69
Tabela 3 – Identificação geral dos participantes	70
Tabela 4 – Tempo empregado pelos participantes nas provas aplicadas	71
Tabela 5 – Identificação geral dos participantes	91
Tabela 6 – Partidas vencidas	98
Tabela 7 – Níveis de análise heurística dos participantes no jogo <i>Quarto</i>	99
Tabela 8 – Tempo das partidas durante a exploração do material.....	101
Tabela 9 – Tempo das partidas durante o campeonato entre os participantes.....	101
Tabela 10 – Quantidade de erros cometidos durante o campeonato entre os participantes ...	102
Tabela 11 – Conjunto dos ensaios realizados pelo participante LEA (32) durante a prova de oscilação do pêndulo	140

1. APRESENTAÇÃO

A presente pesquisa é resultado de uma trajetória que teve início com nosso desejo geral de aprofundar conhecimentos a respeito do estágio operatório formal proposto por Piaget. Dessa forma, coube-nos perguntar: é possível identificar alguma particularidade entre os sujeitos que supostamente atingiram nível de raciocínio formal e, conseqüentemente, a capacidade de serem mais dedutivos ou científicos? Ainda que idiosincrasias sempre estejam presentes, e possam estar relacionadas também a questões biológicas, afetivas e culturais, nossa intenção era destacar o peso do desenvolvimento cognitivo, e em particular do estágio operatório formal nessas diferenças. Essa questão foi gradativamente se tornando interessante na medida em que observamos que é cada vez mais comum viver tendo possivelmente atingido o último dos estágios de desenvolvimento descritos por Piaget vide nossa expectativa de vida atual.

Nossa inquietação também se relacionou com o fato de estarmos, à época, em contato com jovens universitários, no contexto do atendimento psicológico oferecido aos mesmos, cuja queixa recorrente era dificuldades de aprendizagem. Da mesma forma, atendemos os servidores dessa instituição de ensino superior e suas dificuldades para, por exemplo, desenvolver rotinas de trabalho nos seus setores ou para acompanhar a modernização dessas rotinas principalmente entre os servidores mais velhos. Portanto, ainda que esses grupos, cognitivamente falando, tivessem supostamente a possibilidade de operar formalmente para resolver seus problemas, visto, por exemplo, a idade ou uma aprovação em concurso ou vestibular, muitas vezes o que verificávamos eram condutas de níveis inferiores.

Em 2012 participamos de uma pesquisa junto a universitários com queixa de dificuldades escolares, aplicando, numa perspectiva piagetiana, a prova de flutuação de corpos, uma prova de correlação e uma entrevista semiestruturada. Nossos resultados indicaram, entre outros, que nenhum dos participantes atingiu o nível mais elevado nas respostas, que equivaleria à aplicação plena do raciocínio operatório formal. Por outro lado, foi muito marcante a relativa ausência ou pouca variedade de estratégias de aprendizagem mencionadas pelos universitários pesquisados. Esse estudo reforçou nossa ideia de que as instituições de ensino superior devem focar, não somente na transmissão de conteúdos em suas políticas de permanência do estudante, mas também considerar aspectos psicossociais e de funcionamento cognitivo do adulto para poder atender, com eficiência, a essa questão (Rossetti, Lemos, Pylro & Silva, 2012).

Também nos preocupamos com os fatos posteriormente melhor explorados no primeiro artigo da tese, ou seja, (1) comumente encontramos na literatura científica, em particular na estrangeira, referências ao estágio operatório formal situando-o na sequência dos demais estágios e (2) também encontramos referências as suas principais características, no entanto, sem considerações muito específicas ou aprofundadas sobre o mesmo.

Nesse contexto, pareceu-nos importante fazer a distinção entre algumas noções apresentadas por Piaget, que estavam relacionadas com nossas ideias e que foram fundamentais para esclarecer e dar viabilidade a nossa proposta geral e, em particular, para fundamentar nossas hipóteses. Nesse sentido, definimos sujeito epistêmico, sujeito psicológico, procedimentos e estruturas.

O sujeito epistêmico é o sujeito do conhecimento, o qual corresponde a uma arquitetura geral, normativa e espontânea presente em cada indivíduo, baseada em estruturas organizadoras dos conhecimentos que são as mesmas independente do contexto no qual esse indivíduo está inserido (Inhelder & Caprona, 1992/1996, Queiroz, 2000). Como sabemos, desvelar esse quadro organizador geral, sob o qual se desenvolveriam nossas condutas e idiossincrasias, foi o grande interesse de Piaget, o que culminou, dentre tantas coisas, com a proposta dos quatro grandes estágios de desenvolvimento (sensório-motor, pré-operatório, operatório concreto e operatório formal).

Apesar de algumas tentativas realizadas por diversos pesquisadores da proposição de um estágio pós-formal, em sua revisão de tais propostas, Marchand (2002) defende que nenhuma delas atingiu os critérios necessários para tanto. Isso não expressaria, cabe ressaltar, uma estagnação no desenvolvimento cognitivo, uma vez que há a abertura a novos possíveis, característica desse estágio. Em outras palavras, no estágio operatório formal, o real se subordinará definitivamente aos múltiplos possíveis, constituindo uma inversão do que acontecia até o estágio operatório concreto no qual o possível é subordinado ao real. Nesse sentido, destacamos também que, teoricamente falando, o estágio operatório formal permitiria uma diversidade de soluções para nossos problemas, decorrentes do fato dele ser hipotético-dedutivo, proposicional, combinatório e inferencial. Esse fato reforçou nossa expectativa de caracterizar melhor alguma diferença desse estágio entre adultos e idosos (Inhelder & Piaget, 1970/1976; Piaget, 1972/1978).

Sobre essas propriedades, convém explicitar que as deduções permitidas pelo pensamento formal não se restringem mais às realidades percebidas e concretas, mas sim a hipóteses ou suposições, por isso o pensamento formal é considerado um pensamento

hipotético-dedutivo. Trata-se também de um pensamento que se refere a elementos verbais ou proposicionais, ou seja, capaz de raciocínios sobre enunciados mais complexos, bem diferente dos raciocínios obtidos com o pensamento concreto, que se realizam sobre objetos ou enunciados simples (representações desses objetos palpáveis). Em decorrência disso e das diversas combinações virtuais possíveis, o pensamento formal é baseado na lógica das proposições e capaz, então, de ultrapassar as relações entre os objetos perceptíveis, obtidas pelo pensamento operatório concreto. A construção dessas relações entre objetos são chamadas de operações de primeira potência, por sua vez, as relações construídas pelo pensamento formal são relações de segunda potência, já que são relações sobre as relações iniciais e concretas (Inhelder & Piaget, 1970/1976; Piaget, 1972/1978). Em outros termos,

O pensamento formal não apenas executa em pensamento as operações que realiza sobre objetos, mas “reflete” estas operações independentemente dos objetos e as substitui por proposições. Esta “reflexão” é como um pensamento em segundo grau, ou seja, o pensamento formal é uma representação de uma representação de ações possíveis. À medida que os dados (o real) não podem ser representados por imagens, faz-se necessário elaborá-los como hipóteses (o possível) podendo, assim, deduzir as conseqüências (o necessário). Em outras palavras, as hipóteses são formas de imaginar o que deveria ser o real se esta ou aquela condição fosse satisfeita. (Rizzi & Costa, 2004, p. 33-34)

Interessado no sujeito epistêmico, Piaget abriu caminho para o estudo dos sujeitos psicológicos, ou seja, dos sujeitos particulares e concretos. Assim, o sujeito psicológico pode ser definido como o resultado da "dinâmica da conduta do sujeito, seus fins, a escolha dos meios e os controles, as heurísticas próprias ao sujeito que podem levar a um mesmo resultado, através de caminhos diferentes" (Inhelder & Caprona, 1992/1996, p. 9). Apesar do foco estruturalista, o próprio Piaget reconhecia a importância do estudo de sujeitos particulares no estágio operatório formal, devido à diversificação de atitudes advindas da idade, e às dificuldades, portanto, de se continuar a investir na busca de um sujeito epistêmico (Piaget, 1972/1993).

Silva e Frezza (2011) consideraram interessante, no caso de adultos, a investigação dos procedimentos e significações¹ que os mesmos adotam frente aos problemas, visto terem visualizado que as especificidades dos conteúdos se tornam cada vez mais impactantes na

¹ Toda significação é a atribuição de um esquema de ação a um objeto ou situação (Inhelder & Piaget, 1979; Silva & Frezza, 2011).

vida adulta. A própria estruturação lógico-matemática favoreceria diversas possibilidades de manifestação da inteligência o que reforça a necessidade de estudarmos o sujeito psicológico adulto (Silva & Frezza, 2011).

De acordo com o próprio Piaget (1972/1993, p. 5) “precisamos, em primeiro lugar, dizer que, de um ponto de vista cognitivo, a passagem da adolescência à vida adulta aumenta o número de questões sem resposta que precisam ser estudadas mais detalhadamente”. E mais, no mesmo texto, Piaget questionava-se especificamente em relação ao pensamento operatório formal:

Poderá alguém demonstrar, neste nível de desenvolvimento, de acordo com os níveis anteriores, estruturas cognitivas comuns a todos os indivíduos, as quais irão, porém, ser aplicadas ou usadas diferentemente por cada pessoa, de acordo com suas atividades particulares? A resposta provavelmente será positiva, porém, isso precisa ser estabelecido pelos métodos experimentais usados em psicologia e sociologia. Além disso, o próximo passo essencial é analisar o processo provável de diferenciação, ou seja, se as mesmas estruturas são suficientes para organização de muitos campos diferentes de atividade, mas com diferenças na forma como são aplicados, ou se aparecerão estruturas novas e especiais que ainda não foram descobertas e estudadas. (Piaget, 1972/1993, p.6)

Assim supomos que Piaget ainda tinha dúvidas sobre o nível operatório formal e o desenvolvimento do adulto e, mais ainda, tinha certeza de que avanços seriam possíveis através de pesquisas científicas sobre o assunto.

Isto posto, de uma forma geral, podemos dizer que o sujeito epistêmico é o sujeito das estruturas e o sujeito psicológico é o sujeito dos procedimentos. Nesse sentido, sobre procedimentos e estruturas, vale destacar algumas características que aparentemente são contraditórias, mas que, na verdade, são solidárias e complementares e definem os conceitos: (1) os procedimentos são temporais, ou seja, são as ações adotadas frente aos objetivos específicos e variáveis do nosso cotidiano. As estruturas são atemporais, estáveis, constituem formas gerais de conhecer e pensar com as quais é possível desenvolver os procedimentos. (2) Em decorrência disso, os procedimentos são diversificados e haveria, assim, inúmeras possibilidades de se resolver um problema. O número de estruturas, ao contrário, tende a ser menor, em decorrência da coordenação das mesmas em entidades cada vez mais complexas. (3) nesse sentido, as estruturas formam um conjunto e tendem, na verdade, a se encaixar, enquanto os procedimentos se justapõem ou se encadeiam. Vale acrescentar que uma visão

das estruturas que considere mais seu aspecto formal/organizador que o aspecto causal/explicativo, tem tornado a teoria de Piaget mais sensível às questões do conteúdo, do contexto em geral e, até mesmo dos procedimentos (Inhelder & Piaget, 1979; Lourenço, 1998).

Dessa forma, podemos dizer que a estrutura em si diria respeito ao conjunto inferido de esquemas construídos ao longo do desenvolvimento humano, e sofreria mudanças qualitativas de tempos em tempos, caracterizando os estágios de desenvolvimento postulados por Piaget. Os esquemas, nesse caso, são definidos como uma coordenação das ações, um saber fazer, ou, de forma mais simples, conceitos ou categorias, através dos quais o sujeito assimila os objetos a sua volta à sua forma de pensar. Portanto, cada estágio do desenvolvimento possui uma estrutura específica, e essa estrutura seria comum a todos os indivíduos que atingissem o referido estágio (Wadsworth, 1989/1996). Por outro lado, ainda que as estruturas estejam disponíveis, há uma seleção de ações temporais e sequenciadas que permitem a ação ou, por exemplo, a solução de problemas específicos, que chamamos de procedimentos.

A título de registro, sobre a estrutura do estágio operatório formal, destacamos que as grandes conquistas lógicas são: o grupo INRC (as operações de Identidade, Negação, Reciprocidade e Correlação), ou seja, a coordenação ou síntese das duas formas de reversibilidade (inversão e reciprocidade), uma vez que no estágio operatório concreto encontramos apenas a manifestação de uma ou outra forma de transformação. E, além disso, a combinatória, explicitada na rede das 16 relações binárias. Nessa situação, se supomos a existência de quatro classes iniciais, o pensamento é capaz de realizar todas as combinações possíveis, isolando os fatores e os combinando n a n ou 1 a 1, 2 a 2, etc., resultando em 16 combinações no total (Inhelder & Piaget, 1970/1976; Rizzi & Costa, 2004).

Assim, com o avanço das nossas reflexões, percebemos que, em se tratando de sujeitos adultos e idosos e considerando as características do nosso trabalho, seria quase impossível perceber qualquer diferença estrutural entre essas populações com raciocínio operatório formal desenvolvido, ainda que Piaget não tenha excluído totalmente essa possibilidade como vimos anteriormente. No entanto, supomos que poderia ser possível identificar alguma diferença em termos procedimentais entre os dois grupos, tendo em vista a provável variabilidade dos procedimentos adotados frente a tarefas propostas. A partir dessas

considerações, enunciamos a seguinte premissa: as pessoas se assemelham em estrutura e se diferenciam em procedimentos e definimos as hipóteses do nosso estudo².

1.1. Hipóteses da tese

1. Em termos estruturais, os adultos e idosos pesquisados são iguais, pois todos foram classificados, através da aplicação da Escala de Desenvolvimento do Pensamento Lógico (EDPL), no estágio operatório formal.
2. Em termos procedimentais, adultos e idosos são diferentes em relação às estratégias utilizadas para resolver problemas.

Essas hipóteses, então, deveriam ser confirmadas ou refutadas com nossos resultados.

Posteriormente, também nos perguntamos sobre a possibilidade de condensar procedimentos em níveis aplicáveis a diversas situações. Isso, tendo em vista, a série de pesquisas realizadas que definiram Níveis de Análise Heurística para uma série de jogos de regras e a identificação de semelhanças nas características de cada nível ainda que o jogo em estudo fosse diferente.

A fim de dar viabilidade a nossa pesquisa, definimos um instrumento para avaliação do nível de desenvolvimento do participante, visando ao controle de que todos os sujeitos pesquisados estivessem no nível de desenvolvimento operatório formal. Assim, escolhemos a da Escala de Desenvolvimento do Pensamento Lógico, de Longeot (Longeot, 1965/1974, 1978). Em seguida, optamos pelo uso do jogo *Quarto*, objetivando criar a oportunidade de manifestações diversificadas do pensamento operatório formal entre os grupos estudados. Dessa forma, pudemos traçar os objetivos da nossa tese.

1.2. Objetivos da tese

1.2.1. Objetivo Geral

Descrever características procedimentais do pensamento operatório formal, em dois grupos de sujeitos, ou seja, adultos e idosos a partir de seus desempenhos na EDPL (Escala de Desenvolvimento do Pensamento Lógico), de Longeot (Longeot, 1965/1974, 1978) e no jogo *Quarto*.

²Com a preciosa ajuda da Profa. Dra. Cláudia Patrocínio Pedroza Canal durante a qualificação do projeto.

Esse aprofundamento nos pareceu pertinente, uma vez que há pouca disponibilidade de trabalhos que abordam exclusivamente essa temática e essa população numa perspectiva piagetiana. Tal atitude deveria dar mais consistência ao que está sendo produzido em termos do desenvolvimento cognitivo do adulto e mesmo do idoso.

E, como Piaget já havia ressaltado,

Desafortunadamente, o estudo dos jovens adultos é muito mais difícil do que o estudo das jovens crianças já que são menos criativos e já fazendo parte de uma sociedade organizada que não apenas os limita e os torna mais lentos, mas que, algumas vezes, ainda, incita-os à revolta. Sabemos, porém, que o estudo da criança e do adolescente pode ajudar-nos a entender o desenvolvimento ulterior do indivíduo como adulto e que, por outro lado, a nova pesquisa sobre adultos jovens irá, retroativamente, lançar luz sobre aquilo que pensamos que já sabemos sobre os estágios anteriores. (Piaget, 1972/1993, p.6)

1.2.2. Objetivos Específicos

- A. Verificar o desempenho de adultos nas provas da EDPL.
- B. Verificar o desempenho de idosos nas provas da EDPL.
- C. Caracterizar as diferenças de desempenho entre os grupos na EDPL.
- D. Verificar o desempenho de adultos no jogo *Quarto*.
- E. Verificar o desempenho de idosos no jogo *Quarto*.
- F. Caracterizar as diferenças de desempenho entre os grupos no jogo *Quarto*.

1.3. Aspectos metodológicos da tese

1.3.1. Participantes

Participaram do nosso estudo 12 homens, divididos em 2 grupos, ou seja, adultos com idade entre 30 e 35 anos, e idosos com idade entre 60 a 65 anos. Todos com nível superior completo pelo menos. A composição dessa amostra foi não probabilística e se deu por conveniência.

Todos pertenciam à classe C³ ou superiores segundo critérios da Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República (2014). A renda dos participantes foi inferida, considerando o fato de que, à exceção de um, todos, em atividade, pertenciam ao Plano de Carreira dos Cargos Técnicos-Administrativos em Educação, no piso D ou E⁴ ou ao Plano de Carreira e Cargos do Magistério Federal. Quanto aos participantes aposentados, inferimos que os proventos eram superiores a R\$ 2.004,00, tendo em vista a remuneração dos professores federais em atividade. E, por fim, quanto ao único participante não pertencente a nenhuma das carreiras citadas, inferimos que seus proventos seriam superiores ao mínimo da Classe C, tendo em vista o fato dele ter emprego, em sua área de formação superior, em uma grande empresa do Espírito Santo. Outras características da amostra podem ser vistas na Tabela 1.

Tabela 1
Identificação geral dos participantes

PARTICIPANTES	IDADE	FORMAÇÃO	OCUPAÇÃO ATUAL	
A D U L T O S	ALE	30	Superior Completo (Tecnologia em Meio Ambiente) e Mestrado (Gestão Pública)	Servidor Público Federal (Assistente em Administração)
	HIL	30	Superior Completo (Analista de Sistemas de Informação)	Servidor Público Federal (Técnico de Laboratório)
	JAI	30	Superior Completo (Estatística) e Mestrado (Gestão Pública)	Servidor Público Federal (Estatístico)
	LEA	32	Superior Completo (Matemática e Administração de Empresas)	Servidor Público Federal (Assistente em Administração)
	LEO	34	Superior Completo (Desenho Industrial)	Designer. Estudante (Educação Física/Bacharelado)
	VIN	34	Superior Completo (Odontologia)	Servidor Público Federal (Odontólogo)
I D O S O S	ANT	61	Superior Completo (Engenharia Civil)	Servidor Público Federal (Professor do Magistério Superior)
	CAR	64	Superior Completo (Engenharia Elétrica). Doutorado (Engenharia Elétrica)	Aposentado (Servidor Público Federal/Professor do Magistério Superior)
	EDS	63	Superior Completo (Engenharia Elétrica). Doutorado (Engenharia Elétrica)	Aposentado (Servidor Público Federal/Professor do Magistério Superior)
	GRE	61	Superior Completo (Engenharia Civil) e Doutorado (Transportes)	Servidor Público Federal (Professor do Magistério Superior)
	LUI	63	Superior Completo (Matemática). Doutorado (Matemática)	Servidor Público Federal (Professor do Magistério Superior)
	OSW	64	Superior Completo (Engenharia Mecânica). Mestrado (Engenharia Mecânica)	Servidor Público Federal (Professor do Magistério Superior)

A opção por investigar apenas homens se relacionou à tentativa de melhor uniformizar a amostra, uma vez que, incluindo a variável sexo, o número de sujeitos dessa pesquisa deveria, no mínimo, dobrar de acordo com Delval (2001/2002). Além disso, tendo em vista o objetivo proposto para a tese, a escolha por um dos sexos seria indiferente. Já as idades foram propostas por considerarmos que aos 30 anos, em geral, temos uma vida adulta instituída, em termos de ingresso no mercado de trabalho e relações afetivas estáveis. Por outro lado, aos

³Renda compreendida entre R\$ 2.004,00 e R\$ 8.640,00.

⁴Cuja remuneração atual é inicialmente R\$ 2.039,89 e 3.392,42 respectivamente.

sessenta, as pessoas já são consideradas idosas pela legislação brasileira (Estatuto do Idoso, 2003).

1.3.2. Instrumentos

Nosso primeiro passo foi selecionar sujeitos com pensamento operatório formal já desenvolvido. Dessa forma, como já colocado, optamos pela aplicação da EDPL cujos detalhes estão apresentados em Lemos e Queiroz (2015), para, na sequência, compará-los através dos desempenhos observados durante as partidas do jogo *Quarto*. E vale dizer que o uso do *Quarto* se dividiu em três momentos.

No primeiro momento, que denominamos de *a exploração do material*, o *Quarto* foi apresentado sem muitas informações da parte dos pesquisadores, os participantes levantaram hipóteses sobre como jogar, dispor as peças, como vencer, dentre outras. Posteriormente, explicamos as regras do jogo e propusemos algumas partidas para a fixação das mesmas. Finalmente, os participantes responderam as seguintes perguntas com o propósito de verificarmos sua compreensão sobre o funcionamento do jogo: Como é o material utilizado para este jogo? Qual é o objetivo do jogo? Como é feita a colocação de peças no tabuleiro? O que cada jogador deve fazer quando é sua vez de jogar? Há deslocamento de peças? A quem pertencem as peças? Como as peças podem ser arrumadas em grupos?

Num segundo momento, que chamamos de *o campeonato entre os participantes*, cada participante jogou três partidas com outro membro do seu grupo. Nesse caso, as partidas foram realizadas entre os adultos: ALE (30) X JAI (30), HIL (30) X VIN (34), LEA (32) X LEO (34), e entre os idosos: ANT (61) X LUI (64), CAR (64) X OSW (64) e EDS (63) X GRE (61).

E, ao final dessa etapa, realizamos o terceiro e último momento da coleta de dados da pesquisa que denominamos de *a exploração da qualidade do pensamento empregado*, ou seja, cada participante respondeu individualmente a uma entrevista semiestruturada, com as seguintes questões: por que você venceu, perdeu ou empatou a partida? O que você deveria fazer para melhorar a sua maneira de jogar? O que é preciso fazer para ser um bom jogador de *Quarto*? Além disso, uma análise da finalização e do processo geral da última partida em que houve vencedor foi realizada, através da apresentação do protocolo de observação da partida e as seguintes situações-problemas: Que peça foi decisiva para a finalização dessa partida? Por quê? O que poderia ter sido feito para que a partida não se encerrasse nesse momento?

Dessa forma, buscamos atender ao objetivo geral da tese. Quanto aos objetivos específicos, a aplicação da EDPL foi relacionada a: (1) verificar o desempenho de adultos nas provas da EDPL; (2) verificar o desempenho de idosos na EDPL; e (3) caracterizar as diferenças de desempenho entre os grupos na EDPL. Já com o jogo *Quarto*, buscamos: (4) verificar o desempenho de adultos no jogo *Quarto*; (5) verificar o desempenho de idosos no jogo *Quarto*; e (6) caracterizar as diferenças de desempenho entre os grupos no jogo *Quarto*. Notamos que os desempenhos durante as partidas na *exploração do material* e no *campeonato entre os participantes* contribuíram para compreendermos e estabelecermos os níveis de análise do jogo *Quarto* pelos participantes. Por outro lado, a *exploração da qualidade do pensamento empregado*, através das questões propostas, nos permitiu, como poderá ser visto, estabelecer que, entre esses sujeitos adultos e com pensamento operatório formal desenvolvido, a compreensão do jogo transcendeu à conduta observada.

1.3.3. Análise dos dados

Considerando a EDPL, para análise, as instruções nos permitiram a identificação de um escore total e do nível (ou estágio) de desenvolvimento do participante. Com o jogo *Quarto*, geramos 54 partidas e um total de 481 jogadas. Isso nos permitiu elaborar, juntamente com estudos anteriores, uma proposta de níveis de reação ao *Quarto*. Tais níveis foram propostos, considerando (1) as categorias já existentes de análise dos desempenhos de crianças e adolescentes no *Quarto* (Borges, 2012; Macedo, Petty & Passos, 2000; Ortega & Pylro, 2006; Silva, 2008); (2) o desenvolvimento das operações de combinação (Piaget & Inhelder, 1951/sd; Silva, 2014); (3) os níveis de reação a uma série de jogos de regras elaborados pelo próprio Piaget em *As formas elementares da dialética* (Piaget, 1980/1996); e (4) os níveis de análise heurística elaborados para o Mattix e Likid Gaz (Canal, 2008; Silva, 2014).

Além disso, (1) ponderamos sobre o tempo dispensado pelo participante para o planejamento da jogada e/ou partida, entendendo que maior tempo gasto significava maior preocupação com a previsão da jogada atual e das jogadas futuras; (2) avaliamos a gravidade dos erros cometidos; (3) e também julgamos a alternância de atenção do participante sobre o tabuleiro e sobre as peças restantes no jogo, o que para nós representou a capacidade do participante considerar espaços e peças disponíveis, e jogadas anteriores no planejamento de

sua ação futura. Tivemos ainda como pano de fundo o fato de que os participantes obtiveram escores compatíveis com o pensamento operatório formal na EDPL.

Na sequência, classificamos os participantes segundo seu desempenho na exploração do material. Depois, segundo seu desempenho no campeonato entre os participantes. Tecemos ainda considerações a respeito das respostas dadas às questões da etapa final da coleta. E, por fim, comparamos os resultados dos grupos.

1.3.4. Aspectos Éticos

Todas as avaliações foram gravadas em áudio e vídeo com a ajuda de duas auxiliares de pesquisa, estudantes do curso de Psicologia da Ufes. Posteriormente transcrevemos os resultados. A coleta ocorreu após aprovação do projeto pelo Comitê de Ética da Universidade Federal do Espírito Santo e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido para participação na pesquisa pelos participantes. O local da coleta variou segundo a indicação pelo participante ou ocorreu na sala de atendimento psicológico do Departamento de Atenção à Saúde, da mesma universidade. Todos os ambientes estiveram livres de interferências que pudessem prejudicar o estudo. A fim de resguardar o anonimato dos participantes, os nomes usados durante esse texto são todos fictícios.

Todos os procedimentos éticos adotados durante a pesquisa estiveram de acordo com a Resolução CNS nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

1.4. Aspectos da organização da tese

Tendo em vista, a relativa interdependência dos instrumentos escolhidos, optamos por desenvolver a tese em formato de 3 artigos. Salientamos, no entanto, que o formato escolhido nos obrigou a algumas repetições em termos teóricos e metodológicos durante os textos, isso nos fez pensar a respeito da pertinência do modelo.

Assim, no primeiro artigo, intitulado *Estágio Operatório Formal: uma revisão de artigos estrangeiros indexados no Portal de Periódicos Capes*, fizemos uma revisão sistemática de literatura, utilizando os oito passos elencados por Costa e Zoltowski (2014), ou seja, (1) delimitação da questão a ser pesquisada; (2) escolha das fontes de dados; (3) eleição das palavras-chaves; (4) busca e armazenamento dos resultados; (5) seleção de artigos pelo resumo, de acordo com critérios de inclusão e exclusão; (6) extração dos dados dos artigos

selecionados; (7) avaliação dos artigos; (8) síntese e interpretação dos dados. Para tanto, consultamos o Portal Periódicos Capes que nos retornou apenas vinte e seis artigos relevantes, todos em língua inglesa, e enfatizamos que não houve retorno de artigos em língua portuguesa. Os artigos foram organizados e analisados, considerando, principalmente, tipo de artigo (teórico/revisão de literatura ou pesquisa), população estudada, objetivos e resultados gerais encontrados, e as referências ao estágio operatório formal. Por fim, os resultados indicaram que nenhum dos estudos buscou alguma discussão específica sobre os estágios piagetianos, mas oito se mostraram pertinentes por apresentar elementos capazes de gerar novas pesquisas. Treze estudos são teóricos ou de revisão de literatura e treze são provenientes de pesquisas com objetivos diversificados. Nove dos treze estudos que envolveram coleta de dados empíricos foram, exclusivamente, realizados com crianças e/ou adolescentes. Reforçamos, então, que há uma carência de trabalhos que aprofundam a teoria dos estágios piagetianos e, muito mais, que investigam adultos e idosos nessa perspectiva.

No segundo artigo já publicado (Lemos & Queiroz, 2015), cujo título é *Desempenho operatório de adultos e idosos nas provas da Escala de Desenvolvimento do Pensamento Lógico (EDPL)*, detalhamos o emprego da EDPL e os resultados encontrados entre os sujeitos que estudamos. Assim, nesse recorte, tratamos de verificar e discutir a atuação de adultos e idosos nas provas da EDPL, caracterizando, de forma geral, o desempenho no conjunto das provas aplicadas e, particularmente, na prova de permutação. Os resultados indicaram que não há diferença significativa na manifestação da estrutura do pensamento operatório formal entre os grupos, mas interferência dos conteúdos na resolução dos problemas propostos notadamente entre os idosos. Assim, pudemos questionar o uso exclusivo da EDPL para avaliação de sujeitos psicológicos nas circunstâncias em que os mesmos serão classificados em um dos estágios de desenvolvimento. Vale registrar que esse artigo apresenta uma formatação diferente dos demais devido a nossa decisão em mantê-lo de acordo com as exigências do periódico em que está divulgado. Fizemos, porém, pequenos ajustes: gramaticais, nas citações e nas referências, a fim de corrigi-lo e ajustá-lo ao conjunto final da tese.

No terceiro artigo, *Esse jogo parece fácil, mas não é: desempenho de adultos e idosos no estágio operatório formal durante partidas de Jogo Quarto*, tratamos, especificamente dos resultados encontrados com a aplicação desse jogo. Nesse sentido, discutimos os seguintes objetivos específicos: (1) verificar o desempenho de adultos no jogo *Quarto*; (2) verificar o desempenho de idosos no jogo *Quarto*, e (3) caracterizar as diferenças de desempenho entre

os grupos no jogo *Quarto*. Com a coleta de dados, geramos 54 partidas de *Quarto* e um total de 481 jogadas para análise. Isso nos permitiu elaborar, juntamente com estudos anteriores, uma proposta de Níveis de Análise Heurística do *Quarto*. Com os nossos resultados não pudemos estabelecer diferenças entre adultos e idosos considerando esse instrumento e as características que os participantes possuíam; também não pudemos caracterizar um avanço geral no desempenho dos participantes considerando os contatos que eles tiveram com o *Quarto*; a compreensão do jogo foi melhor que o desempenho observado durante as partidas; e, por fim, apesar das capacidades cognitivas presentes no estágio operatório formal, nenhum dos participantes conseguiu atingir os níveis superiores de análise do *Quarto*. Teoricamente, além da apresentação das pesquisas com o *Quarto*, destacamos, elementos da obra de Piaget presentes em *A Tomada de Consciência* (Piaget, 1974/1977), *Fazer e Compreender* (Piaget, 1974/1978) e *Abstração Reflexionante* (Piaget, 1977/1995) que se relacionaram aos nossos resultados.

Por fim, na conclusão ainda trabalhamos, sucintamente, a comparação dos desempenhos apresentados nos dois instrumentos utilizados, e respondemos às demandas apresentadas por nossas hipóteses.

2. ARTIGO 1

ESTÁGIO OPERATÓRIO FORMAL: UMA REVISÃO DE ARTIGOS ESTRANGEIROS INDEXADOS NO PORTAL PERIÓDICOS CAPES

Resumo: O presente artigo surgiu da dificuldade em localizar estudos que aprofundassem o tema geral da nossa investigação, a qual procurou descrever características do pensamento operatório formal entre adultos e idosos. Dessa forma propusemos uma revisão sistemática de literatura, utilizando os oito passos elencados por Costa e Zoltowski (2014). Assim, consultamos o Portal Periódicos Capes que nos retornou apenas vinte e seis artigos relevantes, todos em língua inglesa, possibilitando, dessa forma, uma revisão de como esse tema tem sido discutido na comunidade científica fora do Brasil. Os artigos foram organizados e analisados, considerando, principalmente, tipo de artigo, (teórico/revisão de literatura ou pesquisa), população estudada, objetivos e resultados gerais encontrados, e as referências ao estágio operatório formal. Por fim, os resultados indicaram que: nenhum dos estudos buscou alguma discussão específica sobre os estágios piagetianos, entretanto oito se mostraram pertinentes por apresentar elementos capazes de gerar novas pesquisas. Treze estudos são teóricos ou de revisão de literatura e treze são provenientes de pesquisas com objetivos diversificados. Nove dos treze estudos que envolveram coleta de dados foram, exclusivamente, realizados com crianças e/ou adolescentes. Reforçamos, então, que há uma carência de trabalhos que aprofundam a teoria dos estágios piagetianos e, principalmente, que investigam adultos e idosos nessa perspectiva.

Palavras-chave: Psicologia Genética, Desenvolvimento Humano, Estágio Operatório Formal, Revisão Sistemática de Literatura.

FORMAL OPERATIONAL STAGE: A REVIEW OF FOREIGN PAPERS INDEXED IN CAPES SCIENTIFIC JOURNALS GATEWAY

Abstract: This paper arose from the sense of scarcity of studies that deepen the general theme of our research; we sought to describe characteristics of formal operational thinking between adults and elders. Thus we proposed a systematic literature review using the eight steps listed by Costa and Zoltowski (2014). So we consulted Capes Scientific Journals Gateway that makes us just twenty-six papers relevant, all in English, enabling thus a review of how this topic has been discussed in the scientific community outside Brazil. Articles were organized and analyzed, considering mainly the kind of article (theoretical / literature review or research), study population, goals and general findings, and references to the formal operational stage. Finally, the results indicated that: none of the studies sought any specific discussion of the Piagetian stages, but eight were pertinent to present elements capable of generating new research. Thirteen studies are theoretical or literature review and thirteen are from surveys with diverse goals. Nine of the thirteen studies involving data collection were exclusively conducted with children and / or adolescents. Thus, we highlight that there is a lack of studies to deepen the theory of Piagetian stages and to investigate adults and elders in this perspective.

Keywords: Genetic Psychology, Human Development, Formal Operational Stage, Systematic Literature Review.

ETAPA OPERATÓRIO FORMAL: UNA REVISIÓN DE ARTÍCULOS EXTRANJEROS VINCULADO EN SITIO PERIÓDICOS CAPES

Resumen: El presente artículo surgió de la sensación de escasez de estudios que produjeron el tema general de nuestra investigación, que buscó describir características de la etapa operatório formal entre adultos y ancianos. De esta manera propusimos una revisión sistemática de la literatura, usando los ocho pasos descritos por Costa y Zoltowski (2014). Así consultamos el Sitio Periódicos Capes que nos hace tan sólo veintiséis artículos relevantes, todo en Inglés, lo que permite una revisión de cómo este tema se ha discutido en la comunidad científica fuera de Brasil. Los artículos fueron organizados y analizados, considerandose, principalmente el tipo de artículo (teórico/revisión de la literatura o pesquisa), población estudiada, objetivos y resultados generalmente encontrados, y las referencias a la etapa operatório formal. Finalmente, los resultados indicaron que ninguno de los estudios buscó alguna discusión específica sobre las etapas piagetiana, pero ocho se presentaron pertinentes por indicar elementos capaces de generar nuevas investigaciones. Trece estudios son teóricos o revisión de literatura, y trece son provenientes de pesquisas con objetivos diversificados. Nueve de los trece estudios que envuelven obtención de datos, fueron exclusivamente realizados con niños y/o adolescentes. Se refuerza, que hay una falta de trabajos que profundizan la teoría de las etapas piagetianas y que se relacionan con la investigación de adultos y ancianos en esta perspectiva.

Palabras clave: Psicología Genética, Desarrollo Humano, Etapa Operatório Formal, Revisión Sistemática de la Literatura.

2.4. Introdução

Piaget era convicto de que o processo de desenvolvimento humano jamais termina. Dessa forma, o concebeu como um processo contínuo, no qual mudanças cognitivas quantitativas e qualitativas ocorrem, sofisticando as estruturas anteriores. De uma forma geral, o desenvolvimento humano foi dividido por Piaget em quatro grandes estágios: o sensório-motor, o pré-operatório, o operatório concreto e o operatório formal. De acordo com Piaget (1972/1978), a ordem de sucessão das aquisições de cada estágio é sempre constante, ainda que as idades variem; as aquisições de um estágio se integram ao seguinte; as propriedades dos estágios não se justapõem apenas, mas assumem uma estrutura de conjunto; enfim, os estágios comportam, ao mesmo tempo, um nível de preparação e acabamento. As mudanças de estágios são decorrentes de transformações, diferenciações e coordenações, mais ou menos contínuas e nunca possuem começos abruptos ou absolutos.

Em termos gerais, o estágio operatório formal, nosso principal interesse, começa a se constituir por volta dos 11 ou 12 anos de idade. A partir de então, o sujeito torna-se capaz de

se desprender do contexto concreto de suas ações, ou seja, suas operações adquirem um caráter extratemporal. Trata-se, pois, de uma ultrapassagem do real, que, então, se subordina ao possível e ao necessário (Piaget, 1972/1978).

O pensamento operatório formal seria característico do adulto, uma vez que Piaget (1972/1993) afirma que todas as pessoas até os 20 anos de idade podem atingir esse estágio. Ainda que um traço importante do pensamento operatório formal seja a independência da forma em relação ao conteúdo, é uma hipótese de Piaget, recentemente mais explorada, que seja mais fácil operar formalmente em situações prazerosas e interessantes ou de acordo com aptidões e especializações profissionais. Dessa forma, ainda que não opere formalmente em todas as situações, ou sobre todos os conteúdos, nesse estágio, o sujeito deveria ser capaz, por exemplo, de induzir e deduzir inclusive hipoteticamente; verificar/controlar sistematicamente variáveis e utilizar a lógica das proposições.

O estágio operatório formal seria o mais sofisticado do desenvolvimento humano. Apesar de algumas tentativas realizadas por diversos pesquisadores da proposição de um estágio pós-formal, em sua revisão de tais propostas, Marchand (2002) defende que nenhuma delas atingiu os critérios necessários para tanto. Isso não significa, cabe ressaltar, uma estagnação no desenvolvimento cognitivo, uma vez que há a abertura a novos possíveis, característica desse estágio.

A despeito da maioria das pesquisas na área da Psicologia do Desenvolvimento ser realizada com crianças e adolescentes, começamos a perceber um certo interesse sobre o desenvolvimento de adultos e também de idosos em uma perspectiva piagetiana. Nesse sentido, pudemos relacionar, como exemplos, os trabalhos: do próprio Piaget (1972/1993), além de Franco, (1999); Eichler (2004); Santos (2007); Santos (2011); Silva (2009); Silva (2013); Silva (2014) e Souza e Macedo (1986).

Desse contexto, nasceram nossas primeiras inquietações: é possível identificar e descrever alguma particularidade entre os sujeitos que supostamente atingiram o nível de raciocínio formal e, conseqüentemente, a capacidade de serem mais dedutivos ou científicos? Quais as conseqüências disso para a compreensão do adulto e do idoso? E, extrapolando os limites da nossa pesquisa, como essas discussões impactariam o atendimento e políticas dirigidas a essas populações específicas, principalmente, no âmbito educacional?

Desse ponto em diante, passamos a buscar referências que pudessem trazer algum nível de resposta a essas inquietações e nos deparamos com uma das nossas grandes dificuldades: a carência de estudos sobre o tema e, principalmente, investigando a população

do nosso interesse. Dessa forma, buscamos sustentação para nossas reflexões nos livros clássicos da área e em artigos disponíveis em bases eletrônicas como, por exemplo, Scielo e *Google Scholar*, além de utilizarmos estudos localizados a partir das referências dos artigos já selecionados para revisão. Finalmente, optamos por realizar essa revisão específica com o objetivo de sistematizar os artigos que tangenciam essa temática, além de contribuir para a ampliação dessa área de conhecimento de uma forma geral.

2.5. Materiais e método

Tendo em vista nossa dificuldade em localizar artigos que abordassem especificamente o estágio operatório formal, numa perspectiva piagetiana, em adultos e idosos, esse artigo é fruto de uma revisão sistemática de artigos a respeito do referido tema. Para tanto, seguimos os oito passos básicos da proposta de Costa e Zoltowski (2014), quais sejam: (1) delimitação da questão a ser pesquisada; (2) escolha das fontes de dados; (3) eleição das palavras-chave; (4) busca e armazenamento dos resultados; (5) seleção de artigos pelo resumo, de acordo com critérios de inclusão e exclusão; (6) extração dos dados dos artigos selecionados; (7) avaliação dos artigos; (8) síntese e interpretação dos dados.

Assim, delimitamos a questão a ser pesquisada, ou seja, perguntamos inicialmente: como o estágio operatório formal, numa perspectiva piagetiana, relaciona-se com o desenvolvimento de adultos e idosos?

De posse da nossa questão, consultamos o Portal de Periódicos da Capes (<http://www.periodicos.capes.gov.br/>), uma biblioteca virtual que reúne e disponibiliza inúmeras produções científicas nacionais e internacionais, contando com diversos periódicos científicos em seu acervo. Quando da realização da busca, nosso acesso foi total ao acervo do Portal, tendo em vista o fato de estarmos, no momento da pesquisa, na Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes), campus de Goiabeiras, ou com acesso remoto ao Portal. Entendemos que a busca no Portal de Periódicos da Capes era suficiente para nos dar uma ideia a respeito de como nosso tema estava sendo pesquisado, tendo em vista as diversas bases indexadas. A busca foi feita por assunto, como “busca avançada”, especificando como tipo de material: artigo; como data de publicação: últimos dez anos; como idioma: qualquer idioma e refinando, dentre os resultados, apenas os artigos revisados por pares.

A busca definitiva para a elaboração dessa revisão aconteceu em abril de 2015. Durante a primeira busca, utilizamos como palavras-chave: “estágio operatório formal” AND

adulto e não obtivemos retorno. Em seguida, utilizamos: “estágio operatório formal” AND idoso e também não obtivemos retorno. Na terceira busca, optamos por “estágio operatório formal” AND Piaget e, da mesma forma, não obtivemos retorno de artigos. Continuando, realizamos a mesma sequência de pesquisa, mas utilizando os termos em inglês, ou seja, “formal operational stage” AND adult e obtivemos retorno de quatro artigos. Com os termos “formal operational stage” AND elderly também não obtivemos retorno. Finalmente utilizando “formal operational stage” AND Piaget retornaram 46 artigos.

Assim, no total, foram localizados 49 artigos, uma vez que um dos artigos localizados na pesquisa com os termos “formal operational stage” AND adult se repetiu na pesquisa na qual utilizamos “formal operational stage” AND Piaget.

Insta frisar que o projeto de revisão inicial, restringindo a população em estudo como gostaríamos, quando delimitamos nossa pergunta, se tornou inviável. Por outro lado, julgamos que, agora de uma forma mais ampla, poderíamos entender como o estágio de desenvolvimento operatório formal, proposto por Piaget, tem aparecido e sido estudado na literatura científica, e, especificamente, na literatura estrangeira.

Como já colocado, obtivemos 49 referências potencialmente relevantes, cujos textos completos de 47 delas foram localizados e arquivados, mas como ressaltam Costa e Zoltowski (2014, p. 63) “é inevitável que a busca retorne resultados irrelevantes”. Dessa forma, alcançamos a etapa 5 da nossa revisão sistemática, a extração dos dados dos artigos selecionados. Dada a pequena quantidade de artigos localizados, adotamos como único critério de inclusão o estudo abordar parcial ou predominantemente o estágio operatório formal, ou seja, abordar características do mesmo, evidenciando ou questionando os resultados piagetianos. Não restringimos aspectos metodológicos, como delineamento, instrumento utilizado, análise de dados e, como já apontado, não pudemos limitar a população. Vale notar que apenas a análise dos resumos se mostrou insuficiente para recuperarmos alguma ideia a respeito da forma como o estágio operatório formal de Piaget tem sido discutido na literatura. Dessa forma, só excluimos os artigos que equivocadamente retornaram na pesquisa, pois sequer faziam uma referência explícita a esse estágio de desenvolvimento.

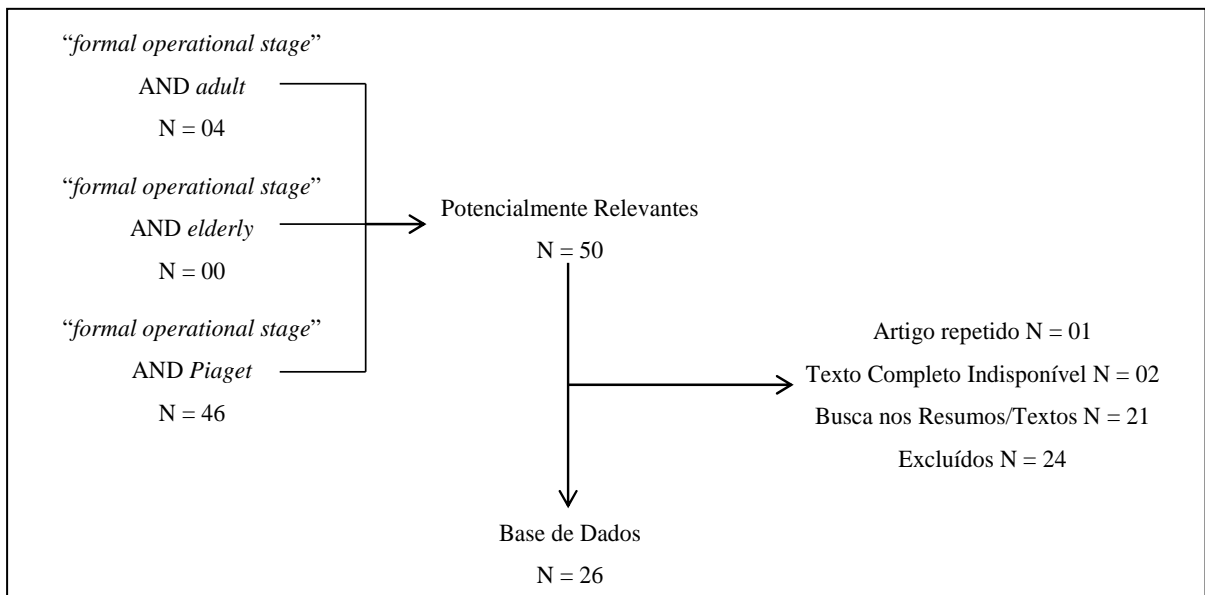


FIGURA 1
Resumo da busca

Dados esses critérios de inclusão e exclusão, dos 47 artigos localizados, com texto completo, 21 artigos foram retirados do resultado da nossa busca. Os 26 artigos utilizados nessa revisão sistemática foram, em seguida, organizados em um software de planilha eletrônica, em uma tabela específica, cujas células eram: idioma, periódico, título e autor do artigo, ano, tipo de pesquisa, objetivos, população, amostra, instrumento, resultados, referências ao estágio operatório formal ao longo do texto.

Por fim, dadas as dificuldades já mencionadas para limitar nossa revisão, acabamos por realizar uma exposição da forma como o estágio operatório formal, numa perspectiva piagetiana, tem aparecido, observando, principalmente, a utilização da teoria, o tipo de pesquisa, populações pesquisadas, objetivos e resultados dos estudos.

2.6. Resultados e discussões

Quanto ao tipo de pesquisa, notamos que metade dos artigos eram frutos de estudos teóricos ou de revisão de literatura sobre algum aspecto específico e o restante dos artigos resultaram de coleta de dados empíricos, cujos objetivos foram os mais variados possíveis. A distribuição das publicações ao longo da década estudada manteve relativa estabilidade, ou seja, não houve expressividade de nenhum ano. Por outro lado, há uma pequena predominância de publicações nos últimos cinco anos. Assim, um artigo foi publicado em

2005; três artigos foram publicados em 2007; dois, em 2008; quatro artigos foram publicados em 2009; dois artigos foram publicados em 2010; cinco artigos foram publicados em 2011; três, em 2012; três artigos publicados em 2013 e três, em 2014.

Quanto à população pesquisada concluiu-se que, de fato, predominaram os estudos com crianças e/ou adolescentes. Essa população esteve exclusivamente presente em nove dos 13 estudos que envolveram algum tipo de coleta de dados empíricos. Em se tratando das pesquisas com adultos, observou-se que em apenas uma delas essa população aparece como exclusiva; em duas pesquisas investigou-se crianças, adolescentes e adultos; e, em uma delas adolescentes e adultos. Nenhuma das amostras foi constituída de idosos.

É importante frisar que nossos resultados levaram a reflexões sobre a forma como o estágio operatório formal tem sido abordado na comunidade científica estrangeira, tendo em vista o fato de que retornaram apenas artigos em língua inglesa, de diferentes países, e nenhum artigo em língua portuguesa.

Na sequência apresentamos uma descrição dos estudos analisados, dando ênfase proposital à discussão que é feita em cada um deles sobre o estágio operatório formal. O material foi organizado pelas seguintes grandes áreas temáticas, para facilitar sua compreensão: (1) Desenvolvimento de práticas (educativas ou em saúde) em função dos estágios; (2) Desenvolvimento de tecnologias em função dos estágios; (3) Comportamentos em função dos estágios; (4) Flexibilização dos estágios; (5) Composição de amostras em função dos estágios. No item 3.6, foram incluídos dois artigos cujo conteúdo não se adequava a nenhuma das temáticas citadas anteriormente. Além disso, trabalhamos algumas relações possíveis entre as publicações.

2.6.1. Desenvolvimento de práticas (educativas ou em saúde) em função dos estágios

Em Hämeen-Anttila e Bush (2008), encontramos uma revisão de literatura com o objetivo de verificar atitudes, crenças e conhecimentos de crianças e adolescentes, em idade escolar, a respeito de medicamentos, autonomia e expectativas na utilização de remédios, dentre outras. E, dessa forma, orientar o desenvolvimento de práticas educativas dirigidas a esse fim, assim como fornecer informações para os profissionais de saúde que se comunicam com as crianças.

As conclusões apontaram que as crianças e adolescentes, em idade escolar, tendem a ver os medicamentos com cautela. Embora a idade seja um fator relevante, as crianças e os adolescentes, em geral, têm ideias muito limitadas sobre como os remédios funcionam, assim como as questões em torno da eficácia dos remédios são confusas para elas. Mesmo as crianças pequenas reconhecem que os medicamentos podem ter efeitos nocivos e crianças de todas as idades e culturas estudadas querem aprender mais sobre remédios. A autonomia com que as crianças utilizam remédios é surpreendentemente elevada e preocupante, uma vez que o conhecimento sobre o assunto é pobre (Hämeen-Anttila & Bush, 2008).

Especificamente sobre o estágio operatório formal, encontramos as autoras apontando que, de acordo com a teoria clássica do desenvolvimento de Piaget, a capacidade de pensar evolui em quatro estágios (sensório-motor, pré-operatório, operatório concreto e operatório formal). Notam que o estágio operatório formal começa, mais ou menos, quando a criança tem 12 anos e continua até a idade adulta. Nesse estágio, a criança é capaz de pensar abstratamente e de entender e formular situações hipotéticas. No entanto, para serem capazes de fazer isso na fase de desenvolvimento cognitivo mais avançado, todas as pessoas precisariam de atenção e motivação. Assim, nem mesmo adultos necessariamente operam com esse nível em certas situações. Por fim, salientam que a discussão com um adolescente no estágio operatório formal pode ser semelhante a uma discussão com um adulto. No entanto, é importante lembrar que o adolescente na puberdade pode ser muito inseguro e facilmente envergonhado por perguntas que precisam ser feitas na situação de aconselhamento médico/em saúde por exemplo (Hämeen-Anttila & Bush, 2008).

Kalina e Powell (2009) compararam as teorias de Piaget e Vygotsky, considerando o fato de que ferramentas e estratégias comunicativas ajudam professores a desenvolver métodos de aprendizagem individuais e atividades sociais interativas para ampliar a colaboração entre pares. E verificaram que, de fato, familiarizados com as teorias do desenvolvimento, professores podem, de uma forma geral, criar ambientes de aprendizagem mais eficazes.

As autoras destacaram que o foco principal do construtivismo de Piaget tem a ver com o indivíduo e como o indivíduo constrói o conhecimento. Dessa forma, ressaltaram que, de acordo com Piaget, os seres humanos devem construir seu próprio conhecimento, e que os esquemas das crianças são construídos através do processo de assimilação e acomodação, passando por quatro estágios diferentes de desenvolvimento. Nesse sentido, os estágios são detalhados no decorrer do texto, sendo frisado que, no estágio operatório formal, que pode se

iniciar na infância e se prolongar na idade adulta, o indivíduo vai começar a utilizar os níveis mais elevados de pensamento ou ideias abstratas para resolver problemas. As autoras observaram ainda que os estágios de Piaget são bem conhecidos e são aceitos como uma base para descrever o crescimento do pensamento lógico em crianças. Além disso, observam que, embora tenha havido críticas aos estágios, a teoria de Piaget ainda é válida e respeitada por muitos teóricos (Kalina & Powell, 2009).

Riggs (2007) discutiu a importância da motivação interna e o papel do professor para potencializá-la no ensino fundamental e médio. Nesse caso, ponderando que, entre as idades de 11 e 15 anos, o sujeito já tem a capacidade de pensar abstratamente e raciocinar hipoteticamente, pois já se encontra no período operatório formal, devendo isso ser considerado.

Moorey (2010) abordou questões relacionadas com a admissão hospitalar não planejada, que pode ser particularmente estressante para as crianças, famílias e cuidadores. O entendimento mútuo e claras explicações são essenciais, assim como a gestão eficaz da dor reduz o estresse. O artigo destacou que o cuidado centrado na família, com o máximo envolvimento possível, leva aos melhores resultados.

Quanto à obra piagetiana, ressaltou que uma criança requer diferentes níveis de interação e apoio em diferentes idades e estágios de desenvolvimento, assumindo, portanto, que os diferentes estágios de desenvolvimento, inclusive o operatório formal, demandarão diferentes formas de abordagem às crianças ou adolescentes (Moorey, 2010).

Hatano, Yamada e Fukui (2011), apresentam o caso de um garoto japonês de 12 anos de idade, com hepatoblastoma avançada. O caso é discutido, a partir da perspectiva da ética clínica, especialmente no que diz respeito à revelação da verdade. Para melhorar a eficácia da comunicação, é essencial considerar a idade e características da criança, as preferências da família e as diferenças culturais na comunicação.

Nesse sentido, são retomados os aportes teóricos piagetianos, sendo apontado pelos autores que, com a idade de sete anos, a maioria das crianças compreende o conceito de morte, que inclui os componentes de irreversibilidade e causalidade. Crianças com idade de 12 anos e acima estão no estágio operatório formal e podem especular sobre implicações e ramificações da morte. Há a sugestão de que crianças doentes terminais têm uma melhor compreensão da morte do que crianças saudáveis. Uma das principais maneiras que crianças com doenças fatais aprendem sobre a natureza terminal da sua doença é experimentando a morte de outro paciente (Hatano, Yamada & Fukui, 2011).

Nos estudos precedentes, os autores buscaram contribuir com elementos que visaram melhorar a comunicação com crianças e/ou adolescentes. De forma geral e sem críticas, retomaram a teoria de Piaget quanto às características dos estágios formulados por ele. A consideração principal é que qualquer ação dirigida a essas populações deve se basear nas capacidades cognitivas próprias do estágio em que se encontram.

Schack et al. (2013) investigaram como os professores de séries iniciais podem notar o pensamento matemático das crianças a fim de facilitar o seu desenvolvimento. Nesse texto, os autores criticaram a forma como Piaget define os estágios, pois cada novo estágio substituiria o anterior de forma rígida.

Em nossa interpretação, a ideia trazida por Piaget não é a de um desaparecimento de aquisições anteriores, mas de uma integração de estruturas que, em conjunto, levam a uma mudança qualitativa no desenvolvimento, ou seja, “as estruturas construídas numa idade dada se tornam parte integrante das estruturas da idade seguinte” (Piaget, 1972/1978, p. 236). Além disso, é recorrente a ideia de que estar no estágio operatório formal, por exemplo, não garante que se opere formalmente sempre. Portanto, numa interpretação da teoria de Piaget que esteja além da interpretação padrão, a rigidez inferida por Schack et al. (2013) não se sustenta.

2.6.2. Desenvolvimento de tecnologias em função dos estágios

Gillani (2010) levantou discussões e resultados pertinentes a sua iniciativa e de seus alunos de pós-graduação de desenhar ambientes *e-learning* baseados na teoria de Piaget. Nesse sentido retoma, inicialmente, os conceitos de esquema, assimilação, acomodação e equilíbrio.

Sobre o estágio operatório formal, em específico, considerou que geralmente começa no início da adolescência e continua até a idade adulta. O raciocínio formal caracteriza-se pela capacidade de realizar atividades mentais por meio de ações e símbolos que são incompatíveis com sua representação física. Os indivíduos, nessa fase, são capazes de controlar variáveis sistematicamente, testar hipóteses e generalizar resultados para resolver problemas, inclusive, futuros. O estágio operatório formal seria a fase mais importante em termos de aplicação da teoria de Piaget para o desenvolvimento de ambientes *e-learning*, em face das próprias características desse estágio, ou seja, a capacidade de raciocinar de forma combinatória, proposicional e hipotético-dedutiva (Gillani, 2010).

Martens (2012) buscou analisar aspectos teóricos do desenvolvimento, visando à criação de plataformas computacionais de fácil acesso para crianças.

Quanto à teoria piagetiana, a autora ressaltou uma etapa chamada de pré-adolescência, que abrange as idades de 11 a 15 anos, e que se situaria entre os estágios operatório concreto e operatório formal. Durante essa fase, as crianças estão começando a desenvolver o pensamento abstrato e crítico e podem formar uma hipótese e completar uma tarefa de pesquisa básica. Também destaca que, durante o último dos estágios piagetianos, ou seja, o operatório formal, os jovens adultos são capazes de desenvolver o pensamento abstrato e podem tornar-se consciente de suas próprias necessidades de informação (Martens, 2012).

No estudo de Kim e Pedersen (2011), os participantes, crianças e adolescentes, foram avaliados após experimentarem um módulo de aprendizagem baseado num programa de computador que oferecia suportes metacognitivos para facilitar o desenvolvimento de hipóteses. Os resultados indicaram correlação positiva entre os suportes metacognitivos e o desenvolvimento de hipóteses.

Sobre a teoria piagetiana, foi considerado que, para facilitar o desenvolvimento de hipóteses, *designers* instrucionais deveriam considerar a maturidade e características de desenvolvimento dos jovens aprendizes. O processo de desenvolvimento de hipóteses requer pensamento reflexivo e crítico, raciocínio e argumentação. No entanto, a partir de uma perspectiva do desenvolvimento, os adolescentes estão apenas começando a desenvolver habilidades associadas ao pensamento crítico e reflexivo. Portanto, um *designer* instrucional, ou um professor, tem que considerar o nível de maturidade cognitiva, bem como a competência cognitiva dos alunos. E ainda, não basta ser capaz de operar formalmente para assim se comportar em todas as situações. Esse artigo mostra como o apoio na formulação de hipóteses foi fundamental para o melhor desempenho dos sujeitos (Kim & Pedersen, 2011).

Já em Parton e Hancock (2008), o objetivo foi desenvolver um protótipo de programa de computador para crianças surdas que levassem em consideração o fato delas ainda estarem no estágio operatório concreto com o objetivo de ajudá-las na aquisição da linguagem e expansão dos conceitos. Em fase de teste, o programa foi bem aceito tanto pelos professores quanto pelas crianças que o testaram. A única referência feita ao estágio operatório formal pelos autores foi a de que antes desse estágio as crianças necessitam de objetos mais concretos (Parton & Hancock, 2008).

Nessa sequência de artigos, percebemos os autores reconhecendo a pertinência dos achados piagetianos para a recente demanda de aliar tecnologia ao processo de ensino-

aprendizagem. Nesse sentido, também consideram que as características dos estágios devem ser levadas em consideração na criação e desenvolvimento de programas computacionais especialmente desenvolvidos para as diferentes populações e idades.

2.6.3. Comportamentos em função dos estágios

Klassen e Krawchuk (2009) pesquisaram acerca de como a motivação coletiva, além de características individuais, pode influenciar/predizer o desempenho em pequenos grupos. Além disso, se há diferença, nesse sentido, entre adolescentes de diferentes idades. Dois grupos, cujas idades dos participantes variaram de 10 a 12 anos e de 12 a 15 foram testados em 3 tarefas. Os resultados apontaram correlação positiva entre motivação coletiva e desempenho nas tarefas propostas apenas entre os adolescentes mais velhos estudados (de 12 a 15 anos). As implicações desses fatos foram discutidas.

Com relação à teoria de Piaget e ao pensamento operatório formal, foi apontado que durante o início da adolescência, os jovens se tornam mais capazes de reflexão e comparação social. Mudanças de desenvolvimento afetam o modo como os adolescentes percebem os outros, e também podem influenciar na forma de obtenção de crenças de motivação coletiva quando adolescentes trabalham em grupo. Para a amostra dos alunos mais jovens, os resultados desse estudo não sustentaram claramente o surgimento de crenças de motivação coletiva sobre uma série de tarefas, possivelmente em decorrência de que eles estão apenas começando a desenvolver a cognição social e o pensamento abstrato. Os alunos mais jovens do estudo podem ter tido menos capacidade cognitiva para fazer estimativas precisas das capacidades coletivas de seus grupos, especialmente quando se trabalha com grupos temporários e em tarefas inventadas. Já entre os mais velhos, a cognição social passa por uma reestruturação final, em que diferenciações mais sutis nas representações em relação ao grupo são possíveis (Klassen & Krawchuk, 2009).

Ibarrola (2012) analisou o desenvolvimento morfossintático, ao longo de dois anos, de dois grupos de adolescentes que aprendiam inglês com reforço em um programa especial e sem reforço. Os alunos que receberam o reforço, de fato, se saíram melhor nas medidas utilizadas.

Retomando as colocações sobre estágio operatório formal, percebemos que a autora ressalta que as idades estudadas (11 a 13 anos) correspondem à entrada no estágio operatório formal, ressaltando ser esta a fase final do desenvolvimento, o que implica o pensamento

abstrato, raciocínio lógico, capacidade de teorizar, etc. A possibilidade de aprender inglês também estaria relacionada à idade e/ou nível de desenvolvimento, sendo possível que o estágio operatório formal favorecesse essa aprendizagem (Ibarrola, 2012).

Li, Liu e Tang (2014) pesquisaram adolescentes e adultos jovens, com idades variando entre 13 e 24 anos, com o objetivo de verificar mudanças e estabilidade em suas compreensões (ou teoria da mente) do adversário durante um jogo, quando o nível desse adversário é alterado. Não se verificou diferenças entre os participantes de diferentes idades.

Nesse sentido, os autores se apoiaram na teoria de Piaget e ressaltaram que, considerando as idades, todos os participantes estudados estariam no estágio operatório formal e com a capacidade de raciocinar de forma abstrata e lógica, o que poderia explicar o fato de não ter havido diferenças entre os participantes (Li, Liu & Tang, 2014).

Kesselring e Müller (2011) analisaram o conceito de egocentrismo na obra de Piaget e propuseram que o mesmo também se desenvolve (sofre mudanças) com as conquistas e gradativa estabilidade de cada um dos estágios de desenvolvimento. Por isso, notam que, entrando no estágio operatório formal e, conseqüentemente, com as capacidades cognitivas adquiridas, os adolescentes tendem a: não ter planos realistas para o futuro; supervalorizar suas atitudes e apresentar comportamentos messiânicos até conseguirem certa coerência entre pensamentos e ações.

Reilly, Zamora e McGiverna (2005) estudaram, por meio da análise de textos escritos e falados sobre conflitos entre pessoas, como crianças, adolescentes e adultos desenvolvem posturas de distanciamento do próprio texto. Considerando que todo texto falado ou escrito comporta muito além dos códigos estabelecidos, esse caráter emocional e cultural das mensagens foi estudado a partir da análise de estruturas linguísticas utilizadas pelos participantes e, conseqüentemente, grupos.

Interessantemente os autores fazem as seguintes considerações sobre o desenvolvimento e sobre o pensamento operatório formal:

Dada a relação entre pensamento abstrato e a ontogenia normal do desenvolvimento pré-frontal, parece razoável sugerir que essa região pode mediar mudanças cognitivas relacionadas à idade, fato que temos observado neste estudo. Observamos, também, que a complexidade linguística, associada a múltiplas perspectivas, pode envolver a capacidade de desenvolvimento de circuitos frontais para vincular informações entre domínios (...) Por exemplo, como notado acima, as crianças de 9 anos de idade invocavam predominantemente uma solução para o problema de conflito ao passo que

os adultos e adolescentes forneciam várias soluções possíveis. A mudança significativa de desenvolvimento, da necessidade para a possibilidade decorre do advento da fase operatória formal de Piaget por volta dos doze anos de idade. Essa transição tem sido caracterizada como uma mudança de pensamento sobre o concreto para uma nova capacidade de conceituar o hipotético (na verdade, para ser capaz de considerar várias hipóteses de forma sistemática) (...) A produção regular de novas sinapses parece fornecer um mecanismo genético por meio do qual os fatores ambientais podem influenciar o crescimento do cérebro e desenvolvimento cognitivo. No que diz respeito à cognição, a proliferação periódica de novas sinapses nos lobos frontais se correlaciona amplamente com estágios de Piaget do desenvolvimento cognitivo. (Reilly, Zamora & McGiverna, 2005, p. 204 – tradução nossa)

Oaksford e Chater (2009), Halford (2009) e Straubinger, Cokely e Stevens (2009) analisaram uma proposta para compreensão do raciocínio humano formulada pelos próprios Oaksford e Chater em anos anteriores, envolvendo pensamento probabilístico.

Quanto às referências feitas ao estágio operatório formal, destacaram que Piaget, um dos precursores de compreensões como a proposta, via como auge do desenvolvimento cognitivo atingir o estágio das operações formais, altura em que a mente é capaz de raciocinar de acordo com um sistema formal particular de lógica: a lógica proposicional. Ele via o processo de desenvolvimento cognitivo como uma série de etapas de enriquecimento do aparato lógico da criança, o que permite, cada vez mais, o raciocínio abstrato, menos vinculado ao ambiente sensório-motor específico (Halford, 2009; Oaksford & Chater, 2009).

Dessa forma, analisando os estudos precedentes, percebemos que comportamentos, identificados entre as populações estudadas ou consideradas em artigos teóricos ou revisão de literatura, foram explicados em função das capacidades cognitivas adquiridas em cada nível de desenvolvimento, com destaque para os comportamentos explicados a partir das aquisições das estruturas formais. Vale ressaltar, no entanto, como veremos na sequência, que é, cada vez mais comum, incluir outros fatores nas análises de resultados desse tipo, principalmente, quando, apesar da possibilidade, não há correspondência entre desempenhos identificados e nível de desenvolvimento esperado.

2.6.4. Flexibilização dos estágios

Já Straubinger et al. (2009), analisando a proposta para compreensão do raciocínio humano formulada por Oaksford e Chater referida anteriormente, retomaram que, de acordo com Piaget, tanto o raciocínio lógico quanto o raciocínio probabilístico emergem na adolescência e dessa fase para a idade adulta jovem que é quando se atinge o mais alto estágio de desenvolvimento cognitivo. Pesquisas posteriores, no entanto, têm mostrado que as crianças mais jovens compreendem aspectos de tal raciocínio. Além disso, o raciocínio continua a se desenvolver durante a vida adulta com o desempenho em domínios específicos aumentando à medida que as pessoas ganham conhecimento e experiência. No entanto, em geral, ao longo da vida adulta, o raciocínio abstrato (medido por testes de inteligência) diminui com a idade. Assim, o raciocínio é um aspecto dinâmico da cognição que varia com a idade e experiência e resulta do jogo de processos biológicos (por exemplo, a maturação do cérebro) e social (por exemplo, educação).

Denison, Bonawitz, Gopnik e Griffiths (2013), a partir de seus resultados com crianças de 4 a 5 anos em tarefas específicas que envolviam probabilidade, argumentaram a favor de que crianças antes de alcançarem o estágio operatório formal já são capazes de adotar uma estratégia racional para lidar com hipóteses.

Stevenson (2007) examinou as reformas da educação, da formação técnica e outras, ao longo das décadas de 1997 e 2007, ocorridas na Austrália. Ele ilustra como essas reformas têm sido dominadas por preocupações específicas assumidas como centrais para áreas específicas da atividade humana. Em seguida, retomou as teorias de Piaget e Vygotsky e discutiu as implicações dessas para os diversos setores educacionais. No fim, demonstrou preocupação com a forma de como as reformas têm sido conduzidas e seu impacto na preparação das pessoas para a vida profissional.

Quanto a Piaget, o autor ressaltou que na teoria é demonstrada a importância do conhecimento prático, ainda que haja o desenvolvimento do raciocínio operatório formal e uso crescente do pensamento simbólico. E explicita que o conhecimento prático muitas vezes é negligenciado no discurso educacional (Stevenson, 2007).

Em Levenson, Tirosh e Tsamir (2007), os dois grandes objetivos foram: (1) explorar preconceções de multiplicação com zero e (2) investigar os tipos de explicações, baseados matematicamente e/ou baseados em prática, que os alunos usam. Foram estudadas crianças da primeira e segunda séries.

Os autores retomaram algumas ideias de Piaget sobre os estágios operatório concreto e operatório formal. Assim, apontam que a construção de número anda de mãos dadas com o desenvolvimento da lógica. Crianças, no estágio operatório concreto, demonstram a sua inteligência através da manipulação lógica e sistemática de símbolos relacionados a objetos concretos. Já adolescentes, no estágio operatório formal, demonstram a sua inteligência através do uso lógico de símbolos relacionados com conceitos abstratos. Há, nesse momento, uma desconexão do pensamento de objetos. Nesse sentido, seria conveniente dizer que crianças, no estágio operatório concreto, não usariam explicações baseadas matematicamente. Pelo desempenho apresentado pelas crianças nesse estudo, os resultados levaram ao questionamento dessa premissa, ou seja, de que não seria possível introduzir noções matemáticas mais abstratas a crianças que estariam no operatório concreto (Levenson, Tirosh & Tsamir, 2007).

Em conjunto, esses estudos levam ao questionamento de certas posturas rígidas adotadas frente ao que é possível ou impossível desenvolver ao longo dos estágios de desenvolvimento, com implicações, na nossa consideração, por exemplo, na formulação de currículos e/ou planos educacionais.

2.6.5. Composição de amostras em função dos estágios

Cormier, Mcgrewe e Ysseldyke (2014) objetivaram avaliar empiricamente a validade de um teste de habilidades cognitivas. Para tanto participaram da pesquisa crianças, adolescentes e adultos. Os resultados deram suporte para uma possível reclassificação do teste.

Os dados foram categorizados em grupos etários de acordo com a Teoria do Desenvolvimento Cognitivo de Piaget. Nesse sentido, o terceiro estágio, o estágio operatório concreto (7 a 11 anos) é caracterizado por um raciocínio que é mais lógico, objetivo e dedutivo do que na fase anterior, mas ainda não é abstrato. O estágio operatório formal é caracterizado pelo pensamento abstrato e é tipicamente observado em indivíduos a partir dos 11 ou 12 anos. Na visão dos autores da pesquisa, a vantagem de usar a teoria de Piaget é que as estruturas cognitivas que ele descreve são independentes de conteúdo e aplicável a uma grande variedade de áreas influenciadas pelo desenvolvimento cognitivo (Cormier, McGrew & Ysseldyke, 2014).

Boyede, Lesi, Ezeaka e Umeh (2013) buscaram avaliar a influência de fatores sociodemográficos, ou seja, idade, sexo, *status* socioeconômico, escolaridade materna e da situação do vírus da imunodeficiência humana (HIV) sobre o desempenho cognitivo de crianças nigerianas, infectadas pelo HIV em idade escolar. Todos os participantes foram submetidos à avaliação cognitiva usando Matrizes Progressivas de Raven. A infecção pelo HIV, menor idade, *status* socioeconômico pobre e baixo nível de escolaridade materna foram os fatores significativamente associados com baixa função cognitiva.

Os participantes do estudo foram subdivididos para fins de análise em duas fases de desenvolvimento cognitivo, utilizando a proposta de Piaget, ou seja, o estágio operacional concreto (6-11 anos) e o estágio operacional formal (12-15 anos) (Boyede, Lesi, Ezeaka & Umeh, 2013).

Millegan, McLay e Engel, (2014) pesquisaram crianças e adolescentes de 6 a 17 anos que se mudaram de domicílio, a fim de verificar os impactos disso na saúde mental dessa população. Como apontam, os movimentos geográficos são geralmente estudados por terem um impacto negativo sobre a saúde mental das crianças, mas muitas vezes é difícil separar o efeito da mudança das circunstâncias que o impeliram. Nesse sentido, populações militares ofereceriam uma forma de analisar essa questão, já que mudanças são comuns em famílias de militares, mas o emprego dos pais e a cobertura de saúde permanecem constantes. Assim, foram estudados filhos de pais militares com movimentos geográficos e comparados com aqueles sem movimentos geográficos com relação às chances de uso de serviço de saúde mental. Os resultados apontaram que crianças com um movimento geográfico em relação ao ano anterior tiveram aumentadas as chances de atendimentos de saúde mental. Entre os adolescentes, esse aumento se estende a internações psiquiátricas e visitas de emergência.

A proposta piagetiana serviu de base para divisão dos grupos, ou seja, um grupo, com idade entre 6 a 11 anos, pois geralmente está no estágio operatório concreto. O segundo grupo, com idade entre 12 a 17 anos, que geralmente está no estágio operatório formal e depois do início da puberdade (Millegan, McLay & Engel, 2014).

Percebe-se assim que, nessas três pesquisas, a teoria piagetiana foi usada para uma subdivisão da amostra. O que nos pareceu frágil devido à relação estabelecida entre idade e nível de desenvolvimento assumida pelos autores. Como sabemos, a idade é apenas um indicador e nunca um critério de desenvolvimento na proposta piagetiana (Lourenço, 1998).

2.6.6. Outros

Em Weber (2011), encontramos um ensaio acadêmico sobre epistemologia e política, que discute temas como empirismo radical e pragmatismo imaginativo, em um viés filosófico. O autor retoma a ideia piagetiana de que as pessoas não nascem totalmente equipadas com o aparelho racional e sim o constroem. Nesse sentido, distingue e detalha os quatro estágios temporal e logicamente sequenciados, caracterizados por Piaget, ou seja, a fase sensório-motora (de 0 a 2 anos) durante a qual a percepção sensorial e o movimento espacial estão ajustados para explorar o mundo; a fase pré-operatória (de 2 a 7 anos) que coordena as habilidades motoras com pequenas ações mentais significativas sobre objetos; o estágio operatório concreto (de 7 a 11 anos) que exhibe lógica apenas em operações concretas dirigidas a objetos e eventos, e, por fim, o estágio operatório formal (12 anos e acima), que exhibe a capacidade de pensar e raciocinar de forma abstrata em uma representação do mundo.

Bernauer (2012), em um texto autobiográfico e analisando as transformações de sua identidade, avaliou as mudanças que o levaram a abandonar a pesquisa quantitativa e a adotar a pesquisa qualitativa, como a forma mais eficaz para a compreensão de determinados fenômenos. Assim, ele explora conceitualmente o termo identidade, adotando que o conceito de identidade foi descrito por Piaget como um componente do estágio das operações formais, quando somos capazes de apresentar um pensamento abstrato e uma autorreflexão.

2.7. Considerações finais

Como pudemos ver, nenhum dos estudos buscou alguma discussão específica sobre os estágios piagetianos, apenas assumindo-os como referência para as discussões. Isso nos permitiu pensar que a teoria dos estágios de Piaget tem sido pouco trabalhada. Vale dizer, no entanto, que assumimos certas restrições para que a nossa busca se tornasse viável, sendo necessário ampliá-la em termos de bases pesquisadas e tipos de materiais para a confirmação dessa hipótese.

Por outro lado, julgamos pertinente ressaltar alguns elementos que nos pareceram importantes, pois apresentaram a potencialidade de gerar novos estudos. Quanto à possibilidade de não operar formalmente sobre todas as situações ou problemas mesmo em posse dessa capacidade, Hämeen-Anttila e Bush (2008) abrem a possibilidade de investigações no campo da atenção e motivação. Em Kim e Pedersen (2011), temos a

sugestão de que, com apoios metacognitivos que levem a um controle melhor do processo de raciocínio, a manifestação do pensamento operatório formal, especificamente a formulação de hipóteses, seria facilitada. Por fim, em Straubinger et al. (2009) encontramos que o desempenho em domínios específicos aumenta com conhecimento e experiência. Portanto, a mudança estrutural representada pelo estágio operatório formal não é o único fator responsável pela sua manifestação, podendo concorrer para isso ou não outros fatores resumidos por nós através desta revisão e de outros estudos teóricos (Franco, 1999; Santos, 2011; Silva, 2009 & Silva, 2014), quais sejam: atenção, motivação, apoio metacognitivo, conhecimento, experiência, conteúdos/objetos a serem explorados, modelos de significação e representações prévias e afetividade.

Também encontramos elementos para relacionar a obra de Piaget aos estudos de neuropsicologia em Reilly et al. (2005) quando ressaltaram que a proliferação de novas sinapses no lobo frontal acompanha as mudanças nas estruturas previstas por Piaget, características de cada estágio.

Também identificamos elementos que nos fizeram refletir sobre a necessidade de maior articulação entre os estágios operatório concreto e operatório formal, principalmente no que tange ao identificado por Denison et al. (2013); Levenson et al. (2007), Stevenson (2007), Straubinger et al. (2009) que apontaram, em conjunto, a importância que elementos concretos possuem no desenvolvimento ainda que gradativamente a capacidade de abstração aumente. Além disso, notaram indícios de que algumas capacidades do estágio operatório formal já estão presentes bem antes da sua aquisição definitiva. Aprofundar o conhecimento do estágio operatório concreto poderia, portanto, vir a esclarecer, ainda mais, o estágio operatório formal e vice-versa. Nesse sentido, e extrapolando os limites das pesquisas e da nossa também, julgamos pertinente, por exemplo, perguntar se os problemas de aquisição ou manifestação das capacidades do estágio operatório formal estariam ligadas a esse estágio ou a problemas nos estágios anteriores.

Por fim, buscamos aqui adaptar e fortalecer a metodologia das revisões sistemáticas para estudos no campo da Psicologia, o que não nos pareceu fácil devido às disparidades das questões estudadas dentro da mesma temática. Também nos pareceu pertinente frisar, mais uma vez, que não obtivemos retorno de nenhum artigo em língua portuguesa, o que pode estar relacionado, por exemplo, à indexação de certos termos. Isso nos levou ao questionamento da pertinência dessa metodologia para área, mas também à conclusão de que é preciso continuar

avaliando a possibilidade de adaptação desse procedimento para Psicologia, através da verificação se, de fato, os resultados, como os obtidos por nós, têm sido relevantes.

2.8. Referências

- Bernauer, J. A. (2012). The unfolding of methodological identity: an autobiographical study using humor, competing voices, and twists. *The Qualitative Report*. Retirado de <http://go.galegroup.com.ez43.periodicos.capes.gov.br/ps/i.do?id=GALE%7CA351081370&v=2.1&u=capes&it=r&p=AONE&sw=w&asid=f215b05898f6b512473f0141336a2ae4>
- Boyede, G.O., Lesi, F. E. A., Ezeaka, V. C. & Umeh, C. S. (2013). Impact of sociodemographic factors on cognitive function in school-aged HIV-infected Nigerian children *HIV/AIDS - Research and Palliative Care*, 5, 145-152. doi: 10.2147/HIV.S43260
- Cormier, D. C., Mcgrew, K. S. & Ysseldyke, J.E. (2014). The influences of linguistic demand and cultural loading on cognitive test scores. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 32(7), 610-623. doi: 10.1177/0734282914536012
- Costa, A. B. & Zoltowski, A. P. C. (2014). Como escrever um artigo de revisão sistemática. In S. H. Koller, M. C. P. P. Couto & J. V. Hohendorff (Orgs.), *Manual de produção científica* (pp. 55-70). Porto Alegre, RS: Penso.
- Denison, S., Bonawitz, E., Gopnik, A. & Griffiths, T. L. (2013) Rational variability in children's causal inferences: the sampling hypothesis. *Cognition*, 126(2), 285-300. doi:10.1016/j.cognition.2012.10.010
- Eichler, M. L. (2004). *Modelos causais de adolescentes e adultos para as mudanças de estado e a transformação química da matéria* (Tese de doutorado, Curso de Pós-Graduação em Psicologia do Desenvolvimento, Instituto de Psicologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre). Recuperado de <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/6749>
- Franco, S. R. K. (1999). *Lógica operatória e lógica das significações em adultos do meio rural: um estudo piagetiano e seu significado educacional* (Tese de doutorado). Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Gillani, B. B. (2010). Inquiry-based training model and the design of e-learning environments. *Issues in Informing Science & Information Technology*, 7, 1-10. Retirado de <http://go.galegroup.com.ez43.periodicos.capes.gov.br/ps/i.do?id=GALE%7CA257352648&v=2.1&u=capes&it=r&p=AONE&sw=w&asid=17779f72db51f101760f5273dcbe60e3>

- Halford, G.S. (2009). Complexity provides a better explanation than probability for confidence in syllogistic inferences. *Behavioral and Brain Sciences*, 32(1), 91-91. doi:10.1017/S0140525X09000363
- Hämeen-Anttila, K. & Bush, P.J. (2008). Healthy children's perceptions of medicines: a review. *Research in Social and Administrative Pharmacy*, 4(2), 98-114. doi: 10.1016/j.sapharm.2007.05.002
- Hatano, Y., Yamada, M. & Fukui, K. (2011). Shades of truth: cultural and psychological factors affecting communication in pediatric palliative care. *Journal of Pain and Symptom Management*, 41(2), 491-495. doi: 10.1016/j.jpainsymman.2010.12.002
- Ibarrola, A. L. (2012). Faster and further morphosyntactic development of CLIL vs. EFL Basque-Spanish bilinguals learning English in high-school. *International Journal of English Studies*, 12(1), 79-97. Retirado de <http://go.galegroup.com/ps/i.do?id=GALE%7CA292504306&v=2.1&u=capes&it=r&p=AONE&sw=w&asid=d4ddbb0582a4d7aab028385507a64484>
- Kalina, C. J. & Powell, K. C. (2009). Cognitive and social constructivism: developing tools for an effective classroom. *Education*, 130(2), 241-251. Recuperado de <http://go.galegroup.com/ps/i.do?id=GALE%7CA216181184&v=2.1&u=capes&it=r&p=AONE&sw=w&asid=2e3ef6bd5b92c70fe39efec115b1eac5>
- Kesselring, T. & Müller, U. (2011). The concept of egocentrism in the context of Piaget's theory. *New Ideas in Psychology*, 29(3), 327-345. doi:10.1016/j.newideapsych.2010.03.008
- Kim, H. J. & Pedersen, S. (2011). Advancing young adolescents' hypothesis-development performance in a computer-supported and problem-based learning environment. *Computers & Education*, 57(2), 1780-1789. doi: 10.1016/j.compedu.2011.03.014
- Klassen, R. M. & Krawchuk, L. L. (2009). Collective motivation beliefs of early adolescents working in small groups. *Journal of School Psychology*, 47(2), 101-120. doi:10.1016/j.jsp.2008.11.002
- Levenson, E., Tirosh, D. & Tsamir, P. (2007). First and second graders use of mathematically-based and practically-based explanations for multiplication with zero. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 29(2), 21-41. Recuperado de

- <http://go.galegroup.com.ez43.periodicos.capes.gov.br/ps/i.do?id=GALE%7CA165312365&v=2.1&u=capes&it=r&p=AONE&sw=w&asid=a15594c863f402b710f63fbf9504a110>
- Li, J., Liu, X. P.& Tang, W.H. (2014). Flexibility of theory of mind in a matrix game when the opponent's level changes. *American Journal of Psychology*, 127(1), 75-86. Recuperado de <http://go.galegroup.com.ez43.periodicos.capes.gov.br/ps/i.do?id=GALE%7CA376509351&v=2.1&u=capes&it=r&p=AONE&sw=w&asid=476069d6f3a6ef43365ece6239d9bdc6>
- Lourenço, O. (1998). Além de Piaget? Sim, mas primeiro além da sua interpretação padrão! *Análise Psicológica*, 16(4), 521-552. Recuperado de [http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0870-82311998000400001&lng=pt&tlng=pt. .](http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0870-82311998000400001&lng=pt&tlng=pt.)
- Marchand, H. (2002). Em torno do desenvolvimento pós-formal. *Análise Psicológica*, 20(2), 191-202. doi: 10.14417/ap.305
- Martens, M. (2012). Issues of access and usability in designing digital resources for children. *Library and Information Science Research*, 34(3), 159-168. doi: 10.1016/j.lisr.2011.12.003
- Millegan, J., McLay, R. & Engel, C. (2014). The Effect of geographic moves on mental healthcare utilization in children. *Journal of Adolescent Health*, 55(2), 276-280. doi:10.1016/j.jadohealth.2014.01.009
- Moorey, S. (2010). Unplanned hospital admission: supporting children, young people and their families: effective communication between staff and families is crucial in addressing anxieties that follow a child's unexpected hospital stay. *Paediatric Nursing*, 22(10), 20-24. Recuperado de <http://go.galegroup.com.ez43.periodicos.capes.gov.br/ps/i.do?id=GALE%7CA245254153&v=2.1&u=capes&it=r&p=AONE&sw=w&asid=e5bb665e83cf6fea68dcae7ff8e2f25>
- Oaksford, M.& Chater, N. (2009). Précis of Bayesian Rationality: the probabilistic approach to human reasoning. *behavioral and brain sciences*, 32(1), 69-84. doi: 10.1017/S0140525X09000284
- Parton, B. S. & Hancock, R. (2008). When physical and digital worlds collide: a tool for early childhood learners. *TechTrends: Linking Research and Practice to Improve Learning*, 52(5), 22-25. doi: 10.1007/s11528-008-0191-4

- Piaget, J. (1993). *Evolução intelectual da adolescência à vida adulta* (T. B. I. Marques e F. Becker, Trans.). Porto Alegre: UFRGS, Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação. (Trabalho original publicado em 1972). Recuperado de <http://www.ufrgs.br/psicoeduc/piaget/da-adolescencia-a-vida-adulta/>
- Piaget, J. (1978). *A psicologia genética. Sabedoria e ilusões da filosofia. Problemas de psicologia genética* (N. C. Caixeiro, Z. A. Daeir & C. E. A. D. Piero, Trans.). São Paulo, SP: Abril Cultural. (Trabalhos originais publicados em 1970, 1969 e 1972).
- Reilly, J., Zamora, A. & McGivern, R. F. (2005) Acquiring perspective in english: the development of stance. *Journal of Pragmatics*, 37(2), 185-208. Doi: 10.1016/j.pragma.2004.08.010
- Riggs, E. G. (2007). Conation: cultivating the will to succeed among middle and high school students. *Forum on Public Policy: A Journal of the Oxford Round Table*. Retirado de <http://go.galegroup.com/ps/i.do?id=GALE%7CA192639892&v=2.1&u=capes&it=r&p=AONE&sw=w&asid=327b1a5bc6fddf043266ee63e1be7903>
- Santos, C. C. (2007). *Análise microgenética de aspectos do funcionamento cognitivo de adolescentes e de idosos por meio do jogo Quoridor* (Dissertação de mestrado, Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Centro de Ciências Humanas e Naturais, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória). Recuperado de http://portais4.ufes.br/posgrad/teses/tese_1803_.pdf
- Santos, C. C. (2011). *Análise microgenética de aspectos cognitivos e afetivos em idosas: uma proposta teórica e metodológica* (Tese de doutorado, Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Centro de Ciências Humanas e Naturais, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória). Recuperado de http://portais4.ufes.br/posgrad/teses/tese_5128_.pdf
- Schack, E., Fisher, M., Thomas, J., Eisenhardt, S., Tassell, J. & Yoder, M. (2013). Prospective elementary school teachers' professional noticing of children's early numeracy. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 16(5), 379-397. doi:10.1007/s10857-013-9240-9
- Silva, J. A. (2009). Modelos de significação do pensamento adulto a propósito de operações aritméticas elementares. *Ciências e Cognição*, 14(2), p. 12-34. Recuperado de <http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/72>

- Silva, S. C. (2013). *O jogo Set entre adolescentes, adultos e idosos: aspectos cognitivos* (Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo). Recuperado de www.teses.usp.br/teses/disponiveis/47/47131/tde...154335/.../silva_me.pdf
- Silva, S. T. (2014). *Sorte? Lógica? Modelos de significação e a noção de acaso de adultos alunos do Proeja* (Tese de doutorado, Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Centro de Ciências Humanas e Naturais, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória). Recuperado de http://portais4.ufes.br/posgrad/teses/tese_5098_Tese_Sorte_Logica.pdf
- Souza, M. T.C. C.& Macedo, L. (1986). Operações formais em universitários de diferentes áreas profissionais: uma análise comparativa). *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 2(2), p. 165-178. Recuperado de <https://revistapt.unb.br/index.php/ptp/article/view/1212>
- Stevenson, J. (2007). Technical and further education reforms: theoretical issues. *The Australian Educational Researcher*, 34(3), 15-20. doi: 10.1007/BF03216863
- Straubinger, N., Cokely, E.& Stevens, J.R. (2009). The dynamics of development: Challenges for Bayesian rationality. *Behavioral and Brain Sciences*, 32(1), 103-104. doi: 10.1017/S0140525X09000491
- Weber, M. (2011). On a certain blindness in political matters. *Cosmos and History: The Journal of Natural and Social Philosophy*, 7(2), 204-236. Recuperado de <http://go.galégroup.com.ez43.periodicos.capes.gov.br/ps/i.do?id=GALE%7CA276808898&v=2.1&u=capes&it=r&p=AONE&sw=w&asid=ba64c847bd5d47cec62384a1d9d60c87>

3. ARTIGO 2



VOZES
DOS VALES
Publicações Acadêmicas UFVJM



Ministério da Educação – Brasil

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM

Minas Gerais – Brasil

Revista Vozes dos Vales: Publicações Acadêmicas

Reg.: 120.2.095 – 2011 – UFVJM

ISSN: 2238-6424

QUALIS/CAPES – LATINDEX

Nº. 07 – Ano IV – 05/2015

<http://www.ufvjm.edu.br/vozes>

Desempenho operatório de adultos e idosos nas provas da Escala de Desenvolvimento do Pensamento Lógico (EDPL)⁵

Milena Fiorim de Lima Lemos

Psicóloga. Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Psicologia.
Centro de Ciências Humanas e Naturais. Universidade Federal do Espírito Santo.

<http://lattes.cnpq.br/2232140113007082>

[E-mail: milenaflima77@gmail.com](mailto:milenaflima77@gmail.com)

Prof. Dr. Sávio Silveira de Queiroz

Psicólogo. Doutor em Psicologia Escolar e do Desenvolvimento Humano pela
Universidade de São Paulo (USP)

Docente da Universidade Federal do Espírito Santo

<http://lattes.cnpq.br/3414376297700269>

[E-mail: savio.queiroz@ufes.br](mailto:savio.queiroz@ufes.br)

⁵ Em relação à publicação, este texto apresenta pequenos ajustes: gramaticais, nas citações e nas referências, a fim de corrigi-lo e ajustá-lo ao conjunto final da tese.

Resumo: Este estudo é parte da tese de doutorado intitulada previamente “Um estudo sobre as características do pensamento lógico formal em adultos e idosos”, cujo objetivo é descrever características do pensamento operatório formal em dois grupos de sujeitos, adultos e idosos, a partir dos desempenhos na Escala de Desenvolvimento do Pensamento Lógico e no jogo *Quarto*. Nesse recorte, trata-se de verificar e discutir a atuação de adultos e idosos nas provas da EDPL, caracterizando, de forma geral, o desempenho no conjunto das provas aplicadas e, particularmente, na prova de permutação. Seis homens de 30 a 35 anos e seis homens de 60 a 65 anos foram avaliados nas provas de conservação, quantificação de probabilidades, permutação e oscilação do pêndulo. Os resultados indicam que não há diferença significativa na manifestação da estrutura do pensamento operatório formal entre os grupos, mas interferência dos conteúdos na resolução dos problemas propostos notadamente entre os idosos. Assim, pudemos questionar o uso da EDPL para avaliação de sujeitos psicológicos.

Palavras-chave: Psicologia genética, Estágio operatório formal, Escala de desenvolvimento do pensamento lógico, adultos, idosos.

3.2. Introdução

Este estudo é uma parte da tese de doutorado intitulada previamente de “Um estudo sobre as características do pensamento lógico formal em adultos e idosos”, cujo objetivo é descrever as características do pensamento operatório formal em dois grupos de sujeitos, adultos e idosos, a partir de seus desempenhos na Escala de Desenvolvimento do Pensamento Lógico (EDPL), de Longeot, e no jogo *Quarto*. Nesse recorte, trata-se especificamente de verificar e discutir a atuação de adultos e de idosos nas provas da EDPL, caracterizando, de forma geral, o desempenho dos dois grupos no conjunto das provas aplicadas e, particularmente, na prova de permutação.

Optamos pelo estudo desses dois grupos porque normalmente encontramos na literatura a respeito do pensamento operatório formal (aquisição, manifestação ou funcionamento) trabalhos teóricos (PIAGET, 1993, MARCHAND, 2002, RIZZI; COSTA, 2004) ou pesquisas cujos participantes foram adolescentes (INHELDER; PIAGET, 1976, PASCUAL; NASCIMENTO, 2010, PYLRO, 2012) ou adultos jovens universitários ou não (SOUZA, 1984, EICHLER, 2004, SILVA, J. A., 2009, MORALES; FRISANCHO, 2013, SILVA, 2014). De forma semelhante, não

encontramos nenhuma pesquisa com a utilização da EDPL e/ou jogo *Quarto* que tenha proposto o estudo dessas idades.

Julgamos também importante ressaltar essa característica da nossa amostra, ou seja, trata-se de uma população adulta ou idosa comum/média, fato que poderá viabilizar diversas comparações e esclarecimentos futuros, inclusive a respeito do funcionamento cognitivo de pessoas identificadas com alguma dificuldade, por exemplo, de aprendizagem.

Assim, ainda que Piaget tenha se dedicado principalmente ao estudo do sujeito epistêmico, coube-nos perguntar a partir do próprio referencial teórico inaugurado por ele: há alguma particularidade entre os sujeitos psicológicos com raciocínio formal desenvolvido? Questão particularmente interessante na medida em que podemos viver muitos anos tendo atingido esse que é o último dos estágios de desenvolvimento descritos por Piaget. Nesse sentido, nosso trabalho também possui uma relevância social, em face do crescente envelhecimento da população brasileira; nossa proposta também é esclarecer a respeito de processos cognitivos em idosos.

De fato, Piaget se preocupou desde o início em formular uma epistemologia que, em termos gerais, pode ser definida como “sendo o estudo sobre as questões acerca da significação e origem das ciências ou dos conhecimentos” (QUEIROZ, 2000, p. 35). Nesse sentido, o que percebemos em toda sua obra é um Piaget que tratou de explorar como é possível conhecer e como o conhecer é gradativamente construído na interação do sujeito com seus objetos. Em decorrência disso, a epistemologia de Piaget ficou conhecida como Epistemologia Genética.

Porém, para construir essa epistemologia Piaget desenvolveu o que conhecemos como Psicologia Genética. Assim, ele estudou sujeitos psicológicos a fim de definir seu sujeito epistêmico, ou seja, uma estrutura geral comum dos processos de desenvolvimento humano, especialmente do desenvolvimento cognitivo para, de volta ao ponto inicial, garantir sua epistemologia menos especulativa e mais científica (QUEIROZ, 2000).

Vale frisar que, segundo Piaget, alguns fatores podem influenciar nosso desenvolvimento e/ou estrutura operatória de modo que nos aproximemos ou nos afastemos desse sujeito epistêmico ideal, que seria um sujeito autônomo e com a possibilidade de operar formalmente. Assim, já temos como grandes motores do desenvolvimento, e o que cada um implica em sujeitos concretos: a maturação, a experiência, o meio social e a equilibração (INHELDER; PIAGET, 1976, PIAGET, 1978).

Por hora, destacamos que a psicologia genética de Piaget nos interessa bastante, uma vez que, visando seus grandes objetivos, Piaget acabou nos apresentando uma descrição detalhada dos processos de desenvolvimento humano do nascimento até a idade adulta, com muito ainda a se discutir a respeito do último dos estágios de desenvolvimento, ou seja, do estágio das operações formais.

3.2.1.O estágio das operações formais: o que há de “recente” nesse tema?

Piaget concebeu o desenvolvimento humano como um processo contínuo, no qual mudanças cognitivas quantitativas e qualitativas ocorrem, sofisticando as estruturas anteriores. De uma forma geral, o desenvolvimento humano foi dividido por Piaget em quatro grandes estágios: o sensório-motor, o pré-operatório, o operatório concreto e o operatório formal.

Para Piaget, o estágio operatório formal começa a se constituir por volta dos 11 ou 12 anos. A partir de então, o sujeito torna-se capaz de se desprender do contexto concreto de suas ações, ou seja, suas operações adquirem um caráter extratemporal. Trata-se, pois, de uma ultrapassagem do real, que, então, se subordina ao possível e ao necessário (PIAGET, 1978).

Assim, são características do estágio das operações formais: raciocínio sobre hipóteses; ser proposicional; mas também interproposicional, tratando-se, portanto, de operações sobre operações ou operações elevadas à segunda potência (PIAGET, 1978).

O pensamento operatório formal seria característico do adulto, uma vez que Piaget (1993) afirma que todas as pessoas até os 20 anos de idade podem atingir esse estágio, mesmo que em diferentes áreas, de acordo com suas aptidões e suas especializações profissionais. Ainda que um traço importante do pensamento operatório formal seja a independência da forma em relação ao conteúdo, é uma hipótese de Piaget que seria mais fácil operar formalmente em situações prazerosas e interessantes, ou seja, com determinados conteúdos. Dessa forma, ainda que não opere formalmente em todas as situações, ou sobre todos os conteúdos, nesse estágio, o sujeito deveria ser capaz, por exemplo, de induzir e deduzir inclusive hipoteticamente; verificar sistematicamente variáveis e utilizar a lógica das proposições.

Como já ressaltamos, a primeira e essencial característica do pensamento operatório formal é a inversão entre o real e o possível; se, até então, o possível se subordinava ao real, agora o real se subordinará ao possível. Em decorrência disso, o pensamento operatório formal é hipotético-dedutivo, ou seja, o sujeito passa a ser capaz de operar sobre proposições, ligando-as e retirando delas suas consequências e conclusões (INHELDER; PIAGET, 1976).

Notamos, então, a segunda grande propriedade do pensamento formal, ou seja, uma substituição da lógica das classes pela lógica das proposições e seu poder de combinar dados. Por fim, uma terceira importante característica do pensamento formal é o de se constituir em um sistema de operações de segunda potência, ou seja, o sujeito passa a construir relações entre relações, como as proporções (INHELDER; PIAGET, 1976). O pensamento operatório formal é, portanto, um pensamento menos preso ao real e móvel como jamais visto até então.

Assim, somente a partir do período operatório formal o sujeito poderia construir algumas noções específicas, ou simplesmente compreendê-las, no caso da aprendizagem de determinado conteúdo escolar a que se referem por exemplo. Isso não quer dizer que, de posse dessa possibilidade, operemos formalmente sobre tudo que acontece ou sobre todos os problemas que nos são apresentados ou que não tenhamos que nos esforçar para isso.

O estágio operatório formal seria o mais sofisticado do desenvolvimento humano como apontado anteriormente. Apesar de algumas tentativas realizadas por diversos pesquisadores da proposição de um estágio pós-formal, em sua revisão de tais propostas, Marchand (2002) defende que nenhuma delas atinge os critérios necessários para tanto. Isso não significa, cabe ressaltar, uma estagnação no desenvolvimento cognitivo, uma vez que há a abertura a novos possíveis, característica desse estágio “[...] cujo desdobramento se prolongará durante a adolescência e toda a vida ulterior com muitas outras transformações ainda.” (PIAGET; INHELDER, 1974, p. 131).

Piaget também era convicto de que o processo de desenvolvimento humano jamais se conclui. Apesar da maioria das pesquisas na área da Psicologia do Desenvolvimento ser realizada com crianças e adolescentes, percebemos também um interesse crescente sobre o desenvolvimento de adultos e idosos em uma perspectiva piagetiana e, associado a isso, um crescente interesse em compreender os desdobramentos do estágio das operações formais. Nesse sentido, podemos citar alguns estudos baseados na obra piagetiana, notadamente, dos últimos anos de vida de Piaget.

Franco (1999) marca a força que o conteúdo extralógico exerce sobre as operações formais, criando a categoria “interferência do conteúdo linguístico” para sugerir que ao representar determinado problema o sujeito pode ficar preso a alguns elementos dessa representação e não conseguir operar formalmente para resolvê-lo. Trata-se, pois, de dizer que as implicações significantes interferem nas implicações lógicas. Assim, ele encontrou entre sujeitos adultos investigados, do meio rural, uma série de desvios nos raciocínios operatórios empregados, inclusive de nível formal, provocada por essa interferência.

Investigando como adultos resolvem problemas de soma e subtração, Silva, J. A. (2009) confirma como os significados que os objetos assumem e a organização desses em modelos interferem em nosso desempenho operatório final. Assim, afirma nesse trecho:

A idéia da interferência dos conteúdos e dos processos de significação na estruturação cognitiva fornece um quadro mais sutil e progressivo de construção das estruturas lógico-matemáticas. Os modelos de significação a

serem construídos em função dos conteúdos evidenciam as primeiras organizações singulares frente aos objetos, para darem origem, ao mesmo tempo em que se apóiam, às operações lógico-matemáticas, de natureza mais profunda e universal. Eles podem ajudar a explicar as divergências de condutas de sujeitos de um mesmo estágio, bem como a infinidade de procedimentos do sujeito psicológico, revelados pela análise microgenética. Os modelos de significação destacam o caráter de construção e reconstrução infinitos do pensamento, ainda que este siga formas mais ou menos universais de organização. Parece-nos que, em resumo, um modelo de significação é o resultado da interação mais radical entre a estrutura cognitiva e o objeto de conhecimento. Em outras palavras, não basta a existência de uma estrutura formal muito poderosa; é preciso que ela se organize em função das propriedades e coordenações dos objetos. Quando o sujeito precisa elaborar uma significação, esta não deriva diretamente das operações lógico-matemáticas, mas da interação estrutura-objeto (SILVA, J. A., 2009, p. 32).

Em Morales e Frisancho (2013), ao tratarem especificamente das operações de combinações viabilizadas pelo pensamento operatório formal, temos explicitado como entraves ao pensamento operatório formal:

En general, estas dificultades están relacionadas a consideraciones incompletas o inapropia das sobre la estructura, los elementos y las condiciones que definen los problemas, al manejo de estrategias insuficientes para resolverlos y a las limitaciones de la intuición inmediata que reduce los esquemas formales necesarios para su solución a sus versiones más primitivas o constreñidas (MORALES; FRISANCHO, 2013, p. 134-135).

Já Silva (2014) defende a tese de que avanços teóricos e práticos na compreensão dos processos cognitivos adultos são possíveis ao aliarmos à psicologia genética, as representações prévias em relação ao modelo de equilíbrio proposto pelo próprio Piaget e a teoria dos modelos organizadores mentais. Para isso, ela investigou estudantes do Proeja, entre os quais verificou uma série de interferências das significações construídas pelos mesmos, e também afetivas, na resolução dos problemas propostos ao invés de agirem com as estruturas operatórias que tinham disponíveis.

3.3. Materiais e método: A EDPL, vantagens, pesquisas e considerações sobre o uso

Diante disso, o primeiro passo foi selecionar sujeitos com pensamento operatório formal já desenvolvido para, na sequência, compará-los. Para isso optamos pela

aplicação da EDPL, uma vez que se trata de um instrumento relativamente prático, como já havia ressaltado o próprio Longeot (1978) e, da mesma forma, Macedo (1983). Este também aponta outras vantagens da EDPL, ou seja, (1) o uso da escala não requer do experimentador um domínio tão grande do método clínico como previa Piaget. (2) A EDPL é um instrumento de bom nível para avaliar as operações formais, tendo em vista a competência do próprio Longeot e equipe que estudaram densamente a teoria piagetiana e os cuidados psicométricos para a construção de uma escala psicológica. (3) A escala permite comparações interculturais, análises estatísticas, estudos descritivos. (4) Pode ser usada a partir dos oito ou dez anos de idade e em pessoas com ou sem escolarização. (5) Os usos podem ser multiplicados, uma vez que ela pode ser usada no todo ou em partes (MACEDO, 1983).

Apesar de ser um instrumento padronizado em outro país, diversos estudos nacionais (MACEDO, 1983, ANDRADE, 1984, SOUZA, 1984, SOUZA; MACEDO, 1986, CAMARGO, 1990, TEIXEIRA, 1990, SILVA, 2008, SILVA, W., 2009, PYLRO, 2012, entre outros) foram realizados usando essa escala, cuja validação no Brasil foi feita pelo professor Lino de Macedo, um dos pioneiros em seu uso no país.

À época, ele inquietou-se com os resultados que Longeot havia obtido em Paris, ou seja, de 150 estudantes de escola pública, de 11 a 15 anos, pesquisados através da EDPL, apenas 28% já tinham atingido o período das operações formais e que, além disso, a idade não se mostrou uma variável relevante. Assim, 150 sujeitos da cidade de São Paulo foram pesquisados em condições semelhantes, visando: a confirmação dos resultados de Paris; a comparação de sexo, idade e série em termos de escores e nível de desenvolvimento; e a reaplicação da escala em 25% dos participantes para se examinar, mais uma vez, a influência da idade (MACEDO, 1983).

Macedo (1983) descobriu que (1) não houve diferença entre as amostras francesa e paulista, portanto, a maioria dos participantes de ambos os países não havia atingido o estágio operatório formal. Na comparação entre os sujeitos brasileiros, (2) houve diferença estatisticamente significativa entre os sexos, com predominância do sexo masculino no operatório formal. Contudo, essa diferença não foi verificada na

análise dessa variável em cada prova, item por item, da EDPL ou nos resultados obtidos na reaplicação da Escala. (3) Não houve, de forma geral, influência estatisticamente significativa da variável idade. Há, todavia, uma sugestão de que com o aumento da idade há melhoria nos escores (4) Com relação à série, não houve diferença estatisticamente significativa que comprovasse que a classificação em termos de estágio fosse melhor em séries mais avançadas. Mas, por outro lado, os dados também sugerem que sujeitos de séries mais avançadas têm vantagens. (5) E que houve melhora entre a primeira e segunda aplicação ainda que isso não tenha significado mudança de estágio de desenvolvimento.

Um segundo estudo, que julgamos interessante destacar principalmente porque avaliou adultos de diferentes áreas do conhecimento, foi o realizado por Souza e Macedo (1986). Esses autores descobriram que (1) a maioria dos sujeitos adultos pesquisados (estudantes do 1º e último ano dos cursos de Psicologia, Educação Física e Física) manifestaram pensamento operatório formal. (2) A área profissional escolhida pelos estudantes estudados não interferiu no desempenho dos mesmos na EDPL. (3) Sujeitos do sexo masculino demonstraram desempenho operatório melhor. (4) Estudantes do último ano dos respectivos cursos estudados obtiveram desempenho melhor, mas ao serem analisados, em conjunto essa diferença não foi significativa. (5) A idade (18 a 28 anos) não determinou alteração no desempenho operatório dos participantes, ou seja, mais novos e mais velhos foram equivalentes em seus desempenhos.

Dessa forma, ao comparamos as duas pesquisas, acima citadas, detectou-se que os adultos pesquisados manifestaram mais facilmente o pensamento operatório formal, reforçando a sugestão de que com o aumento da idade há melhorias nos escores. Todavia, isso só se mostrou válido ao considerarmos os adolescentes de 11 a 15 anos e os adultos de 18 a 28 anos, em conjunto, já que entre esses últimos a idade não teve influência. A influência da variável série e sexo no desempenho operatório também foi demonstrada em ambos os estudos.

O último estudo que escolhemos foi o de Pylro (2012), por ser um trabalho recente, mas, principalmente, no que se refere ao que foi constatado na comparação do desempenho de participantes na EDPL e em problemas similares em um jogo

eletrônico. Nesse sentido, adolescentes, com indícios de TDAH, obtiveram melhor desempenho operatório durante o jogo, ainda que os itens em avaliação fossem semelhantes em ambos os instrumentos, o que nos levou a perguntar sobre as possibilidades de uso da EDPL enquanto instrumento de avaliação de sujeitos psicológicos. Por outro lado, é importante frisar que nesse caso foram usadas apenas duas das cinco provas da escala.

Como já ressaltado em Pylro (2012), os trabalhos brasileiros com a EDPL geralmente versam sobre (1) comparação do desempenho dos participantes na EDPL e em algum jogo de regra. (2) Comparação do desempenho dos participantes na EDPL e em algum curso específico de formação. E (3) comparação do desempenho acadêmico dos participantes e na EDPL. Dessa forma, nosso objetivo geral extrapola os que normalmente temos, uma vez que se trata de verificar os desempenhos dos participantes nos instrumentos, assim como possíveis diferenças entre os grupos no que se refere à manifestação do pensamento operatório formal na resolução dos problemas propostos.

Tendo em vista a proposta já apresentada para esse texto seguem outras considerações sobre a EDPL quanto a sua origem, manuseio e aplicação no nosso estudo.

A EDPL foi construída por François Longeot, em 1965, a partir dos trabalhos desenvolvidos por Piaget e colaboradores para avaliar o desempenho operatório de um sujeito, especificamente, de modo a verificar se ele já alcançou o nível de desenvolvimento operatório formal. Ela é composta por 5 provas, ou seja, (1) conservação (peso, volume e dissociação peso-volume), (2) quantificação das probabilidades, (3) permutação, (4) oscilação do pêndulo, e (5) curvas mecânicas (LONGEOT, 1974, 1978).

Como Longeot (1974), e também Macedo (1983), resumimos a EDPL, apresentando: o material que utilizado, aspectos básicos da aplicação, anotação das respostas e avaliação.

Para a prova de **conservação** (de peso e de volume) utilizamos duas bolas de massa de modelar e dois frascos de vidro translúcido e transparente. Na dissociação

peso-volume, além dos materiais já citados, utilizamos uma bola de ferro do mesmo tamanho das bolas de massa de modelar.

Na prova de **permutação**, utilizamos 32 fichas de cada uma das cores: vermelho, verde, azul, amarelo, e uma ficha violeta.

Já na prova da **quantificação das probabilidades** usamos 12 fichas amarelas sem sinal e oito fichas amarelas marcadas numa das faces.

Na prova da **oscilação do pêndulo**, utilizamos um suporte de metal em que pendurávamos um fio (curto, médio ou longo, 10, 15 ou 20 cm respectivamente), e nesse fio, cilindros de mesmo tamanho (aproximadamente 7,5 cm de altura e 2,5 cm de diâmetro), mas pesos diferentes, variando de 50 a 250 gramas. Esses pesos foram diferenciados pela cor na seguinte sequência em ordem decrescente: preto, vermelho, verde, azul e amarelo.

Na última prova, a prova de **curvas mecânicas**, utiliza-se um cilindro rotatório, recoberto por uma folha de papel, e também um lápis. O cilindro é movimentado por meio de uma manivela e o lápis manualmente. O experimentador pede ao participante para desenhar, em uma folha de papel igual à que recobre o cilindro, o traçado que o lápis faz sobre o papel do cilindro.

Em nosso estudo, excluimos a prova das curvas mecânicas por se tratar de um material difícil de manipular. De qualquer forma, a despeito da não aplicação da prova das curvas mecânicas, como era pré-requisito, todos os participantes da nossa pesquisa obtiveram escores compatíveis com o pensamento operatório formal, seja considerando as provas individualmente e/ou o conjunto das provas, conforme pode ser visto na Tabela 2.

De uma forma geral, a aplicação das provas é dividida em dois momentos: preparação e verificação. Na etapa de preparação, o participante é exposto aos materiais, o funcionamento da prova é explicado, e também são esclarecidos alguns conceitos necessários para compreensão da tarefa, como, por exemplo, o conceito de permutação. Essa fase, inclusive, pode comportar alguns exemplos, como na prova da quantificação das probabilidades. Já na fase de verificação, são

apresentadas as questões por meio das quais o pesquisador avalia a consistência das respostas do participante e define seus escores e níveis de desenvolvimento (LONGEOT, 1974; MACEDO, 1983).

A seguinte ordem de aplicação das provas foi realizada por nós, conforme sugeriu Longeot (1974): conservação (volume e dissociação peso-volume); permutação; quantificação de probabilidades; oscilação do pêndulo; e novamente a prova de conservação (de peso) quando necessário.

Para registro final das provas, utilizamos protocolos subdivididos em duas colunas, baseados em Longeot (1974) e Macedo (1983). Na coluna da esquerda, estão anotadas a sequência de manipulações que fizemos, instruções complementares e as respostas dos sujeitos. Na coluna da direita, anotamos as instruções propriamente ditas que foram fornecidas aos participantes, assim como as perguntas realizadas. Acrescentamos aos protocolos referenciados: espaços específicos para anotação de dados da identificação do participante (nome, idade, escolaridade, ocupação atual) e para anotação dos escores obtidos pelo participante em cada uma das questões.

Para a aplicação das provas, utilizamos um protocolo mais resumido, no qual constavam apenas as perguntas a serem realizadas aos participantes. Decisão tomada após treinamento na aplicação da escala, que nos permitiu internalizar as diversas informações que constam no protocolo ampliado e tendo em vista que a maioria da coleta ocorreu com a presença de auxiliares de pesquisa, de forma que as manipulações foram monitoradas para que nenhuma delas fosse esquecida.

Para a avaliação, há instruções, na escala, que permitem a identificação de um escore total e do nível (ou estágio) de desenvolvimento do participante. Ou seja, escore total 0,0, significa nível de desenvolvimento pré-operatório; 0,5 a 4,0, concreto A (CA); 5,0 a 10,0, concreto B (CB); 11,0 a 17,0, pré-formal (pré ou I); 18,0 a 23,0, formal A (FA); 24,0 a 28,0, formal B (FB). Os escores de cada uma das questões das provas da escala e o nível de desenvolvimento correspondente, podem, também, ser visualizados na Tabela 2.

No presente estudo, todos os participantes eram homens, com pelo menos nível superior completo, sendo que seis deles possuíam entre 30 e 35 anos e constituíram o grupo dos adultos, e seis tinham idade compreendida entre 60 a 65 anos e formaram o grupo dos idosos (Tabela 3). Todos pertenciam a pelo menos à classe média. A composição dessa amostra foi não probabilística e se deu por conveniência.

Todas as avaliações foram gravadas em áudio e vídeo e as partes previstas foram posteriormente transcritas. A coleta ocorreu após aprovação do projeto pelo Comitê de Ética da Universidade Federal do Espírito Santo e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido para participação na pesquisa pelos participantes. O local da coleta variou segundo a indicação pelo participante ou ocorreu na sala de atendimento psicológico do Departamento de Atenção à Saúde, da mesma universidade. Todos os ambientes estiveram livres de interferências que pudessem prejudicar o estudo. A fim de resguardar o anonimato dos participantes, os nomes usados durante esse texto são todos fictícios.

A opção por investigar apenas homens se relacionou à tentativa de melhor uniformizar a amostra, uma vez que, incluindo a variável sexo, o número de sujeitos dessa pesquisa deveria, no mínimo, dobrar de acordo com Delval (2002). Além disso, tendo em vista o objetivo proposto para a tese, a escolha por um dos sexos seria indiferente. Já as idades foram propostas por considerarmos que aos 30 anos, normalmente, temos uma vida adulta instituída, em termos de ingresso no mercado de trabalho e relações afetivas estáveis. Por outro lado, aos sessenta, as pessoas já são consideradas idosas pela legislação brasileira.

3.4. Resultados e discussões: desempenho operatório de adultos e idosos na EDPL

Um panorama geral do desempenho dos participantes pode ser visualizado nas tabelas:

TABELA 2 - DESEMPENHO DOS PARTICIPANTES NAS PROVAS APLICADAS

PROVAS	QUESTÃO	CLAS.	ESCORE	PARTICIPANTES											
				ADULTOS						IDOSOS					
				ALE (30)	HIL (30)	JAI (30)	LEA (32)	LEO (34)	VIN (34)	ANT (61)	CAR (64)	EDS (63)	GRE (61)	LUI (63)	OSW (64)
Conservação															
Peso	-	Concreto	0 ou 2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Volume	-	Pré-formal	0 ou 1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0
Dissociação	-	Pré-formal	0 ou 1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Permutação	1a.	Concreto	0 ou 2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	2a. a)	Formal A	0 ou 1,0	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0	1,0	1,0	0,0	1,0	0,0
	b)	Formal A	0 ou 1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	3a.	Formal B	0 ou 2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Quantificação das Probalidades	1a. (1/4 2/4)	Concreto	0 ou 0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	2a. (3/5 3/7)	Concreto	0 ou 0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	3a. (2/4 1/2)	Pré-formal	0 ou 2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	4a. (1/2 1/3)	Concreto	0 ou 0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	5a. (2/4 3/7)	Concreto	0 ou 0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	6a. (2/6 1/3)	Formal A	0 ou 1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	7a. (2/6 3/8)	Formal A	0 ou 2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	8a. (3/9 2/6)	Formal A	0 ou 1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Oscilação do Pêndulo	-	Formal B	0 ou 2,0	2,0	2,0	0,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0	2,0	2,0	2,0	2,0
TOTAL				19,0	20,0	18,0	20,0	20,0	19,0	19,0	18,0	20,0	19,0	20,0	18,0

TABELA 3 - IDENTIFICAÇÃO GERAL DOS PARTICIPANTES

PARTICIPANTES	IDADE	FORMAÇÃO	OCUPAÇÃO ATUAL	
A	ALE	30	Superior Completo (Tecnologia em Meio Ambiente) e Mestrado (Gestão Pública)	Servidor Público Federal (Assistente em Administração)
D	HIL	30	Superior Completo (Analista de Sistemas de Informação)	Servidor Público Federal (Técnico de Laboratório)
U	JAI	30	Superior Completo (Estatística) e Mestrado (Gestão Pública)	Servidor Público Federal (Estatístico)
L	LEA	32	Superior Completo (Matemática e Administração de Empresas)	Servidor Público Federal (Assistente em Administração)
T	LEO	34	Superior Completo (Desenho Industrial)	Designer. Estudante (Educação Física/Bacharelado)
O	LEO	34	Superior Completo (Desenho Industrial)	Designer. Estudante (Educação Física/Bacharelado)
S	VIN	34	Superior Completo (Odontologia)	Servidor Público Federal (Odontólogo)
I	ANT	61	Superior Completo (Engenharia Civil)	Servidor Público Federal (Professor do Magistério Superior)
D	CAR	64	Superior Completo (Engenharia Elétrica). Doutorado (Engenharia Elétrica)	Aposentado (Servidor Público Federal/Professor do Magistério Superior)
O	EDS	63	Superior Completo (Engenharia Elétrica). Doutorado (Engenharia Elétrica)	Aposentado (Servidor Público Federal/Professor do Magistério Superior)
S	GRE	61	Superior Completo (Engenharia Civil) e Doutorado (Transportes)	Servidor Público Federal (Professor do Magistério Superior)
O	LUI	63	Superior Completo (Matemática). Doutorado (Matemática)	Servidor Público Federal (Professor do Magistério Superior)
S	OSW	64	Superior Completo (Engenharia Mecânica). Mestrado (Engenharia Mecânica)	Servidor Público Federal (Professor do Magistério Superior)

TABELA 4 - TEMPO EMPREGADO PELOS PARTICIPANTES NAS PROVAS APLICADAS

PARTICIPANTES		TEMPO PARCIAL EMPREGADO PELOS PARTICIPANTES					TEMPO TOTAL EMPREGADO PELOS PARTICIPANTES	MÉDIA DOS GRUPOS
		PROVAS						
		CONSERVAÇÃO		PERMUTAÇÃO	QUANTIFICAÇÃO DAS PROBABILIDADES	OSCILAÇÃO DO PENDULO		
VOLUME	DISSOCIAÇÃO PESO-VOLUME	PESO						
A D U L T O S	ALE (30)	00:02:30	00:03:40		00:18:40	00:14:05	00:12:10	00:51:05
	HIL (30)	00:03:25	00:03:10		00:24:35	00:11:15	00:16:55	00:59:20
	JAI (30)	00:03:10	00:04:45		00:15:24	00:10:57	00:23:03	00:57:19
	LEA (32)	00:04:50	00:04:00		00:20:15	00:13:38	00:12:00	00:54:43
	LEO (34)	00:03:26	00:02:59		00:16:13	00:08:44	00:21:40	00:53:02
	VIN (34)	00:05:00	00:06:03	00:01:30	00:14:00	00:13:55	00:15:45	00:56:13
I D O S O S	ANT (61)	00:02:13	00:04:05		00:38:07	00:11:03	00:13:53	01:09:21
	CAR (64)	00:05:09	00:02:35		00:34:11	00:18:16	00:05:24	01:05:35
	EDS (63)	00:05:25	00:07:00		00:53:20	00:16:20	00:19:35	01:41:40
	GRE (61)	00:06:15	00:04:07		00:28:04	00:11:25	00:14:35	01:04:26
	LUI (63)	00:06:30	00:03:48		00:27:25	00:12:44	00:15:20	01:05:47
OSW (64)	00:04:30	00:03:47	00:01:33	00:14:22	00:09:05	00:11:00	00:44:17	
TEMPO TOTAL EMPREGADO POR PROVA		00:52:23	00:49:59	00:03:03	05:04:36	02:31:27	03:01:20	12:22:48

Considerando nossos objetivos e resultados, podemos destacar de modo geral: (1) que não houve diferença significativa no desempenho operatório entre os grupos de adultos e idosos pesquisados. (2) O tempo médio para a resolução das tarefas da escala foi ligeiramente inferior no grupo de adultos. (3) Por outro lado, foi no grupo de idosos que encontramos o maior e o menor tempo para resolução das provas propostas. (4) Ambos os grupos apresentaram mais dificuldade para resolver a prova de permutação, considerando tanto os erros cometidos quanto o tempo utilizado para a resolução da mesma. Na Tabela 4, estão os dados que demonstram o tempo empregado pelos participantes para a resolução das provas.

Desses resultados gerais, o comportamento dos participantes na prova de permutação foi o mais intrigante, de modo que analisamos minuciosamente o desempenho de cada um e, em consequência, dos grupos nessa prova, a fim de verificarmos possíveis diferenças de procedimentos entre os participantes/grupos na resolução das tarefas e/ou influência de alguma característica na performance apresentada por eles. Além disso, buscou-se, também, justificativas para as dificuldades apresentadas.

Importante ressaltar que, por estarmos tratando de uma escala, as intervenções dos pesquisadores foram muito limitadas. Elas se restringiram apenas e de acordo com o protocolo de aplicação da EDPL, por exemplo, na prova de permutação, a apontar o sistema de fixação de cores iniciais na organização das permutações realizadas ou a esclarecimentos gerais quanto ao conceito de permutação.

Considerando inicialmente Piaget e Inhelder (1951), a noção de permutação desenvolve-se em três estágios distintos, com algumas subdivisões. Assim temos:

(1) Estágio I (ausência de sistema), até 7-8 anos:

No nível IA, a criança (...) após ter conseguido efetuar uma ou duas permutações com os tentos, não chega a generalizar sua descoberta empírica. Em compensação, no nível IB há tateamento empírico mais esforçado e descoberta de algumas regularidades (inversão de um par de posições ou possibilidade de começar duas vezes com a mesma cor), mas sem que o sujeito extraia um sistema propriamente dito dessas descobertas isoladas (p. 245).

(2) Estágio II, de 7-8 a 11-12 anos:

No decorrer do estágio II, encontramos todos os graus na busca do próprio sistema por três elementos: quanto ao nível IIB, pode ser caracterizado pela antecipação da mesma possibilidade para quatro elementos, mas sem que o sistema como tal seja encontrado nesse estágio para esse número de elementos (p. 245-246).

(3) Estágio III, após 12 anos:

Enfim, o sistema é pouco a pouco descoberto; contudo, como já o notamos, com certo atraso em relação ao das combinações, em face da mais rápida progressão do número de transformações em função do número de elementos. Podemos, pois, também distinguir dois níveis no estágio III: um subestágio IIIA durante o qual sistemas errôneos são adotados antes do correto – este sendo descoberto apenas depois de perguntas sugestivas – e um subestágio IIIB (começando por volta dos 14-15 anos) durante o qual a generalização é sistemática (p. 246).

Ponderando isso que foi posto por Piaget e Inhelder (1951), temos que todos os nossos sujeitos alcançaram o estágio III, como também já esperávamos dados os critérios estabelecidos para a seleção dos mesmos. Por outro lado, observamos reações intermediárias entre os subestágios IIIA e o subestágio IIIB. Se notamos que a maioria errou a predição de permutações para quatro elementos, supomos que sistemas equivocados foram considerados antes do correto encontrado apenas com o uso das fichas e início propriamente dito da formação dos arranjos.

Recordamos que a tarefa da prova de permutação é imaginar que existem estudantes que se sentarão um ao lado do outro num mesmo banco na sala de aula, para responder de quantas maneiras 2, 3, 4, 5, 6 e 7 estudantes poderão se sentar, um ao lado do outro, e realizar as permutações de 2, 3 e 4 elementos com o uso de fichas. Há a possibilidade de o experimentador fazer uma ou duas sugestões quanto a arranjos não realizados e indicar um método sistemático para as permutações, no caso, iniciar cada sequência duas vezes com a mesma na permutação de três elementos por exemplo. Em termos de procedimentos, verificamos que os participantes resolveram os problemas em questão das seguintes formas.

Na permutação de dois elementos (AB), encontramos comportamentos muito semelhantes entre os participantes dos dois grupos, apesar das frequentes perguntas sobre se valia considerar os estudantes sentados um atrás do outro ou

um no colo do outro, todos resolveram o problema, acentuando que os estudantes deveriam “trocar de lugar”, por exemplo:

JAI (30): *Eles estão dessa maneira (AB). Existe mais uma maneira (BA). Essas duas maneiras.*

LEA (32): *Sim. Trocar de lado. Só assim (AB) ou assim (BA).*

CAR (64): *Trocar de lado.*

GRE (61): *Bom, eles podem trocar de lado, passar pra direita e o outro pra esquerda.*

OSW (64): *Se a cadeira é assim, ao lado é ao lado, ou é assim (AB) ou é assim (BA).*

Já na permutação de três elementos (ABC), percebemos que os adultos tiveram relativa facilidade para prever o número de arranjos, assim como para organizá-los. Assim temos:

JAI (30) responde logo: *Seis. 3! [Três fatorial]. Na estatística a gente estuda probabilidade. A gente tem 3 possibilidades aqui. Aqui você tem 2. E aqui automaticamente você tem 1. $3 \times 2 \times 1$. Para a formação dos arranjos, forma 3 colunas de 5 elementos com a mesma cor, ou seja, repete cinco vezes o arranjo ABC, mas crê estar repetindo seis vezes na verdade. Em seguida, reordena os mesmos em: ABC, ACB, BAC, CBA, CAB. Percebe que está faltando um e faz BCA.*

LEA (32): *Três estudantes. Seis. Faz ABC, BAC, BCA, CAB, CBA e, por fim, ACB, mas posiciona esse arranjo junto do primeiro. Ou seja, espontaneamente apresenta o esquema AA, BB, CC.*

VIN (34) responde corretamente e espontaneamente e adota o método AA, BB, CC.

Interessantemente, um deles responde:

ALE (30): *Se não me falha a memória, são seis, néh?. Seis? Essa seria a inicial ABC, ACB, CBA. Nossa! **Fazer isso é mais difícil, calcular é mais fácil.** CAB, BAC, BCA. Acho que são essas. Para 3 elementos ALE (30) permuta com facilidade, utilizando o esquema AA, BB, CC, ou seja, fixou cada cor na primeira posição 2 vezes, permutando as demais. Notamos também que, na escolha da segunda cor fixada, ele utilizou como referência a diagonal que vinha sendo formada pelo elemento C.*

Já entre os idosos observamos: um deles erra a predição, mas realiza as seis permutações e dois deles partem diretamente para a formação dos arranjos como forma de processar a resposta da questão. Apenas um deles adota espontaneamente o método AA, BB, CC, enquanto pareceu mais comum entre esse grupo atentar para o número de vezes (duas vezes) que cada elemento deveria aparecer em cada coluna.

CAR (64): *Ai caramba! Combinação. Isso eu não lembro mais não. Não lembro mais não. Posso mexer aí? Permutação. Seis vezes eu diria.* De ABC faz ACB, CBA, completando a diagonal com o elemento C. Depois BAC, utilizando mais uma vez uma diagonal formada pelo elemento B, mas, na sequência muda BCA em CAB. E, por fim, faz BCA e BAC, mas da direita para esquerda, aparentemente observando o número de vezes que cada elemento aparece em cada coluna.

EDS (63): Parte imediatamente para as permutações e de ABC, faz ACB, BAC, CBA, CAB e BCA. Não adota um método sistemático para completar a questão, parece, ao final, atentar para a quantidade de vezes que cada elemento aparece em cada coluna. Mas realiza as seis permutações.

GRE (61): *Então permutação sua tá entrando exatamente no que eu estava pensando mesmo. Existem várias combinações aí. Aí tem que contar, eu não sei fórmula não.* De ABC, faz ACB, CAB, BCA, CBA, focando-se na mudança entre as colunas do elemento A, assim como nas diagonais formadas pelos elementos A e C. Após visualizar a organização proposta a partir da fixação dos elementos iniciais, faz BAC.

Na permutação de quatro elementos, encontramos entre os adultos, como na questão anterior, relativa facilidade para resolver a questão. Tanto adultos quanto idosos utilizaram um método multiplicativo para responder, mas algumas previsões foram equivocadas, resultando em respostas como 12 ou 16; nesse caso, os idosos erraram mais. Quanto aos procedimentos para formar os arranjos, notamos que a tendência foi assumir a fixação dos elementos iniciais principalmente entre os adultos. No entanto, foi muito comum a partida para a formação de 16 arranjos, ao que parece pela influência das quatro fichas, ainda que a previsão tenha sido de 24 arranjos. Apenas um dos participantes adultos (LEO) obtém sucesso na formação dos arranjos pela diagonal e um idoso (CAR) forma os arranjos refazendo os seis arranjos da questão anterior e intercalando colunas do novo elemento entre eles. Assim verificamos:

JAI (30): 4×6 , 24. Dispõe uma coluna com 4 elementos A e faz ABCD, ACBD, ABDC. Para e percebe que 24 dividido por 4 é 6, e, então, aumenta a coluna colocando mais 2 elementos A. Na sequência fixa mais seis elementos de outra cor na primeira posição. Reorganiza os arranjos já prontos em: ABCD, ACDB, ADBC para obter uma diagonal com o elemento D. Logo, em seguida, abandona essa estratégia, reordenando de novo os arranjos já prontos e adotando definitivamente o sistema de fixação das cores iniciais, remontando os seis arranjos da permutação de 3 elementos, e combinando-os agora com o novo elemento.

LEA (32): *Ai eu acho que vai ser difícil permutar aqui. 24 formas. Probabilidade. Quatro estudantes são quatro posições diferentes que você pode permutar. Então, como matemático eu uso o fatorial de quatro. 4×3 , 12×2 , 24.* Daí dispõe 4 elementos A em coluna e faz, com algum vacilo, ABCD, ABDC, ADCB, fixando-se na diagonal formada pelo elemento D. Na sequência faz CADB, DACB. Para e pensa, relembramos o método de fixação das primeiras cores, usado por ele no início, assim como na questão anterior. Daí ele desmancha as duas últimas linhas e faz ACDB. Retoma as permutações fixando o elemento D inicialmente e atentando para os arranjos anteriores e faz DBCA, DBAC, DABC, DACB, DCBA, DCAB. Percebe que falta um arranjo com o elemento A

fixado em primeira posição e faz ACBD, juntando com o restante das permutações iniciadas com A. Daí em diante faz os demais arranjos sem dificuldades.

LEO (34) responde: *Vinte e quatro*. Continua, como na questão com três elementos, organizando seus arranjos a partir de diagonais. Assim ele faz, sobre a mesa, seis diagonais de quatro elementos A e completa a primeira linha ABCD da direita para a esquerda. Daí, e como exemplo, ele toma o elemento B o distribui por quatro colunas, atentando para o fato de que esse elemento assume a primeira, a segunda, a terceira e quarta posição entre as mesmas. Não consegue completar todos os arranjos através da movimentação dos demais elementos (BCD) entre as colunas, mas não tem dificuldade em visualizar os arranjos faltantes, concluindo tudo de forma espontânea.

VIN (34): *4, 3, dá 12, 24. 4,3,2,1. Isso, tá certo, 6 x 4, 24. Escolho uma cor fixa e depois... Depois que você descobre o padrão...* Espontaneamente faz todas as permutações corretamente, adotando o método de fixação das cores iniciais.

ANT (61): *A princípio doze, dezesseis. Porque 4 x 4, 16, porque 3 x 3, deu nove, mas deu 3, 6, 3, mas você teria 3, 6, 9, 12, mas eu acho que dá mais. Eu acho que vai dá 16, 12 ou 16.* Começa a permutar, dispondo três elementos iguais na posição inicial e permutando os demais, formando concomitantemente colunas e linhas, sem nenhuma outra especificidade. Parece que a intenção inicial é sustentar a tese de que seriam 12 arranjos, já que 3×4 é igual a doze. Percebe com uma sugestão que faltam arranjos, uma vez que os elementos iniciais não se combinaram com todos os outros elementos restantes. Daí em diante, descobre gradativamente os arranjos faltantes, considerando a fixação das duas cores iniciais e relembra a lei geral da permutação. E finalmente diz: *Eu acho que acabou. Eu acho o seguinte, não lembro mais de permutação, mas sei que você tem que multiplicar, se são 4 cores diferentes, elas podem combinar, ou com três, ou com dois, ou com um, aí você multiplica 4 por 3, 12, 12 x 2, 24, 24, x 1, 24, eu imaginei alguma coisa assim.*

CAR (64): *Doze. Porque isso é uma matéria chamada análise combinatória. Só que eu não lembro mais das fórmulas direito. Se eu não me engano a fórmula de combinação é o fatorial, você estudou isso, fatorial do número de elementos. Ou seja, você multiplica, se tiver 4 elementos, 1, 2, 3, 4, você tem que multiplicar 4 x 3 x 2. Essa é a quantidade de permutações, de combinações que pode fazer (...). Tá brincando vou ter que montar os doze?* Refaz, da direita para a esquerda, o conjunto das seis permutações com 3 elementos e acrescenta uma coluna do quarto elemento. Daí, passa a deslocar esse colunas entre as demais.

EDS (63): *4? Aqui tem 6 néh! Posso falar como é que eu faço a conta? 4 x 3 x 2, 24. Porque é permutação. Eu faço isso na cabeça por causa da questão da permutação (...). Você quer que eu faça? Dá 24. Acho que dá 24.* Começa as permutações, dispondo uma primeira coluna com os quatro elementos diferentes e permutando aleatoriamente os demais. Continua repetindo o mesmo processo, tomando o cuidado para não repetir as permutações já realizadas. Conclui o processo, usando esse método, que, no final, se tornou bastante difícil. Pela falta de controle sob os três elementos restante, o método adotado por EDS exigiu verificações constantes das permutações realizadas.

LUI (63): *De vinte e quatro.* Faz colunas, repetindo os quatro elementos na primeira posição quatro vezes, ou seja, prepara inicialmente dezesseis permutações. Realiza essas dezesseis permutações e percebe que cada um dos elementos deve, na verdade, aparecer seis vezes em na posição inicial, assim como nas demais, completando as permutações que faltavam.

OSW (64): *Vai dá... 4 x 3, 12, não vai dá mais...* Daí fixa um primeiro elemento numa coluna de seis e permuta os demais também fixando o segundo elemento as vezes possíveis. E fala: *Então se eu fixe o verde deu isso, então deu 1, 2, 3, 4, 5, 6, 12, 18, 24.* E segue realizando as permutações restantes, utilizando o mesmo método, também atentando para o fato das vezes que cada elemento deve aparecer entre as colunas/entre os conjuntos das permutações.

Para as questões sobre o número de arranjos possíveis com 5, 6 e 7 elementos todos responderam com bastante facilidade após completarem todas as 24 permutações da questão anterior. No entanto, há dois procedimentos distintos para a resolução das questões como Piaget e Inhelder (1951) já haviam visualizado, entre adolescentes:

Após haver estabelecido que a um elemento inicial (A) correspondem n permutas possíveis dos elementos seguintes (p. ex. $n = 2$ para B e C visto que temos ABC e ACB), o sujeito multiplica essas n permutações pelo número dos elementos que podem ser postos à frente (de onde 3 elementos: $3 \times 2 = 6$), estando convencido com antecedência (desde o estágio II) de que a cada elemento de partida corresponderá o mesmo número de possibilidades. A descoberta própria do nível IIIB (e que se anuncia no decorrer do substágio IIIA) é então que para 4, 5, 6..., elementos o número total das permutações possíveis é simplesmente determinado pelas multiplicações $\times 4$, $\times 5$, $\times 6$, etc., a partir das 2×3 permutações de 3 elementos (PIAGET; INHELDER, 1951, p. 266).

Assim, 1 adulto e 2 idosos apresentaram a primeira forma de resolver as questões que seria uma característica do estágio IIIA e 5 adultos e 4 idosos apresentaram respostas compatíveis com o estágio IIIB, ou seja, a descoberta da lei das permutações em geral. Para ilustrar:

LEA (32): *120. Probabilidade. Mais estatística que matemática. São cinco posições possíveis para serem distribuídas. Você fixa uma e sobram quatro, então permuta essas quatro, depois você fixa a segunda e permuta as demais e assim sucessivamente. Por isso que dá como resultado um fatorial, $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$, que não altera nada.*

ANT (61): *Então seria 5×4 , 20, 20×3 , 60, 60×2 , 120, 120×1 , 120. Daria 120. E aí vai pela mesma lógica. 7×6 , o resultado $\times 5$, o resultado $\times 4$, o resultado $\times 3$, o resultado $\times 2$. Pela lógica eu acho que seria isso... É porque eu não lembro mais disso porque eu estudei isso há muitos anos atrás, mas realmente você..., eu acho que é isso aí. Uma coisa eu vi de Einstein é o seguinte: a educação não é o que você aprende da escola, é o que você lembra da escola.*

CAR (64): *É fatorial. Eu não sei se tá correto. Eu não lembro mais disso direito. Eu posso até pegar o livro de matemática ali e dá uma conferida. Eu acho, se eu não me engano. Pelo que eu me lembro, quer dizer, se eu não estou errado. A formula eu acho que é essa aqui. Isso aqui, esse símbolo aqui é chamado de fatorial em matemática. Isso quer dizer, você tem n , fatorial de n quer dizer, $n \times n-1 \times n-2$ tá, tá, tá, tá, tá... até chegar a 1. Então se você tiver 3 elementos é o fatorial de 3, fatorial de 3 é $3 \times 2 \times 1$, 6, 4, fatorial de 4, $4 \times 3 \times 2$, 6×4 , 24, fatorial de 5, $5 \times 4 \times 3 \times 2$, 5×24 , 120.*

LUI (63): *A lógica aí no caso é indutiva. De 5 eu vou ter 120, e aí nesses 120 pra cada um deles eu vou introduzir uma nova cor em cada um desses intervalos aqui. Então vão dar, você tá falando de 6, 6 possibilidades, pra cada um desses aqui são seis possibilidades a mais, então você pega 120 e multiplica por 6. Com sete a mesma coisa. Você pegaria aí, fazendo a distribuição de 6. De 6 vai dá, 120×6 , 720. Então vai ser 720×7 , 720×7 , 5020 alguma coisa assim.*

Esses dados reforçam a ideia original de Piaget e de outros pesquisadores de que o nível de desenvolvimento operatório formal é a última e definitiva aquisição em termos estruturais da nossa cognição. Nesse sentido, em termos estruturais, como também já prevíamos, não identificamos nenhuma diferença entre os participantes.

Por outro lado, em termos de respostas e procedimentos mobilizados temos uma relativa facilidade dos adultos em resolver as questões, ainda que os sujeitos idosos sejam todas da área de exatas e também tenham respondido corretamente. Nesse sentido, também supomos que, em se tratando de raciocínio operatório formal, o conteúdo/objeto exerça uma forte influência na sua manifestação ou não.

Assim notamos algumas referências dos adultos aos conteúdos aprendidos na escola e que, de fato, estavam mais próximos deles em termos temporais. E, da mesma forma, os idosos se queixando de não lembrarem mais de elementos desse conteúdo que poderiam auxiliar na resolução das questões.

Pareceu-nos bem visível a resistência provocada pelas quatro fichas disponíveis para a permutação ao raciocínio dos participantes, uma vez que foi difícil considerar que, de cada uma delas, partiriam seis arranjos possíveis e não apenas quatro. Portanto, como já demonstraram alguns estudos citados na introdução deste artigo, não basta apenas a capacidade de operar concreta ou formalmente, é também necessário se impor à força que o objeto tem, aos modelos construídos para resolver os problemas e também às questões afetivas.

Há ainda algo que gostaríamos de compartilhar e que estamos chamando de discussões secundárias da nossa pesquisa, uma vez que carecem de melhor tratamento e/ou outras pesquisas precisem ser realizadas para a confirmação das mesmas. Por outro lado, talvez reforcem algumas de nossas considerações, ou seja, para compor a amostra dos 12 participantes com pensamento operatório formal desenvolvido, a EDPL foi aplicada em 20 pessoas. Portanto, 8 sujeitos com idade entre 30 e 35 ou 60 e 65 anos não apresentaram o escore mínimo para classificação nesse nível de desenvolvimento, considerando as quatro provas aplicadas. Isso contradiz, em parte, a teoria piagetiana que afirma que até os 20 anos todos alcançariam a maturidade das estruturas mentais, representadas pelo estágio

operatório formal. Por outro lado, esse resultado não é diferente de outras pesquisas que apontam que nem todos ascendem a esse nível de desenvolvimento e mesmo Piaget que afirma que a manifestação do pensamento operatório formal depende da especialização do sujeito.

A maior dificuldade foi entre os sujeitos mais velhos, uma vez que cinco foram rejeitados por não alcançarem o nível pretendido pelo nosso estudo. A solução encontrada, dada a urgência, em se localizar participantes com pensamento operatório formal desenvolvido foi privilegiar profissionais idosos da área de exatas, que, de fato, conseguiram resolver os problemas propostos adequadamente.

Assim nos perguntamos: Por que a área profissional parece ter feito diferença entre os idosos e não entre as pessoas mais jovens? Lembremos que de fato entre os jovens (de Psicologia, Educação Física e Física) pesquisados por Souza e Macedo (1986) a qualidade das experiências estudantis/profissionais não interferiu no desempenho da EDPL. Ou se tratavam de pessoas que realmente não tinham o pensamento operatório formal desenvolvido ou realmente alguma interferência dos conteúdos explorados pelas provas impediu que as questões fossem respondidas corretamente.

Assim, pensando nos nossos resultados também nos indagamos sobre a real possibilidade da EDPL avaliar nível cognitivo, tendo em vista, inclusive, o que Pylro (2012) percebeu. E assim supomos que a EDPL não pode ser questionada para avaliação de sujeitos epistêmicos, mas em se tratando de sujeitos psicológicos talvez outros recursos e/ou conteúdos poderiam ter demonstrado domínio operatório formal dos participantes.

3.5. Referências

ANDRADE, A.S. Desenvolvimento de testes padronizados baseados em provas piagetianas: revisão bibliográfica. **Arq. bras. Psic.**, v. 36, n. 3, p. 3-23, jul./set. 1984.

CAMARGO, D.A.F. Desempenho operatório e desempenho escolar. **Cad. Pesq.**, São Paulo, v. 74, p. 47-56, 1990.

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

EICHLER, M. L. **Modelos causais de adolescentes e adultos para as mudanças de estado e a transformação química da matéria**. 2004. 362 f. (Tese de Doutorado) – Curso de Pós-Graduação em Psicologia do Desenvolvimento, Instituto de Psicologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/6749>>. Acesso em: 16 mai. 2012.

FRANCO, S. R. K. **Lógica operatória e lógica das significações em adultos do meio rural: um estudo piagetiano e seu significado educacional**. 1999. 272 f. (Tese de Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000.

INHELDER, B.; PIAGET, J. **Da lógica da criança à lógica do adolescente: ensaio sobre a construção das estruturas operatórias formais**. Tradução: Dante Moreira Leite. São Paulo: Pioneira, 1976.

LONGEOT, F. **L'Échelle de Développement de la Pensée Logique**. Manuel d'Instructions. Issy-les-Moulineaux, France: Editions Scientifique et Psychotechniques, 1974.

LONGEOT, F. **Psicologia diferencial y teoria operatória de la inteligencia**. Barcelona: Omega, 1978.

MACEDO, L. **Nível operatório de escolares (11-15 anos) conforme a EDPL de Longeot: estudo intercultural, transversal e longitudinal**. 1983. 195 f. (Tese de Livre Docência) – Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

MARCHAND, H. Em torno do pensamento pós-formal. **Análise Psicológica**, Lisboa, v. 20, n. 2, p. 191-202, abr. 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.oces.mctes.pt/pdf/aps/v20n2/v20n2a01.pdf>>. Acesso em: 19 dez. 2011.

MORALES, J.A; FRISANCHO, S. Operaciones combinatorias em Estudiantes universitarios de ciclo inicial. **Schème**, v. 5, n. 2, p. 130-156, Ago./Dez. 2013.

PASCUAL, J. G.; NASCIMENTO, N. A. Estruturas cognitivas formais: reflexões sobre o acesso à Universidade. **Revista Metáfora Educacional**, Feira de Santana, n. 8, p. 15-29, jun. 2010. Disponível em: <<http://www.valdeci.bio.br/revista.html>>. Acesso em: 19 dez. 2011.

PIAGET, J. **Evolução intelectual da adolescência à vida adulta** (T. B. I. Marques e F. Becker, Trads.). Porto Alegre: UFRGS, Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, 1993. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/psicoeduc/piaget/da-adolescencia-a-vida-adulta>. Acesso em: 19 dez. 2011.

PIAGET, J. **A epistemologia genética. Sabedoria e ilusões da psicologia. Problemas de psicologia genética**. São Paulo: Abril Cultural, 1978.

PIAGET, J.; INHELDER, B. **A origem da ideia do acaso na criança**. Rio de Janeiro: Record, 1951.

PIAGET, J.; INHELDER, B. **A Psicologia da Criança**. São Paulo: DIFEL, 1974.

PYLRO, S. C. **Avaliação de noções operatórias em adolescentes com e sem indícios de transtorno de déficit de atenção e hiperatividade**. 2012. 342 f. (Tese de Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Centro de Ciências Humanas e Naturais, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2012. Disponível em: <http://www.psicologia.ufes.br/pos-graduacao/PPGP/detalhes-da-tese?id=3516>. Acesso em: 8 jul. 2013.

QUEIROZ, S.S. Epistemologia genética, psicologia genética, construtivismo, dialética... Como juntar todas essas coisas complicadas? In: NOVO, H.A.; MENANDRO, M.C.S. (Orgs.). **Olhares diversos: estudando o desenvolvimento humano**. Vitória: UFES. Programa de Pós-Graduação em Psicologia: CAPES, PROIN, 2000. p. 35-50.

RIZZI, C. B.; COSTA, A. C. R. O período de desenvolvimento das operações formais na perspectiva piagetiana: aspectos mentais, sociais e estrutura. **Educere**. Umuarama. v. 4, n. 1, p.29-42, 2004.

SILVA, M.J. de C. **As estratégias do jogo quarto e suas relações com a resolução de problemas matemáticos**. 2008. 204 f. (Tese de Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000447567>. Acesso em: 15 mai. 2012.

SILVA, J. A. de. Modelos de significação construídos por adultos em problemas de soma e subtração. **Ciências e Cognição**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 2, p. 12-34. 2009. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org>. Acesso em: 19 dez. 2011.

SILVA, W. **Raciocínio lógico e o jogo de xadrez: em busca de relações**. 2009. 620 f. (Tese de Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2009. Disponível em: <http://www.biblioteca.digital.unicamp.br/document/?code=000767372>. Acesso em: 15 mai. 2012

SILVA, S. T. **Sorte? Lógica? Modelos de significação e a noção de acaso de adultos alunos do Proeja**. 2014. 236 f. (Tese de Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Centro de Ciências Humanas e Naturais, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2014.

SOUZA, M. T. C. C. de. **Operações formais em universitários de diferentes áreas profissionais: uma análise comparativa.** 1984, 153 f. (Dissertação de Mestrado) – Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo. 1984.

SOUZA, M. T. C. C. ; MACEDO, L. Operações formais em universitários de diferentes áreas profissionais: uma análise comparativa). **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, 2(2), p. 165-178. 1986. Disponível em <<https://revistaptp.unb.br/index.php/ptp/article/view/1212>>. Acesso em: 12 ago. 2014.

TEIXEIRA, L.R.M. Comparação do desempenho de escolares de 2º grau em três provas operatórias: permutação, quantificação das probabilidades e torre de Hanói. **Psic.: Teor. e Pesq.**, Brasília, v. 6, n. 1, p. 3-22,1990.

4. ARTIGO 3

ESSE JOGO PARECE FÁCIL, MAS NÃO É: DESEMPENHO DE ADULTOS E IDOSOS NO ESTÁGIO OPERATÓRIO FORMAL DURANTE PARTIDAS DE JOGO QUARTO

Resumo: Interessados na manifestação do estágio operatório formal, propusemos, de uma forma geral, descrever as características do estágio operatório formal, em dois grupos de sujeitos, ou seja, adultos e idosos a partir de seus desempenhos na EDPL (Escala de Desenvolvimento do Pensamento Lógico), de Longeot (Longeot, 1965/1974, 1978) e no jogo *Quarto*. Neste artigo vamos, especificamente, verificar o desempenho de adultos no jogo *Quarto*; verificar o desempenho de idosos no jogo *Quarto*, e caracterizar as diferenças de desempenho entre os grupos no jogo *Quarto*. Com a coleta de dados, geramos 54 partidas de *Quarto* e um total de 481 jogadas para análise. Isso nos permitiu elaborar, juntamente com estudos anteriores, uma proposta de Níveis de Análise Heurística do *Quarto*. Com os nossos resultados não pudemos estabelecer diferenças entre adultos e idosos considerando esse instrumento e as características que os participantes possuíam; não pudemos caracterizar um avanço geral no desempenho dos participantes considerando os contatos que eles tiveram com o *Quarto*; constatamos que a compreensão do jogo foi melhor que o desempenho observado durante as partidas; e, por fim, apesar das capacidades cognitivas presentes no estágio operatório formal, nenhum dos participantes conseguiu atingir os níveis superiores de desempenho no *Quarto*. Teoricamente, além da apresentação das pesquisas com o *Quarto*, destacamos elementos da obra de Piaget que se relacionaram com nossos interesses.

Palavras-chave: Psicologia Genética, Estágio Operatório Formal, Adultos, Idosos, Jogo Quarto.

THIS GAME SEEMS EASY, BUT IT IS NOT: PERFORMANCE OF ADULTS AND ELDERS IN THE FORMAL OPERATIONAL STAGE DURING MATCHES OF GAME QUARTO

Abstract: Interested in the manifestation of formal operational stage, we proposed, in a general way, to describe the characteristics of the formal operational stage in two groups of subjects, ie, adults and elders from their performances in EDPL (Logical Thought Development Scale) of Longeot (Longeot 1965/1974, 1978) and the Game *Quarto*. In this article we will specifically check the adult performance in Game *Quarto*; verify the performance of elders in the *Quarto* game, and characterize the differences in performance between the groups in the Game *Quarto*. When gathering data, we generated 54 *Quarto* matches and a total of 481 moves for analysis. This, along with previous studies, allowed us to develop a proposal for Levels of Heuristic Analysis of *Quarto*. In view of our results we could not establish differences between adults and elders considering that instrument and characteristics that participants had; We could not characterize a general advance on the performance of participants considering the contacts they had with the *Quarto*; understanding of the game was better than the performance observed during matches; and finally, despite the cognitive capabilities present in the formal operational stage, none of the participants could achieve higher levels of performance in the *Quarto*. Theoretically, besides the presentation of research with the *Quarto*, we highlight elements Piaget's work that related to our interests.

Keywords: Genetic Psychology, Formal Operational Stage, Adults, Elders, *Quarto* Game.

**ESE JUEGO PARECE FÁCIL, PERO NO LO ES:
RENDIMIENTOS DE ADULTOS Y ANCIANOS
EN LA ETAPA OPERATÓRIO FORMAL DURANTE PARTIDOS DE
JUEGO ‘QUATRO’.**

Resumen: Interesados en la manifestación de la etapa operatário formal, se propuso, de una manera general, descubrir las características de la etapa operatário formal, en dos grupos de individuos, o sea adultos y ancianos a partir de sus rendimientos en la EDPL (Escala de Desarrollo del Pensamiento Lógico) de Longeot (Longeot, 1965/1974, 1978) y en el juego “*Quatro*”. En ese artículo vamos, específicamente, verificar el rendimiento de adultos en el juego “*Quatro*”, verificar el desarrollo del anciano entre los grupos en el juego “*Quatro*” y caracterizar las diferencias de desempeño entre los grupos en el juego “*Quatro*”. Con la obtención de datos, generamos 54 partidos de “*Quatro*” y un total de 481 jugadas para analizar. Eso nos permitió elaborar, juntamente con estudios anteriores, una propuesta de Niveles de Análisis Heurística del “*Quarto*”. Con nuestros resultados no pudimos establecer diferencias entre mayores y ancianos considerando ese instrumento y las características que los participantes poseían, no pudimos caracterizar un avance general en el desempeño de los participantes considerando los contactos que ellos tuvieron con el “*Quarto*”. La comprensión del juego fue mejor que el desempeño observado durante los partidos, y finalmente, a pesar de las capacidades cognitivas presentes en la etapa operatário formal, ninguno de los participantes consiguió alcanzar los niveles superiores del rendimiento en el “*Quarto*”. Teóricamente, además de la presentación de la investigación con el “*Quatro*” destacamos elementos de la obra de Piaget que se relacionan con nuestros intereses.

Palabras clave: Psicología Genética, Etapa Operatário Formal, Adultos, Ancianos, Juego “*Quatro*”.

4.4. Introdução

Este artigo é parte da tese intitulada de “Um estudo sobre características do estágio operatário formal em adultos e idosos”. Para a pesquisa, selecionamos participantes adultos e idosos com nível de desenvolvimento operatário formal já desenvolvido, através da EDPL (Escala de Desenvolvimento do Pensamento Lógico), de Longeot (Longeot, 1965/1974, 1978) e, a partir de então, propusemos atividades com o jogo *Quarto*. Sustentamos a hipótese de que haveria alguma diferença na resolução do jogo entre adultos e idosos, ou seja, alguma diferença em termos procedimentais entre os dois grupos. Assim, desse contexto geral, surgiu a necessidade de, neste artigo, discutir os seguintes objetivos específicos: (1) verificar o desempenho de adultos no jogo *Quarto*; (2) verificar o desempenho de idosos no jogo *Quarto*, e (3) caracterizar as diferenças de desempenho entre os grupos no jogo *Quarto*. Teóricamente, além da apresentação das pesquisas com o *Quarto*, destacamos, nas nossas discussões, elementos da obra de Piaget presentes em *A Tomada de Consciência* (Piaget, 1974/1977), *Fazer e Compreender* (Piaget, 1974/1978) e *Abstração Reflexionante* (Piaget, 1977/1995) que se relacionaram com os resultados que encontramos.

4.4.1.O *Quarto*

O *Quarto* é um jogo para dois jogadores, composto por 16 peças dispostas sobre um tabuleiro com 16 casas, sendo que cada peça possui quatro características diferentes dentre oito possíveis: clara ou escura, redonda ou quadrada, grande ou pequena, maciça ou oca. O objetivo do jogo é formar, no tabuleiro, um alinhamento (horizontal, vertical ou diagonal) que tenha quatro peças com pelo menos uma característica igual em comum, por exemplo, todas grandes, todas ocas, todas escuras, etc. Uma diferença do *Quarto* é que as peças e o tabuleiro são comuns aos jogadores, ou seja, não há divisão de peças entre os participantes, tampouco espaço diferenciado no tabuleiro. O jogador, tirado à sorte, inicia a partida e deverá escolher uma peça entre as 16 peças do jogo para, em seguida, entregá-la ao adversário que a colocará sobre o tabuleiro. Na sequência, o segundo jogador repetirá a mesma operação, ou seja, escolherá 1 peça entre as 15 peças restantes e a entregará ao adversário. O jogo termina quando um jogador faz o alinhamento e diz “quarto”, caso ele não visualize o alinhamento formado, o outro jogador poderá dizer “quarto” e ganhar a partida assim que for sua vez de jogar. Caso nenhum dos jogadores perceber o alinhamento durante a vez em que jogar, ninguém poderá ganhar a partida e o jogo continua. Não haverá vencedor e a partida também será encerrada quando não existirem mais peças a serem dispostas sobre o tabuleiro⁶.

⁶Encontramos algumas variações nas regras do jogo em outros trabalhos, mas assumimos a descrita para todo nosso estudo.

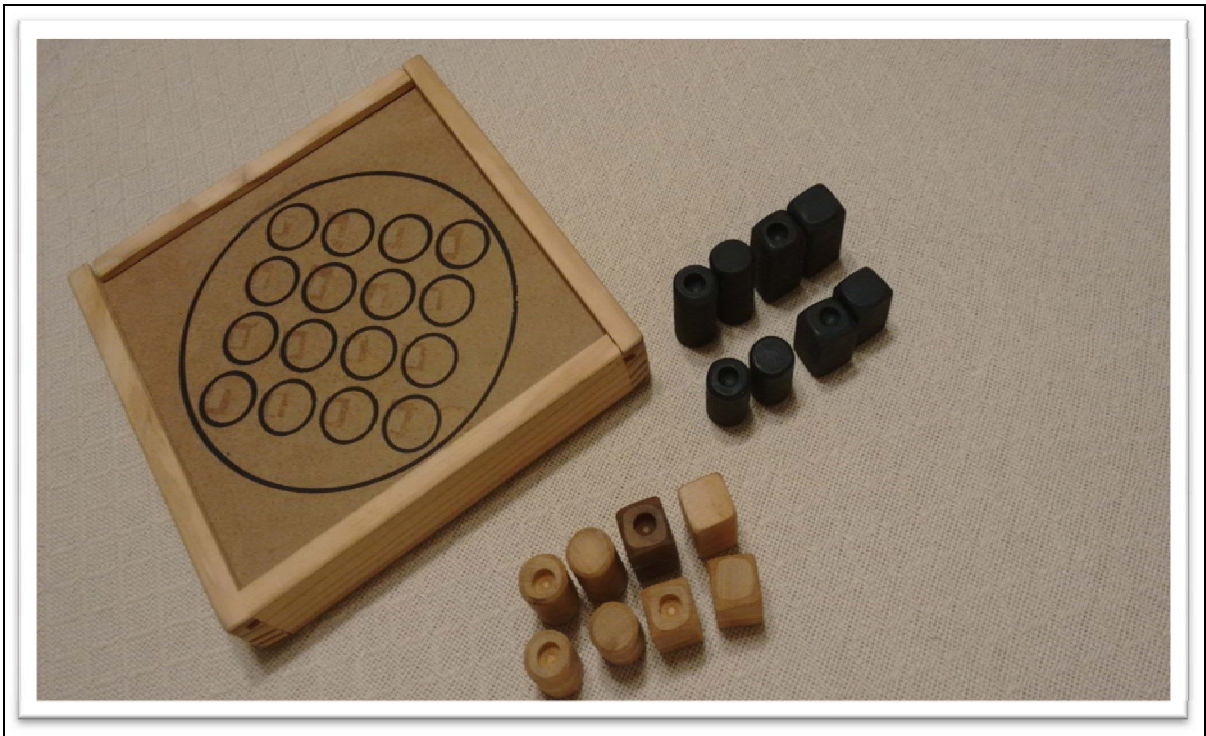


FIGURA 2

Foto do *Quarto* utilizado na nossa pesquisa

O *Quarto* foi desenvolvido pelo matemático Blaise Muller, na França, em meados da década 1980; premiado mundialmente nos concursos de Boulogne-Billancourt e em Cannes, em 1992. No Brasil, contudo, o *Quarto* é ainda pouco conhecido (Alves & Carneiro, 2000; Borges, 2012; Carneiro, 2000; Macedo, Petty & Passos, 2000; Ortega & Pylro, 2006).

Em estudos anteriores, verificamos que para se jogar bem o *Quarto* é necessário:

- Em uma situação em que haja várias peças no tabuleiro, considerar todas as direções de se formar o quarto, ou seja, organizar-se no espaço (Macedo et al., 2000).
- Observar as peças disponíveis antes de escolher a casa para jogar sua peça (Macedo et al., 2000).
- Planejar, agir de forma intencional, organizando ataque e defesa (Macedo et al., 2000; Silva, 2008).
- Atentar para os diferentes atributos de todas as peças (Macedo et al., 2000; Silva, 2008).
- Análises combinatórias constantes das casas vazias e ocupadas e das peças colocadas e disponíveis (Borges, Macedo, Garcia & Oliveira, 2010).
- Capacidade de antecipação e de tomada de decisões (Borges et al., 2010).

- Articulação entre a própria jogada (onde colocar a peça recebida?) e a jogada do outro (que peça entregar ao adversário?) (Borges et al., 2010).

Foi considerando essas exigências que optamos pelo *Quarto* como instrumento de avaliação do estágio operatório formal, uma vez que é apenas nesse estágio que podemos desenvolver plenamente algumas capacidades cognitivas, como, por exemplo, a análise combinatória.

4.4.2.O *Quarto* em pesquisas brasileiras

Para a revisão de literatura sobre o uso do *Quarto* em pesquisas brasileiras utilizamos a palavra-chave “Jogo Quarto”, no Portal de Periódicos Capes, na base de dados Scielo e na ferramenta de busca Google Acadêmico. Dessa forma, fizemos um recorte teórico, selecionando os textos que julgamos mais significativos sobre o uso do *Quarto* no campo da Psicologia e áreas afins. Foram excluídos textos publicados em periódicos e/ou períodos diferentes sobre o mesmo estudo.

Em Macedo, Petty e Passos (2000), encontramos uma apresentação do *Quarto* enquanto instrumento de avaliação/intervenção. O objetivo dos autores foi o de analisar aspectos atinentes à observação em situações de jogos de regras, relacionando o que observar e o que fazer, enquanto adultos facilitadores, nessas situações, para descobrir a qualidade do pensamento da criança.

Carneiro (2000), durante sua pesquisa, explicitou quatro modelos teóricos de estudo e avaliação da inteligência social quanto a: pressupostos básicos, definição de inteligência social, principais autores, e tipo de instrumentos utilizados nas investigações. Dentre os modelos, a autora discutiu o modelo chamado desenvolvimentista ou psicogenético. Para estudar o desenvolvimento da inteligência social na perspectiva piagetiana, verificou a interação dos participantes durante partidas do *Quarto*, atentando-se para: a interdependência entre o nível das estruturas cognitivas e desenvolvimento social; o discurso de crianças e adolescentes para deprender como negociam; e constroem regras para um jogo desconhecido, e para a habilidade de descentralizar e coordenar diferentes pontos de vista. Participaram do estudo 8 crianças e adolescentes, com idades entre 7 e 16 anos. As crianças estavam classificadas no estágio operatório concreto e os adolescentes no operatório formal. As partidas foram jogadas inicialmente em dupla e posteriormente em grupo, e, em uma etapa inicial, cada participante explorou sozinho o jogo.

O trabalho de Carneiro (2000) demonstrou que uma apreciação plena do *Quarto* com uso da probabilidade, da combinatória e de hipóteses só foi possível entre os adolescentes que já haviam atingido o estágio operatório formal, fato que corroborou a ideia de que o *Quarto* podia servir como um instrumento de avaliação do estágio operatório formal e suas possíveis diferenças.

Também houve a constatação de que a cooperação estabelecida entre os participantes por meio das discussões de regras e partidas promoveu o desenvolvimento da inteligência, ou seja, através da cooperação, o pensamento se tornou gradativamente mais descentrado em relação às formas egocêntricas iniciais, permitindo, assim, maior complexidade no planejamento das jogadas (Carneiro, 2000).

Borges, Macedo, Garcia e Oliveira (2010) utilizaram o *Quarto* em uma situação de intervenção para o desenvolvimento da lógica, reflexão, e de relações pautadas na coerência e reciprocidade entre adolescentes. De acordo com os autores tanto a versatilidade do *Quarto* quanto a metodologia das situações problemas se mostraram úteis no desenvolvimento de competências cognitivas e sociais entre os participantes. Portanto, assim, como em Carneiro (2000), podemos dizer que os jogos favorecem o desenvolvimento cognitivo e, além disso, o social e afetivo.

Ortega e Pylro (2006) utilizaram o *Quarto* com o objetivo de investigar, por meio de uma abordagem microgenética, o funcionamento cognitivo de adolescentes, aspectos da formação do pensamento dialético e a utilização de um jogo de regras como instrumento de avaliação e intervenção pedagógica. Participaram do estudo quatro estudantes do ensino médio, com 16 anos de idade. Os resultados encontrados demonstraram uma diferenciação quanto à evolução do nível de compreensão do jogo para a qual devem concorrer aspectos cognitivos e afetivos/energéticos.

Vale ressaltar que Ortega e Pylro (2006) constataram que nenhum dos participantes alcançou o nível mais avançado na compreensão do sistema lógico do *Quarto*, situação que supomos estar relacionada ao estágio de desenvolvimento dos adolescentes que participaram da pesquisa, ou seja, é possível, como demonstrou a pesquisa de Carneiro (2000) e também realizada entre adolescentes, que apenas os sujeitos que já tenham desenvolvido a lógica operatória formal atinjam os resultados mais elevados no *Quarto*.

Silva (2008) investigou se a promoção de sessões de intervenção com a utilização do jogo *Quarto* poderia facilitar as atividades de resolução de problemas de conteúdo matemático. Participaram do estudo 21 alunos do Ensino Médio, 7 de cada uma das 3 séries, pertencentes a duas escolas da rede particular de ensino de uma cidade de São Paulo. Foram

realizados, com cada participante, encontros individuais destinados: à resolução de uma Prova de Conhecimentos Matemáticos, cujas questões foram retiradas do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem); à promoção de sessões de intervenção com *Quarto*; à reaplicação da Prova de Conhecimentos Matemáticos; e à aplicação da Prova das Permutações, da Escala de Desenvolvimento do Pensamento Lógico, de Longeot. O jogo *Quarto*, desconhecido de todos os participantes, foi apresentado por meio de seu tabuleiro e peças. Depois, o meio computacional foi o escolhido para que a pesquisadora, como observadora, pudesse solicitar a análise das situações de jogo e como estas poderiam ser transpostas para a resolução de problemas matemáticos. A autora verificou que o participante que demonstrou possuir na Prova das Permutações um nível de pensamento operatório formal, ainda que em construção, conseguiu melhores resultados na realização das demais provas, e que, de uma forma geral, os desempenhos eram compatíveis em todas as provas realizadas. Esses resultados foram confirmados estatisticamente por meio do teste de Spearman (rs). Além disso, observou que as médias obtidas pelos participantes na reaplicação da Prova de Conhecimentos Matemáticos foram significativamente maiores que aquelas obtidas na primeira aplicação, resultado confirmado pelo teste T de Student. Esses resultados e a análise qualitativa realizada possibilitaram mostrar que a promoção das sessões de intervenção com o jogo *Quarto* mostrou-se eficaz para o estabelecimento das relações propostas, uma vez que permitiu aos participantes a utilização de uma mesma forma de raciocínio a diferentes conteúdos, favorecendo a resolução dos problemas apresentados.

Borges (2012) também utilizou o *Quarto* como instrumento investigativo em sua dissertação sobre a construção da noção de tempo e descobriu que o jogo é eficaz na observação do percurso cognitivo do sujeito frente ao problema de tomar e escolher decisões com implicações no presente e futuro. O autor estudou adolescentes e sua principal preocupação foi identificar como os mesmos enfrentam problemas relacionados ao tempo num contexto de jogo de regras.

Zacarias (2013) descobriu que quanto mais avançada a compreensão leitora do participante de ensino médio, mais alto foi o nível de conduta no jogo *Quarto*, propondo o uso do *Quarto* como um instrumento de avaliação de lacunas na compreensão de leitura desses estudantes.

Andreotti (2013) verificou as dificuldades e progressos que crianças com paralisia cerebral vivenciaram em oficinas de jogos com enfoque construtivista piagetiano. Nesse sentido, esquemas presentativos e procedimentais foram estimulados entre a população estudada, através da utilização dos jogos *Quarto* e o Sudoku. A autora percebeu uma evolução

operatória positiva nos participantes da pesquisa, constatando que crianças com paralisia cerebral podem se beneficiar desse tipo de metodologia.

Destacamos, por fim, que o *Quarto* é a base do software educacional chamado Ludos Top. A expectativa dos profissionais envolvidos com o desenvolvimento e uso do sistema é aliar o interesse que crianças e adolescentes têm por jogos de computador e videogames à aprendizagem da matemática. Da mesma forma, é reconhecido que adotar um ambiente lúdico com a presença de jogos é uma estratégia útil para o desenvolvimento de estruturas cognitivas essenciais à aprendizagem (Freitas, Silva, Edgard L. Jr & Cardoso, 2006).

Das pesquisas relacionadas, temos que todas foram realizadas com crianças ou adolescentes, daí uma das importâncias do nosso estudo, verificar o desempenho de adultos e idosos com pensamento operatório formal desenvolvido no *Quarto* e relacionar as possíveis diferenças que julgamos, inicialmente, estarem relacionadas aos procedimentos adotados para a resolução das partidas. Além disso, como temos vivido cada vez mais, é importante juntarmos evidências a respeito de processos cognitivos na velhice. Destacamos que só encontramos três pesquisas com o uso de jogos de regra numa perspectiva piagetiana cujos participantes foram idosos; nesses casos foram utilizados o Quoridor, o Set e o Cara-a-Cara (Santos, 2007; Santos, 2011; Silva, 2013).

Por outro lado, todas as pesquisas sobre o *Quarto* fortaleceram a escolha do jogo de regra como instrumento de avaliação das características cognitivas dos participantes. Algumas delas indicaram que o jogo é útil também na avaliação de características afetivas e sociais. Além disso, demonstraram que jogar *Quarto* pode fazer os participantes avançarem cognitivamente e afetivamente. Sendo assim, podemos dizer que as pesquisas, aqui reunidas, sinalizam que o *Quarto* é um instrumento adequado tanto para avaliação quanto para a intervenção.

Por fim, o *Quarto* foi confirmado como um jogo que permite a investigação de noções operatórias formais, já que, como vimos, desempenhos superiores só foram demonstrados entre sujeitos com pensamento formal. Nesse sentido, destacamos a combinatória.

4.5. Materiais e método

Em nossas revisões de literatura anteriormente apresentadas, contatamos que não há estudos abordando como o estágio operatório formal, numa perspectiva piagetiana, relaciona-se com o desenvolvimento de adultos e idosos. Além disso, nossa pesquisa pretendeu o estabelecimento de correlações entre variáveis (características do pensamento operatório formal e idade, por exemplo), assim como descrever em termos procedimentais características

desse tipo de raciocínio. Por conta desses fatores, entendemos que nosso estudo guardou um caráter descritivo (Gil, 2009; Figueiredo & Souza, 2011).

Por outro lado, essa pesquisa envolveu dados de natureza qualitativa, tendo em vista a dificuldade de mensuração do fenômeno. No nosso caso, esses dados se referiram à exploração sistemática das respostas apresentadas e dos aspectos subjacentes aos raciocínios empregados pelos participantes, assim como, à classificação dos participantes em níveis de desempenho.

4.5.1. Participantes

Participaram do nosso estudo 12 homens, divididos em dois grupos, ou seja, adultos com idade entre 30 e 35 anos, e idosos com idade entre 60 a 65 anos, cujas características podem ser observadas na Tabela 5. Todos pertenciam à classe C ou superiores segundo a Secretaria de Assuntos Estratégicos (2014). A composição dessa amostra foi não probabilística e se deu por conveniência.

Tabela 5
Identificação geral dos participantes

PARTICIPANTES	IDADE	FORMAÇÃO	OCUPAÇÃO ATUAL	
A D U L T O S	ALE	30	Superior Completo (Tecnologia em Meio Ambiente) e Mestrado (Gestão Pública)	Servidor Público Federal (Assistente em Administração)
	HIL	30	Superior Completo (Analista de Sistemas de Informação)	Servidor Público Federal (Técnico de Laboratório)
	JAI	30	Superior Completo (Estatística) e Mestrado (Gestão Pública)	Servidor Público Federal (Estatístico)
	LEA	32	Superior Completo (Matemática e Administração de Empresas)	Servidor Público Federal (Assistente em Administração)
	LEO	34	Superior Completo (Desenho Industrial)	Designer. Estudante (Educação Física/Bacharelado)
	VIN	34	Superior Completo (Odontologia)	Servidor Público Federal (Odontólogo)
	I D O S O S	ANT	61	Superior Completo (Engenharia Civil)
CAR		64	Superior Completo (Engenharia Elétrica). Doutorado (Engenharia Elétrica)	Aposentado (Servidor Público Federal/Professor do Magistério Superior)
EDS		63	Superior Completo (Engenharia Elétrica). Doutorado (Engenharia Elétrica)	Aposentado (Servidor Público Federal/Professor do Magistério Superior)
GRE		61	Superior Completo (Engenharia Civil) e Doutorado (Transportes)	Servidor Público Federal (Professor do Magistério Superior)
LUI		63	Superior Completo (Matemática). Doutorado (Matemática)	Servidor Público Federal (Professor do Magistério Superior)
OSW	64	Superior Completo (Engenharia Mecânica). Mestrado (Engenharia Mecânica)	Servidor Público Federal (Professor do Magistério Superior)	

4.5.2. Instrumentos e Procedimentos

Como foi nosso interesse, desde o início, investigar características do estágio operatório formal entre adultos e idosos, o primeiro passo consistiu em selecionar

participantes com esse nível de desenvolvimento. Para isso optamos pela utilização da Escala de Desenvolvimento do Pensamento Lógico (EDPL), de Longeot (Longeot, 1965/1974, 1978), considerando: (1) o criterioso trabalho de construção da Escala; (2) a relativa praticidade da mesma; e (3) resultados de estudos anteriores. Assim, os participantes responderam, num primeiro encontro, com duração média de aproximadamente uma hora, a quatro das cinco provas da EDPL, segundo a ordem, as provas de: (1) conservação; (2) permutação; (3) quantificação das probabilidades; e (4) oscilação do pêndulo. Demais detalhes da aplicação da EDPL e resultados alcançados pelos grupos podem ser encontrados em (Lemos & Queiroz, 2015).

Posteriormente, os sujeitos realizaram as atividades com o *Quarto*, e, vale ressaltar, que nenhum deles conhecia o jogo. Tais atividades foram divididas em três momentos realizados em dois ou três encontros com cada participante. Esses momentos foram adaptados de propostas anteriores de uso do *Quarto* em pesquisas científicas, especificamente, as de Carneiro (2000), Macedo et al., (2000) e Ortega e Pylro (2006).

Assim, no primeiro momento, que denominamos de *a exploração do material*, o *Quarto* foi apresentado, e sem muitas informações da parte dos pesquisadores, os participantes levantaram hipóteses sobre como jogar, dispor as peças, como vencer, dentre outras. Posteriormente, explicamos as regras do jogo e propusemos algumas partidas para a fixação das mesmas. Finalmente, os participantes responderam as seguintes perguntas com o propósito de verificarmos sua compreensão sobre o funcionamento do jogo: Como o material é utilizado para este jogo? Qual é o objetivo do jogo? Como é feita a colocação de peças no tabuleiro? O que cada jogador deve fazer quando é sua vez de jogar? Há deslocamento de peças? A quem pertencem as peças? Como as peças podem ser arrumadas em grupos?

Num segundo momento, que chamamos de *o campeonato entre os participantes*, cada participante jogou três partidas com outro participante do seu grupo. Nesse caso, as partidas foram realizadas entre os adultos: ALE (30) X JAI (30), HIL (30) X VIN (34), LEA (32) X LEO (34), e, entre os idosos, ANT (61) X LUI (64), CAR (64) X OSW (64) e EDS (63) X GRE (61).

E, ao final dessa etapa, realizamos o terceiro e último momento da coleta de dados da pesquisa que denominamos de *a exploração da qualidade do pensamento empregado*, ou seja, cada participante respondeu individualmente a uma entrevista semiestruturada, com as seguintes questões: por que você venceu, perdeu ou empatou a partida? O que você deveria fazer para melhorar sua maneira de jogar? O que é preciso fazer para ser um bom jogador de *Quarto*? Além disso, uma análise da finalização e do processo geral da última partida em que

houve vencedor foi realizada, através da apresentação do protocolo de observação da partida e das seguintes situações-problemas: Que peça foi decisiva para a finalização dessa partida? Por quê? O que poderia ter sido feito para que a partida não se encerrasse nesse momento? Nos apêndices A, B, C, D, E e F, apresentamos as últimas partidas realizadas entre os participantes, as quais formaram a base para as situações-problemas propostas para os participantes. Nesse caso, consideramos, de acordo com Macedo et al. (2000), que uma situação-problema: (1) é elaborada a partir de momentos significativos do jogo; (2) representa um obstáculo que induz uma reflexão em torno de decisões tomadas ou a tomar; (3) permite um domínio crescente da estrutura do jogo; e (4) promove análise sobre a ação de jogar, tornando menos relevante o fator sorte e jogadas do tipo ensaio-e-erro. Supomos que o desafio de buscar as respostas para as questões dessa etapa, permitiria um entendimento maior sobre como cada sujeito organizou seus recursos cognitivos para resolver os problemas do *Quarto*.

Todas as fases da coleta de dados foram gravadas em áudio e vídeo para facilitar as transcrições previstas e análises do material. Também contamos com a colaboração de duas auxiliares de pesquisas, estudantes do curso de Psicologia da Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes)⁷, que participaram ativamente da coleta de dados, ajudando na preparação e manipulação dos instrumentos, gravações, anotações gerais e no controle das perguntas que foram realizadas aos participantes.

Para registro das partidas de *Quarto*, utilizamos um protocolo de observação semelhante ao de Ortega e Pylro (2006), ou seja, reproduzimos as 16 casas do *Quarto*, numerando-as, e anotando sobre a casa selecionada a sequência das jogadas (1^a, 2^a, 3^a, sucessivamente), o jogador que entregou a peça e, com destaque, o adversário que a dispôs sobre o tabuleiro (A-B ou B-A, seguidos dos respectivos nomes para facilitar a identificação), assim como a peça escolhida (representada pelas iniciais C ou E, R ou Q, G ou P e M ou O). Acrescentamos ao protocolo original de Ortega e Pylro (2006), espaços para a anotação de (1) observações gerais do desempenho dos jogadores, (2) peças restantes e (3) tempo gasto na partida, ver Apêndice A como exemplo.

A coleta ocorreu após aprovação do projeto pelo Comitê de Ética da Universidade Federal do Espírito Santo e assinatura do Termo de consentimento livre e esclarecido para participação na pesquisa pelos participantes (Apêndice G). O local da coleta variou segundo a indicação pelo participante ou ocorreu na sala de atendimento psicológico do Departamento de Atenção à Saúde, da mesma universidade. Todos os ambientes estiveram livres de

⁷ Nossos sinceros agradecimentos a Bianca Vello Colnago e Melina Comério Moraes.

interferências que pudessem prejudicar o estudo. A fim de resguardar o anonimato dos participantes, os nomes usados durante esse texto são todos fictícios.

4.5.3. Análise dos dados

Como já ressaltou Canal (2008) é grande o número de pesquisas que analisou o desempenho de sujeitos em jogos de regras. Em decorrência disso encontramos também uma diversidade de formas de análise desses desempenhos, o que, em nossa opinião, nem sempre é positivo, uma vez que pode dificultar as comparações entre os diversos resultados. De qualquer forma, tentamos, a partir de agora, apresentar os caminhos percorridos na nossa análise dos dados, justificando nossas escolhas e buscando contribuir para o avanço desse aspecto metodológico da pesquisa em Psicologia Genética.

Com a coleta de dados, geramos 54 partidas de *Quarto* e um total de 481 jogadas para análise. Isso nos permitiu elaborar, juntamente com estudos anteriores, uma proposta de níveis de Análise Heurística do *Quarto*.

Nesse sentido, verificamos características do desempenho de cada, considerando principalmente: (1) as categorias já existentes de análise dos desempenhos de crianças e adolescentes no *Quarto* (Borges, 2012; Macedo et al., 2000; Ortega & Pylro, 2006; Silva, 2008); (2) o desenvolvimento das operações de combinação (Piaget & Inhelder, 1951/sd; Silva, 2014); (3) os níveis de reação a uma série de jogos de regras elaborados pelo próprio Piaget em *As formas elementares da dialética* e, mais especificamente, para o xadrez simplificado⁸ (Piaget, 1980/1996); e (4) os níveis de análise heurística elaborados para o Mattix e Likid Gaz (Canal, 2008; Silva, 2014).

Além disso, (1) ponderamos sobre o tempo dispensado pelo participante para o planejamento da jogada e/ou partida, entendendo que maior tempo gasto significava maior preocupação com a previsão da jogada atual e das jogadas futuras; (2) avaliamos a gravidade dos erros cometidos; (3) e também julgamos a alternância de atenção do participante sobre o tabuleiro e sobre as peças restantes no jogo, o que para nós representou a capacidade de o

⁸Demos mais ênfase à proposta de Piaget para o jogo xadrez simplificado porque percebemos certa correspondência com o *Quarto* quando o próprio Piaget aponta os três fatores dialéticos presentes naquele jogo, ou seja,

(1) uma interdependência geral que se modifica sem parar (após cada lance); (2) uma relativização constante das significações, dado que cada mudança na posição das peças aumenta ou diminui as probabilidades de acertos ou erros; (3) uma utilização contínua das implicações entre ações e isso sobre um plano duplo, de maneira que não se trata simplesmente de inferir as consequências das próprias ações, mas de antecipar as manobras do parceiro, atuais ou previsíveis num futuro de possibilidades (Piaget, 1980/1996, p. 63)

participante considerar espaços e peças disponíveis e jogadas anteriores no planejamento de sua ação futura. Tivemos ainda como pano de fundo o fato de que os participantes obtiveram escores compatíveis com o pensamento operatório formal na EDPL.

Na sequência, classificamos os participantes segundo seu desempenho na exploração do material. Depois, segundo seu desempenho no campeonato entre os participantes e as respostas dadas às questões da etapa final da coleta. E, por fim, comparamos os resultados dos grupos.

4.5.3.1. Níveis de Análise Heurística do *Quarto*

Em Canal (2008) encontramos a primeira proposta de estabelecimento de Níveis de Análise Heurística para análise de um jogo de regra na perspectiva piagetiana. Na ocasião, a autora esclareceu que a escolha pela denominação se deveu ao fato de que a heurística remete à invenção de procedimentos, incluindo análises de posturas/erros anteriores. Nesse sentido específico, essa perspectiva também atendeu nossa proposta de conhecer um pouco mais os procedimentos adotados por adultos e idosos frente à novidade que foi o *Quarto* para todos os participantes.

Assim, construímos os seguintes Níveis de Análise Heurística do *Quarto*:

Nível 1: Básico

Nível 1A: O sujeito ainda não percebe o jogo como um todo e trabalha com as peças isoladamente. Ora percebe, ora não, as diferentes direções dos alinhamentos. Dessa forma, joga muito rápido e não reconhece muitas oportunidades de se ganhar a partida (Macedo et al., 2000). Os erros poderiam ser facilmente evitados (Borges, 2012). Assim, sua atuação é considerada fraca, evidencia avanço precário nas estratégias entre as jogadas/partidas. (Silva, 2008). Ou seja, em outras palavras, no nível 1A, não há generalização de descobertas (Silva, 2014). Demonstra pouco planejamento e pouca capacidade de antecipação. O raciocínio está preso a situações muito concretas (Silva, 2008). Portanto, ainda não sabe jogar certo, assim como não é capaz de analisar corretamente as finalizações das partidas, nem justificar suas ações (Ortega & Pylro, 2006). Supomos, de acordo com Piaget e Inhelder (1951/sd), não haver combinações propriamente ditas nesse nível, pois não há busca por um sistema que, nesse caso, integre peças e casas diferentes, assim como as ações do outro jogador, ou seja, as jogadas se caracterizam mais pela aleatoriedade e acaso. Também em consonância com Piaget (1980/1996) e Canal (2008), nesse nível estão presentes as jogadas de sujeitos que não

compreenderam os predicados⁹ do jogo *Quarto*. Também supomos que nesse nível não há implicação entre as ações, ou seja, o sujeito não faz nenhum jogo de conjunto (Piaget, 1980/1996).

Nível 1B: Um pequeno avanço é registrado nesse nível. O sujeito já sabe jogar certo, e consegue descrever o material do jogo, seus objetivos e regras. Já percebe as diferentes direções de alinhamento. Por outro lado, não consegue combinar as diferentes características das peças e direções de alinhamento concomitantemente, sendo derrotado na maioria das partidas. Apesar da dificuldade em elaborar justificativas lógicas para as situações-problema apresentadas, já consegue analisar, de maneira correta, a finalização de muitas partidas, pois percebe seu erro (Ortega & Pylro, 2006). O jogador desse nível baseia-se na própria construção para tentar fazer um alinhamento. Como não consegue considerar o outro na partida, tem dificuldade com as antecipações, não promovendo ataques ou defesas¹⁰ seguras, apesar de já escolher peças corretamente frente a até dois atributos proibidos (Borges, 2012). Assim, também podemos dizer como em (Silva, 2014), que a ação visa mais ao êxito do que à busca pelo sistema completo do jogo, e que não há inferências lógicas sobre o mesmo. E, portanto, de acordo com Piaget (1980/1996) e Canal (2008), os sujeitos já reconhecem predicados e regras e criam conceitos, mas como não articulam as suas jogadas e a do outro, não são bons jogadores. É apenas o início das primeiras implicações entre as ações que são, dessa forma, ainda simples (Piaget, 1980/1996).

Nível 2: Intermediário

Nível 2A: O sujeito dá os primeiros passos para coordenar ataques e defesas. Começa a avaliar com mais calma os diferentes atributos das peças e a escolha da casa. Também já avalia com mais eficiência as diferentes direções de alinhamento (Macedo et al., 2000). Assim, dá sinais de mais atenção e já começa a promover antecipações curtas, ou seja, de 1 ciclo completo, assim como escolhe peças corretas em uma situação de 1 ou 2 atributos proibidos e não tem dificuldade em vencer ao receber uma peça proibida (Borges, 2012), ou

⁹Lembremos que os predicados dizem respeito às características ou dados observáveis do objeto. Esses predicados reunidos por julgamentos gerarão os conceitos que, ao mesmo tempo, englobam diferentes objetos e os distinguem entre si. Quando enfim há coordenação entre esses conceitos baseados no julgamento, o sujeito é capaz de realizar inferências. As inferências, que também são fontes dos próprios predicados e conceitos por julgamento, abrirão ao pensamento uma quantidade infinita de expressões (Piaget, 1980/1996).

¹⁰De acordo com Borges (2012) ataque é inserir uma terceira peça num alinhamento vertical, horizontal ou diagonal desde que exista pelo menos uma relação entre as peças e a escolha seguinte feita pelo jogador respeite o(s) atributo(s) proibidos. Já a defesa é bloquear/quebrar um alinhamento, única opção para permanecer no jogo, ou seja, não havendo mais possibilidade de nova escolha de peças cujo atributo está proibido, e de posse ainda da última peça, o sujeito deverá inserir esta peça na quarta casa vazia de um alinhamento para quebrar o alinhamento de peças e reabrir o atributo das peças que antes estava proibido (p.95).

seja, apresenta bom aproveitamento dos erros do adversário. Esse raciocínio já dá indícios de certa capacidade de isolar variáveis (Silva, 2008). Já começa a dar justificativas para a questão de como melhorar sua maneira de jogar (Ortega & Pylro, 2006). Nesse nível, podemos supor como em Canal (2008) que já há integração entre as próprias jogadas com as jogadas do outro, o que melhora o desempenho. Também podemos dizer que as combinações ainda são assistemáticas e também que o sujeito não aproveita todas as informações disponíveis (Silva, 2008). Podemos inferir que haveria, nesse estágio, uma busca por um sistema para se jogar o *Quarto*, através do estabelecimento de certas combinações, mas ele ainda é falho (Piaget & Inhelder, 1951/sd) pois não é generalizado. Dessa forma, observamos o começo das tentativas de estabelecer algumas estratégias para a escolha das casas iniciais com a intenção de se construir um modo de se jogar *Quarto* que levará à vitória mais rapidamente. As conexões entre os espaços disponíveis e as próprias jogadas e as do adversário, ou seja, as implicações realizadas, são apenas projetos parciais ((Piaget, 1980/1996).

Nível 2B: Nesse nível, o sujeito já promove importantes antecipações de até dois ciclos de jogada, assim como promove todas as combinações de peças que o poderão levar a ganhar o jogo, mas ainda apresenta certa dificuldade na escolha da casa, que se completará apenas no Nível 3 quando as antecipações forem de três ciclos ou mais (Borges, 2012). Assim, esse sujeito apresenta bom desempenho, já vence a maioria das partidas, pois já consegue levar em consideração simultaneamente as direções do alinhamento quanto as características das peças. Já elabora justificativas para os fatores que melhoram sua forma de jogar, mas não consegue explicitar as estratégias necessárias para se jogar bem o *Quarto*. A grande dificuldade parece residir também no fato de que a maneira de jogar do adversário ainda não é considerada completamente (Ortega & Pylro, 2006). Porém, a partir desse nível, os participantes são capazes de realizar importantes inferências que se tornarão completas no Nível 3 (Canal, 2008). Os projetos parciais se transformam em programas de conjunto; já está presente aqui simultaneamente o jogo do sujeito e o que não é possível constatar imediatamente (Piaget, 1980/1996).

Nível 3– Avançado: É o melhor desempenho. As antecipações se completam, há pré-correção de possíveis erros e justificativas para as escolhas (Borges, 2012; Macedo et al., 2000), ou seja, o sujeito já realiza operações virtuais sem, de fato, colocá-las em ação, fazendo a inversão entre o real e o possível (Silva, 2008). As antecipações são de duas, três, quatro, etc, jogadas à frente. De forma consciente, o jogador considera simultaneamente: peças inseridas e não inseridas, casas ocupadas e casas vazias, jogada anterior x jogada

presente x jogada futura (Borges, 2012). Tem melhor dimensão dos motivos que o levaram a vencer ou perder uma partida (Ortega & Pylro, 2006). Portanto, tendo concluído também a formação de noções como combinatória e probabilidade, a descoberta do sistema do *Quarto* também se finaliza (Piaget & Inhelder, 1951/sd).

Insta frisar que os níveis de análise de jogos traçados por Piaget, por exemplo em *As formas elementares da dialética* (1980/1996), deveriam manter correspondência com os grandes períodos de desenvolvimento, respectivamente, pré-operatório, operatório concreto e operatório formal devido as conquistas e capacidades representativas de cada estágio, o que nos levou a supor que esses níveis de Análise Heurística do *Quarto* também poderiam guardar alguma correspondência com os grandes estágios de desenvolvimento. Em particular, esperávamos identificar, entre sujeitos com nível operatório formal desenvolvido, níveis superiores de Análise Heurística do *Quarto*.

4.6. Resultados e discussões

Inicialmente, optamos por demonstrar o desempenho geral dos participantes nas seis partidas disputadas por cada um, três conosco durante a exploração do material, e três com um adversário do mesmo grupo durante o campeonato entre os participantes. E, na sequência, apresentamos os níveis de análise heurística dos participantes no jogo *Quarto*.

Tabela 6
Partidas vencidas

PARTICIPANTES		PARTIDAS VENCIDAS						TOTAL
		EXPLORAÇÃO DO MATERIAL			CAMPEONATO ENTRE OS PARTICIPANTES			
		1 ^a	2 ^a	3 ^a	1 ^a	2 ^a	3 ^a	
A D U L T O S	ALE (30)	1	0	1	0	0	1	3
	HIL (30)	0	0	1	0	0	1	2
	JAI (30)	0	0	1	1	1	0	3
	LEA (32)	0	0	0	0	0	0	0
	LEO (34)	0	0	0	1	0	1	2
	VIN (34)	0	0	0	1	1	0	2
I D O S O S	ANT (61)	0	0	0	1	0	0	1
	CAR (64)	0	0	0	1	1	0	2
	EDS (63)	0	0	0	1	1	0	2
	GRE (61)	0	0	1	0	0	1	2
	LUI (63)	0	0	0	0	1	1	2
	OSW (64)	0	1	0	0	0	1	2

Tabela 7*Níveis de análise heurística dos participantes no jogo Quarto*

PARTICIPANTES	NÍVEIS DE ANÁLISE HEURÍSTICA		
		EXPLORAÇÃO DO MATERIAL	CAMPEONATO ENTRE OS PARTICIPANTES
A D U L T O S	ALE (30)	Nível 2A	Nível 2A
	HIL (30)	Nível 2A	Nível 1B
	JAI (30)	Nível 2A	Nível 2A
	LEA (32)	Nível 2A	Nível 1B
	LEO (34)	Nível 2A	Nível 1B
	VIN (34)	Nível 1B	Nível 2A
I D O S O S	ANT (61)	Nível 2A	Nível 1B
	CAR (64)	Nível 2A	Nível 2A
	EDS (63)	Nível 1B	Nível 2A
	GRE (61)	Nível 1B	Nível 1B
	LUI (63)	Nível 2A	Nível 2A
	OSW (64)	Nível 1B	Nível 1B

Considerando o fato de que o *Quarto* era totalmente desconhecido por todos os participantes, na exploração do material, obtivemos os seguintes resultados: 5 participantes (ALE, HIL, JAI, LEA, LEO) do grupo de adultos foram classificados no Nível 2A, representado principalmente pela capacidade de aproveitar nossos erros, pela atenção ao jogo, e pela tentativa, ainda que precária, de coordenar ataques e defesas. Por outro lado, apresentaram dificuldade em coordenar todos os atributos das peças, fixando-se apenas em alguns deles, ora na cor, ora na forma, etc. Foi comum a surpresa dos participantes ao verem um alinhamento formado com todas as peças ocas, por exemplo, mas de cores diferentes. Apenas 1 participante (VIN) do grupo dos adultos demonstrou desempenho característico do Nível 1B, representado pela dificuldade maior em dominar os atributos das peças, entregando peças proibidas, em situações com muitas opções de peças permitidas por exemplo.

No apêndice H, também podemos ver uma partida que exemplifica o Nível 2A apresentado pela maioria dos participantes adultos. ALE aproveita o erro da adversária¹¹ e não desperdiça a oportunidade de vencer o jogo. Também temos um ataque claro de ALE na sétima jogada, ou seja, causa a possibilidade de alinhamento de peças grandes nas próximas jogadas, já demonstrando coordenação entre ataque e defesa.

Já no apêndice I, exemplificamos uma partida do Nível 1B. VIN perde o jogo entregando uma peça proibida à adversária. Como podemos ver, existiam mais peças

¹¹ A título de reforço, os apêndices H e I representam partidas realizadas durante a exploração do material, portanto, os participantes estavam jogando com a pesquisadora.

permitidas que proibidas na jogada, representando a dificuldade desse participante em dominar os atributos das peças.

Entre os idosos, durante a exploração do material, obtivemos o seguinte resultado: 3 participantes foram classificados no nível 1B (EDS, GRE, OSW) e 3 no nível 2A (ANT, CAR, LUI). Dessa forma, entre os idosos o desempenho foi ligeiramente pior nessa etapa da pesquisa.

No campeonato entre os participantes, ao considerarmos isoladamente o desempenho nas partidas, temos que: ALE e JAI mantiveram desempenho compatível com nível 2A; VIN melhorou sua atuação, saltando do nível 1B para o 2A; já HIL, LEA e LEO pioraram um pouco o desempenho e foram, nesse momento, classificados no nível 1B. Notamos entre os três, agora classificados no nível 1B, uma grande dificuldade em dominar os atributos das peças, primeiro passo para o domínio do *Quarto* como um todo. LEA e LEO, por exemplo, perderam claras oportunidades de vencer o jogo, formando o alinhamento e não o visualizando.

Entre os idosos, CAR e LUI mantiveram o resultado 2A, assim como GRE e OSW conservaram o resultado 1B, EDS avançou de 1B para 2A e ANT demonstrou, agora, desempenho compatível com o nível 1B.

Os resultados dessa etapa da pesquisa demonstram que adultos e idosos tiveram desempenhos iguais, ou seja, 3 de cada grupo classificados no nível 1B e 3 de cada grupo classificados em 2A. Por outro lado, os idosos conservaram mais as características do desempenho inicial, ou seja, parecem ter demonstrado mais estabilidade.

Vale dizer, porém, que os adultos, em geral, gastaram mais tempo no planejamento das partidas, principalmente durante o campeonato entre os participantes, conforme pode ser visto nas Tabelas 8 e 9. Eles também venceram um maior número de partidas durante a coleta, apesar de terem cometido mais erros. Isso nos sugeriu que a competição foi levada mais a sério, concorrendo, para tanto, questões afetivas possivelmente.

Tabela 8

Tempo das partidas durante a exploração do material

PARTICIPANTES		TEMPO DAS PARTIDAS			
		EXPLORAÇÃO DO MATERIAL			TOTAL
		1 ^a	2 ^a	3 ^a	
A D U L T O S	ALE (30)	4min33s	5min15s	5min52s	15min40s
	HIL (30)	1min15s	1min40s	3min35s	6min30s
	JAI (30)	1min40s	3min10s	4 min	8min50s
	LEA (32)	1min57s	2min18s	4min55s	9min10s
	LEO (34)	2min50s	48s	1min15s	4min53s
	VIN (34)	1min20s	2min40s	55s	4min55s
TOTAL		13min35s	15min51s	20min32s	49min58s
I D O S O S	ANT (61)	3min50s	3min25s	1min37s	8min52s
	CAR (64)	9min36s	4min		13min36s
	EDS (63)	2min39s	1min14s	2min30s	6min23s
	GRE (61)	2min11s	1min28s	2min13s	5min52s
	LUI (63)	2min40s	2min13s	1min50s	6min43s
	OSW (64)	2min48s	2min44s	1min24s	6min56s
TOTAL		23min44s	15min4s	9min34s	48min22s

Tabela 9

Tempo das partidas durante o campeonato entre os participantes

PARTICIPANTES		TEMPO DAS PARTIDAS			
		CAMPEONATO ENTRE OS PARTICIPANTES			TOTAL
		1 ^a	2 ^a	3 ^a	
A D U L T O S	ALE X JAI	19min10s	8min29s	17min25s	45min4s
	HIL X VIN	3min45s	1min12s	5min53s	10min50s
	LEA X LEO	5min50s	11min31s	6min	23min21s
	TOTAL	28min45s	21min12s	29min18s	79min15s
I D O S O S	ANT X LUI	4min58s	2min28s	1min17s	8min43s
	CAR X OSW	3min42s	9min56s	9min	22min38s
	GRE X EDS	50s	1min41s	1min31s	4min2s
	TOTAL	9min30s	14min5s	11min48s	35min23s

Interessantemente, ao se manifestarem sobre o jogo, as partidas e, em específico sobre a última partida, tivemos confirmados os desempenhos. ALE, por exemplo, fala da dificuldade de dominar os diferentes atributos das peças presente ainda no nível 2A:

Como eu até tinha comentado antes, eu consigo lidar bem com 3 características das peças, a quarta característica nem sempre eu fico tão atento a ela. (ALE)

De fato, a ação dos participantes foi equivocada em muitos momentos. Nos Apêndices A, B, C, D, E, F, H e I apresentamos em nossas observações das partidas exemplos desses erros. Na Tabela 10, temos a contagem de todos os erros explicitamente cometidos por cada participante durante as três partidas do campeonato entre eles.

Tabela 10

Quantidade de erros cometidos durante o campeonato entre os participantes

PARTICIPANTES		ERROS COMETIDOS DURANTE O CAMPEONATO ENTRE OS PARTICIPANTES			
		1 ^a	2 ^a	3 ^a	TOTAL
A D U L T O S	ALE (30)	1	1	0	2
	HIL (30)	2	1	0	3
	JAI (30)	0	0	1	1
	LEA (32)	6	3	1	10
	LEO (34)	5	2	0	7
	VIN (34)	1	0	1	2
T O T A L		15	7	3	25
I D O S O S	ANT (61)	1	1	1	3
	CAR (64)	0	1	0	1
	EDS (63)	0	0	1	1
	GRE (61)	1	1	0	2
	LUI (63)	2	0	0	2
	OSW (64)	1	2	1	4
T O T A L		5	5	3	13

Por outro lado, notamos uma compreensão a respeito do *Quarto* que, em certos momentos da entrevista, por exemplo, excedeu a performance em si, o que poderia ter remetido os participantes a níveis superiores de análise do *Quarto*, caso isso fosse considerado isoladamente. Muitos ressaltaram a importância da antecipação nas respostas sobre o que é preciso fazer para ser um bom jogador de *Quarto*. Se lembrarmos que, de fato, a antecipação é fundamental e que ela só se completa no nível 3 de desempenho no jogo,

supomos, então, que o saber dos participantes sobre o *Quarto* ultrapassou o que eles puderam fazer. Na sequência alguns trechos das entrevistas os quais nos levaram a essas conclusões:

E além disso, na verdade o mais importante, você conseguir prever, você conseguir imaginar pra frente as próximas jogadas que o cara vai fazer, qual a pedra que você vai dar. (HIL)

Concentração, visão periférica, ele tem que chegar lendo o que ele tá vendo ali na hora, ele tem que ter um certo raciocínio de longo prazo, vamos dizer assim, que é o mais difícil no treino, é você fazer uma jogada imaginando já o que ela pode resultar lá na frente. (LEA)

Eu acho que ele, exige que você tem que pensar não naquela jogada só que você tá fazendo, você tem que pensar duas, três, quatro jogadas na frente. (ANT)

Sempre jogar pensando no que o outro pode fazer néh, de maneira defensiva, você tem que jogar de maneira defensiva pensando no que o outro pode fazer e da mesma maneira você pode induzir o outro a fazer alguma coisa. (GRE)

Da mesma forma, a maioria apresentou uma dimensão correta dos motivos que os levaram a vencer ou a perder a última partida quando analisaram o protocolo da última partida em que houve vencedor. Nesse sentido, apontaram a peça decisiva e alternativas para aquela jogada e, conseqüentemente, para o jogo.

Um desempenho muito ruim foi demonstrado por um participante do grupo dos idosos que, perdeu a partida em apenas quatro jogadas, o mínimo necessário para isso. Durante a entrevista, ele justificou esse fracasso por questões afetivas, ou seja, comentou que não gosta de jogar, uma vez que isso o remete sempre à competição.

Enfim, vale destacar para a discussão no tópico seguinte que (1) não pudemos caracterizar um avanço geral no desempenho dos participantes considerando os contatos que eles tiveram com o *Quarto*, uma vez que os níveis de ambos os grupos se mantiveram relativamente os mesmos, com algumas melhoras, mas também algumas piores; (2) assim como não pudemos estabelecer diferenças entre adultos e idosos considerando esse instrumento, as características que os participantes possuíam e a forma como jogaram, (3) ainda que seja recorrente, na obra de Piaget, a ideia de indissociabilidade de aspectos como os seguintes, notamos que a compreensão do jogo foi melhor que o desempenho observado durante as partidas; e (4) apesar das capacidades cognitivas presentes no estágio operatório formal nenhum dos participantes conseguiu atingir os níveis superiores (2B ou 3) de Análise Heurística do *Quarto*.

4.7. Considerações finais

Como já ressaltado anteriormente, supomos que os níveis de análise heurística deveriam manter correspondência com os grandes períodos de desenvolvimento, respectivamente, pré-operatório, operatório concreto e operatório formal, o que não confirmamos com nossa pesquisa com sujeitos com pensamento operatório formal desenvolvido como pode ser visto nos resultados. Por outro lado, é importante frisar, que na vida real não operamos formalmente sobre tudo que acontece ou sobre todos os problemas que nos são apresentados, sofrendo, por exemplo, interferências afetivas e/ou das significações que atribuímos ao objeto. Assim, o pensamento operatório formal é uma aquisição que pode ou não se manifestar, o que, podemos dizer, foi confirmado com nossa pesquisa.

Ainda que não tenhamos condições de comparar os resultados devido às diferenças de objetivos, instrumentos e participantes entre os estudos, em face das três pesquisas brasileiras que localizamos, nas quais idosos também participaram, gostaríamos de assinalar que, em Silva (2013), os idosos apresentaram desempenho inferior quando comparados com os desempenhos de adultos e adolescentes no jogo Set. Por outro lado, tratou-se de um estudo cujo elemento homogeneizador da amostra foi a participação no PEF (Programa Escola da Família) e cujo sexo predominante foi o feminino. Dessa forma, é possível que se tratassem de sujeitos em diferentes estágios de desenvolvimento por exemplo.

Santos (2007), investigando o nível de tomada de consciência e o nível de compreensão de jogo alcançados por adolescentes e idosas, todas do sexo feminino, verificou que a idade por si só não pode ser explicação para evolução no jogo, ressaltando que percursos semelhantes foram encontrados entre os grupos durante a análise dos resultados encontrados. Nesse caso, foi utilizado como instrumento o jogo de regra Quoridor. Nesse estudo, as discussões empreendidas apontaram para o questionamento do declínio cognitivo na velhice.

Vale notar que Santos (2007) também não controlou o nível de desenvolvimento das participantes, sugerindo como uma das explicações por não ter encontrado os níveis mais elevados de desempenho no Quoridor, o fato delas não terem alcançado estágios de desenvolvimento mais elevados.

Também em Santos (2011) encontramos uma análise microgenética de aspectos afetivos e cognitivos entre idosas, através do jogo Cara-a-Cara entre outros instrumentos. Nesse caso, a autora também não controlou estágio de desenvolvimento. Quanto ao

constatado em termos de análise heurística do jogo Cara-a-Cara, temos que, em geral, as idosas alcançaram níveis intermediários, ou seja, a maioria expressou nível de análise heurística 2A para o jogo utilizado. De uma forma geral, foram analisadas algumas relações possíveis entre os desempenhos cognitivos e qualidade dos afetos das participantes, e ressaltado que apenas aspectos estruturais não dão conta sozinhos de explicar o sujeito psicológico.

Quanto aos nossos resultados, aparentemente contraditórios, da compreensão do jogo ter sido melhor que o desempenho, e do desempenho precário em relação ao nível de desenvolvimento dos participantes, também encontramos em: *A Tomada de Consciência* (Piaget, 1974/1977), *Fazer e Compreender* (Piaget, 1974/1978) e *Abstração Reflexionante* (Piaget, 1977/1995) explicações para esses resultados que, na verdade, reforçaram a teoria, muito mais que a questionaram. De fato, o que parece ter sido capital na nossa pesquisa foi reencontrar os mesmos processos presentes e em formação nas crianças, estabelecidos entre adultos e idosos.

Nesse sentido, retomaremos os elementos teóricos das obras citadas apenas nos pontos em que foram importantes para compreensão dos resultados encontrados no *Quarto*. *A Tomada de Consciência* (Piaget, 1974/1977) por se tratar, essencialmente, de uma conceituação e, pelo fato, de termos verificado entre nossos sujeitos a tendência de uma compreensão melhor que o desempenho no jogo. *A Abstração Reflexionante* (Piaget, 1977/1995) por explicitar os mecanismos inerentes ao raciocínio e que levam à conceituação ou Tomada de Consciência e que são típicos do estágio operatório formal, no qual os participantes se encontravam. E *Fazer e Compreender* (Piaget, 1974/1978) por esclarecer a noção de ações de êxito progressivo, que foram as que verificamos entre os sujeitos durante o jogo.

Importa ressaltar preliminarmente que para Piaget, a tomada de consciência é um processo mais complexo que o aparente esclarecimento dado pela junção de elementos dispersos, resultando assim em uma nova descoberta para o sujeito. Trata-se, pois, de um processo dinâmico, de regulações ativas, que leva a uma conceituação, e ligado ao próprio desenvolvimento cognitivo geral da pessoa (Piaget, 1974/1977).

De acordo com Piaget, a primeira lei geral da tomada de consciência consiste em estabelecer que ela procede da periferia para o centro, ou seja, dos objetivos e resultados conscientes para o mecanismo interno e, inconsciente, das próprias ações (reconhecimento dos meios empregados, motivos dessas escolhas ou modificação durante a experiência) e das propriedades intrínsecas (e não apenas superficiais) dos objetos. Poderíamos, ainda nesse

ponto, entender que o fazer precede o compreender, o que estaria em contradição com nossa pesquisa, tendo em vista a manutenção de um desempenho não tão bom no *Quarto*, em todas as etapas da pesquisa, mas uma compreensão considerável do mesmo verificada na entrevista final.

Por outro lado, há no próprio processo assimilador da tomada de consciência algo que está além da apropriação dos objetos exteriores, ou seja, as próprias ações desencadeadas tornam-se objetos intrínsecos da tomada de consciência. Isso, por meio da abstração reflexionante, transforma-se em abstração refletida, típicas do pensamento operatório formal, e podem, então, gerar uma compreensão que transcende o desempenho.

Repassamos que a abstração reflexionante já diz respeito às coordenações (inúmeras) de ações realizadas pelo sujeito sobre o objeto, ultrapassando, em muito, as características materiais e/ou iniciais dos próprios objetos e/ou ações. A abstração refletida, por sua vez, seria o resultado, em algum nível consciente, desse processo de abstração reflexionante¹².

Lembremo-nos, igualmente, de que a abstração reflexionante comporta, sempre, dois aspectos inseparáveis: de um lado, “reflexionamento” (réfléchissement), ou seja, a projeção (como através de um refletor) sobre um patamar superior daquilo que foi tirado do patamar inferior (por ex., da ação à representação) e, de outro lado, uma “reflexão” (réflexion), entendida esta como ato mental de reconstrução e reorganização sobre o patamar superior daquilo que foi assim transferido do inferior. (Piaget, 1977/1995, p. 274-275)

Supomos, dessa forma, que o fato de os participantes demonstrarem melhores explicações para seus desempenhos que os próprios desempenhos em si tenha relação com os mecanismos da abstração reflexionante que engendra a tomada de consciência, exatamente no ponto em que a interiorização da periferia para o centro leva, “no plano da ação refletida, a uma consciência dos problemas a resolver e daí à consciência dos meios cognitivos (e não mais materiais) empregados para resolvê-los” (Piaget, 1974/1977, p. 200).

a medida que, com o progresso da abstração reflexionante, o pensamento chega a distanciar-se desses apoios concretos, ou a dominá-los de um ponto mais alto, a abstração refletida desempenha um papel cada vez mais importante até tornar-se, ao nível das operações “formais”, coextensiva, em certos casos, do próprio processo dos reflexionamentos e das reflexões. (Piaget, 1977/1995, p. 277)

¹²Piaget apresenta a ideia de abstração reflexionante em oposição à abstração empírica e pseudo-empírica. A abstração empírica tira suas informações das características materiais dos objetos e ações. A abstração pseudo-empírica, uma variedade da abstração reflexionante, se apoia nas modificações provocadas pelo sujeito sobre o objeto, está presente nos estágios pré-operatório e operatório concreto (Becker, 2014; Piaget, 1977/1995)

Em outra passagem, reencontramos sustentação para essa tese, ou seja, “o mecanismo da tomada de consciência aparece em todos esses aspectos 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” (Piaget, 1974/1977, p. 204). Importa notar, todavia, que tanto a ação quanto a conceituação são processos solidários e de mesma natureza, e que, em relação dialética, estão sempre presentes desde o início do desenvolvimento.

Dessa forma, o sujeito é capaz de teorizar ou apoiar as práticas em teorias, fato que incide sobre seus próprios resultados iniciais levando ao que foi chamado pelo próprio Piaget de ações de êxito progressivo, representadas em nossa pesquisa pelos desempenhos no *Quarto*.

Vale esclarecer que as ações de êxito precoce representam as ações com as quais o sujeito obtém êxito, atingindo um objetivo, mas não sabe explicar os motivos disso até a completa tomada de consciência. Já nas ações de êxito progressivo, os sucessos só acontecem por etapas e coordenações cada vez mais complexas. Nesse caso, a conceituação dessas ações leva a uma antecipação que ultrapassa os resultados (Piaget, 1974/1978).

De fato, ao longo do desenvolvimento, verificamos uma influência cada vez maior da conceituação sobre a ação até a completa inversão disso. Portanto, apenas para dar uma forma didática a essa discussão, partimos do fazer para o compreender até que o compreender submeta o fazer, através do pensamento operatório formal.

Resumidamente, 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 (...) a compreensão ou a procura da razão só pode ultrapassar os sucessos práticos e enriquecer o pensamento na medida em que (...) no mundo das “razões” se amplia sobre os possíveis e transborda, assim, o real. (Piaget, 1974/1978, p. 179)

Interessante ressaltar como por meio do pensamento operatório formal, das abstrações reflexionantes (reflexionamentos, reflexão e abstrações refletidas) e da tomada de consciência o raciocínio pode alcançar pontos bem distantes, complexos, sem fim (como demonstra a própria história da física ou da matemática), movimento que achamos muito difícil de dimensionar, mas que procuramos demonstrar com nossos dados. Incluímos aí o fato de que todo esse processo descrito é inconsciente e não sem esforço, os indivíduos serão capazes de tomar consciência de tudo isso.

Por fim, resta saber se idosos com idades mais avançadas ainda guardariam as potencialidades adquiridas e se apresentariam características semelhantes aos adultos nas resoluções de problemas, como nos apresentados nesta pesquisa.

E mesmo nos aprofundar na psicologia inerente ao *Quarto*, uma vez que percebemos, de uma forma geral e sem muito controle de fato, que alguns atributos das peças eram mais facilmente vistos, como, por exemplo, a cor, ao passo que as características maciça ou oca eram reconhecidas com mais dificuldades o que poderia nos remeter, caso houvesse mais tempo, a estudos sobre a percepção humana.

4.8. Referências

- Alves, L. H. J. & Carneiro, L. G. (2000). A interação social observada através de um jogo de regra: um estudo com crianças e adolescentes brasileiros. In *Comunicacións e posters do V Congreso galego-portugués de psicopedagogía actas* (p. 727). Santiago de Compostela/Espanha.
- Andreotti, A. L. A. C. (2013). *Jogos de regras e processos de aprendizagem em crianças com paralisia cerebral* (Tese de doutorado, Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo). Recuperado de <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/47/47131/tde-30072013-093239/es.php>
- Becker, F. (2014). Abstração pseudo-empírica e reflexionante: significado epistemológico e educacional. In *Schème: Revista Eletrônica de Psicologia e Epistemologia Genéticas*, 6, 104-128. doi: <http://dx.doi.org/10.5555/repeg.v6i0.4276>
- Borges, A. G. (2012). *Tempo, adolescência e jogo* (Dissertação de mestrado, Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo). Recuperado de <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/47/47131/tde-17092012-155145/pt-br.php>
- Borges, A. G., Macedo, L., Garcia, H. H. G. O. & Oliveira, P. C. (2010). Aprendendo a pensar e agir com o jogo Quarto: possibilidades de intervenção clínica e educacional com adolescentes. In *Resumos do 1º Congresso Brasileiro de Psicologia e Adolescência*. São Paulo, SP.
- Canal, C. P. P. (2008). “Menos com menos dá mais?” *Avaliação de desempenho de alunos de 7º e 9º anos da escola fundamental no jogo Mattix* (Tese de doutorado, Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Centro de Ciências Humanas e Naturais, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória). Recuperado de http://www.bdttd.ufes.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=652
- Carneiro, E. G. (2000). Quatro modelos de investigação da inteligência social: resultados preliminares de pesquisas brasileiras. *Temas em Psicologia*, 8(3), 323-341. Recuperado de http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-389X2000000300010&lng=pt&tlng=pt .

- Figueiredo, A. M. & Souza, S.R.G. (2011). *Como elaborar projetos, monografias, dissertações e teses: da redação científica à apresentação do texto final*. Rio de Janeiro, RJ: Lumen Juris.
- Freitas, M. R., Silva, L. F., Edgard L. Jr.& Cardoso, A. (2006). Proposta de Integração de Jogos e Realidade Virtual no Aprendizado de Conceitos Matemáticos – Projeto LUDOS TOP. In *Resumos do XVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação* (p. 25). Brasília, DF
- Gil, A.C. (2009). *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo, SP: Atlas.
- Lemos, M. F. L. & Queiroz, S. S. (2015). Desempenho operatório de adultos e idosos nas provas da Escala de Desenvolvimento do Pensamento Lógico (EDPL). *Revista Vozes dos Vales: Publicações Acadêmicas*, (7). Recuperado de <http://site.ufvjm.edu.br/revistamultidisciplinar/files/2015/05/Milena-Lemos.pdf>
- Longeot, F. (1974). *L'Échelle de Développement de la Pensée Logique: Manuel d'Instructions*. Issy-les-Moulineaux, France: Editions Scientifique et Psychotechniques. (Trabalho original publicado em 1965).
- Longeot, F. (1978). *Psicologia diferencial y teoria operatória de la inteligencia*. Barcelona, Espanha: Omega.
- Macedo, L., Petty, A. L. S. & Passos, N.C. (2000). *Aprender com jogos e situações-problema*. Porto Alegre, RS: Artmed.
- Ortega, A. C. & Pylro, S. C. (2006). Análise microgenética do nível de compreensão do jogo Quarto: um estudo exploratório com adolescentes. *Luminis: Revista Multidisciplinar da Unilinhares*, 1(1), 16-31.
- Piaget, J. (1977). *A tomada de consciência* (E. B Souza, Trad.). São Paulo, SP: Melhoramentos; Edusp. (Trabalho original publicado em 1974).
- Piaget, J. (1978). *Fazer e compreender* (C. L. P. Leite, Trad.). São Paulo, SP: Melhoramentos; Edusp. (Trabalho original publicado em 1974).
- Piaget, J. (1995). *Abstração reflexionante: relações lógico-aritméticas e ordem das relações espaciais* (F. Becker & P. B. C. Silva, Trads.). Porto Alegre, RS: Artes Médicas. (Trabalho originalmente publicado em 1977).
- Piaget, J. (1996). *As formas elementares da dialética* (F. M. Luiz, Trad.). São Paulo, SP: Casa do Psicólogo. (Trabalho original publicado em 1980).

- Piaget, J. & Inhelder, B. (s/d). *A origem da ideia de acaso na criança* (A. M. Coelho, Trad.). Rio de Janeiro, RJ: Record. (Trabalho original publicado em 1951).
- Santos, C. C. (2007). *Análise microgenética de aspectos do funcionamento cognitivo de adolescentes e de idosos por meio do jogo Quoridor* (Dissertação de mestrado, Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Centro de Ciências Humanas e Naturais, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória). Recuperado de http://portais4.ufes.br/posgrad/teses/tese_1803_.pdf
- Santos, C. C. (2011). *Análise microgenética de aspectos cognitivos e afetivos em idosas: uma proposta teórica e metodológica* (Tese de doutorado, Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Centro de Ciências Humanas e Naturais, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória). Recuperado de http://portais4.ufes.br/posgrad/teses/tese_5128_.pdf
- Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República. (2014). *Assuntos estratégicos. Social e renda. A classe média brasileira* (Número 1) [Versão digital]. Recuperado de <http://www.sae.gov.br/imprensa/noticia/destaque/assuntos-estrategicos-social-e-renda-a-classe-media-brasileira/>
- Silva, M. J. C. (2008). *As estratégias no jogo Quarto e suas relações com a resolução de problemas matemáticos* (Tese de doutorado, Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas). Recuperado de <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000447567>
- Silva, S. C. (2013). *O jogo Set entre adolescentes, adultos e idosos: aspectos cognitivos* (Dissertação de mestrado, Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo). Recuperado de www.teses.usp.br/teses/disponiveis/47/47131/tde...154335/.../silva_me.pdf
- Silva, S. T. (2014). *Sorte? Lógica? Modelos de significação e a noção de acaso de adultos alunos do Proeja* (Tese de doutorado, Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Centro de Ciências Humanas e Naturais, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória). Recuperado de http://portais4.ufes.br/posgrad/teses/tese_5098_Tese_Sorte_Logica.pdf
- Zacarias, T. R. P. (2013). *Relações entre as condutas reveladas na compreensão leitora e no jogo Quarto de alunos do ensino médio* (Dissertação de mestrado, Programa do Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas). Recuperado de <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000905743>

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE A TESE COMPLETA

De início, gostaríamos de acrescentar algumas informações a respeito do nosso uso da EDPL que não foram explicitadas anteriormente, em Lemos & Queiroz (2015), devido às características do artigo e do periódico no qual foi publicado. Nesse sentido, nos Apêndices J, K e L, podem ser visualizados, respectivamente: a foto do conjunto de materiais que utilizamos na aplicação da EDPL, o protocolo completo da EDPL utilizado para a transcrição dos nossos resultados, incluindo, como exemplo, a transcrição de uma das entrevistas realizadas e o protocolo resumido utilizado durante a coleta de dados.

Agora, considerando nosso objetivo geral: descrever características procedimentais do pensamento operatório formal entre adultos e idosos e os estudos realizados por nós, pudemos concluir, resumindo os resultados obtidos com a EDPL e com o jogo *Quarto*: não houve diferença significativa no desempenho entre os grupos de adultos e idosos pesquisados, tanto nos resultados apresentados na EDPL quanto no jogo *Quarto*, notadamente, no campeonato entre os participantes quando o jogo não era mais novidade para os grupos.

Assim, pudemos confirmar nossa primeira hipótese inicial, como já esperávamos, vide a literatura a respeito do desenvolvimento humano, de acordo com Piaget, ou seja, estruturalmente adultos e idosos são iguais, pois todos estariam no estágio operatório formal. Mas tivemos que refutar a segunda hipótese do nosso estudo, ou seja, procedimentalmente, adultos e idosos se diferenciam em relação às estratégias utilizadas para resolver problemas. Assim, não observamos diferenças procedimentais entre nossos participantes, considerando, obviamente, a especificidade dos materiais e métodos utilizados e as características dos nossos sujeitos.

Considerando, objetivamente, cada um dos artigos da tese, gostaríamos, ainda, de frisar que: (1) o primeiro artigo nos permitiu visualizar que, de fato, existe uma carência de estudos que abordem o estágio operatório formal, principalmente, entre adultos e idosos; por outro lado, há a possibilidade de ampliar nossa revisão sistemática, incluindo outras bases e materiais não pesquisados aqui, como, por exemplo, teses e dissertações em seus repositórios, livros e anais de congressos.(2) Sobre nosso uso da EDPL, descrito no segundo artigo, percebemos que nosso interesse, avaliar a aquisição das capacidades operatórios formais, foi alcançado de uma forma consistente; todavia, além EDPL, podem ser utilizados outros instrumentos, nas circunstâncias em que estágio de desenvolvimento esteja sendo verificado, visando uma diversificação de conteúdos e objetos a serem operados pelos sujeitos. (3) Com o uso do *Quarto*, tivemos os resultados, surpreendentes, representados pela semelhança de

procedimentos adotados tanto por adultos e idosos no jogo; e a relativa dificuldade demonstrada, durante o jogo, pelos participantes que já possuíam pensamento operatório formal desenvolvido; por outro lado, é sempre possível questionar: a pertinência do instrumento e o tempo de exposição ao mesmo. Lembro, aqui, porém, que o sujeito CAR (64), após *a exploração do material* e antes *do campeonato entre os participantes*, localizou o *Quarto* disponível eletronicamente, jogando, segundo ele, várias partidas, em diferentes níveis.

Apesar de não avançar nesse aspecto, supomos que seria possível estabelecer níveis procedimentais gerais para categorizar o desempenho de sujeitos em diferentes jogos de regras, através da análise e discussão do conjunto de pesquisas que têm formulado Níveis de Análise Heurística para jogos. Ainda que essa ideia contrarie, de certa forma, a própria noção de procedimentos, percebemos elementos comuns entre os Níveis de Análise Heurística do Mattix, Likid Gaz e *Quarto*, como, por exemplo, a compreensão de predicados, regras e conceitos no final do Nível 1; e a formação de importantes inferências no Nível 2. Ficaria, então, registrada a possibilidade de uma pesquisa específica com esse objetivo.

Também gostaríamos de reforçar articulações possíveis que poderiam ser feitas com nosso trabalho, no sentido de ampliar a compreensão da manifestação do estágio operatório formal em geral. Assim destacamos: (1) avançar na tendência atual, também explorada por nós quando tratamos dos resultados encontrados com a aplicação da EDPL, de compreender o papel dos conteúdos e/ou resistência que os objetos oferecem aos sujeitos e às suas capacidades operatórias, assim como os modelos de significação construídos ao longo do processo de desenvolvimento; e (2) verificar o papel da afetividade nesse nível de desenvolvimento e, também, entre idades, frente a situação velha ou nova que o sujeito precisa resolver.

Quanto a afetividade nós destacamos, dentre outras situações, por exemplo, que alguns participantes do grupo de adultos tinham envolvimento com jogos eletrônicos, demonstrando bastante interesse pelo *Quarto* em consequência disso. Também observamos que um dos participantes adultos tinha interesse por jogos de tabuleiro de uma forma geral, questionando o uso crescente dos jogos eletrônicos. Esse, também, se mostrou, por causa disso, bastante interessado no *Quarto*, perguntando, inclusive, onde era possível adquiri-lo. Ao contrário, um participante do grupo de idosos falou claramente de certa repugnância quanto a jogos e, principalmente, quanto à competição que implicam.

Por fim, caberiam algumas palavras a respeito de como nossos estudos podem ser aproveitados por nós no contexto do nosso trabalho. Atualmente, não me dedico mais ao

atendimento dos estudantes da nossa Universidade, mas, quanto a eles, reforçamos, como anteriormente (Rossetti, Lemos, Pylro, & Silva 2012): políticas de permanência, e gerais, dirigidas aos estudantes devem focar em questões cognitivas, além da transferência de renda ou de conteúdo, de forma a permitir o desenvolvimento ou manifestação do estágio operatório formal, que é o típico dos cientistas e esperado entre universitários. Nesse sentido, importa considerar, em espaços específicos ou por meio dos professores, com que condições cognitivas os estudantes têm entrado na Universidade. Também vimos que apoios metacognitivos podem ser facilitadores na formulação de hipóteses, tão caras ao nosso ambiente. Ao mesmo tempo, destacamos o aproveitamento possível dos jogos de regras como vimos em diversos estudos, tanto no sentido avaliativo quanto interventivo. Além disso, há que se considerar com que condições afetivas, em termos, por exemplo, de motivação e interesse, há o ingresso na Universidade. Preparar ambientes de aprendizagem cujos conteúdos de fato possam provocar algum desequilíbrio também nos parecem fundamentais.

Quanto aos nossos servidores, esses sim atendidos por mim, gostaria de destacar que a idade não é um fator que, por si só, traga dificuldades aos mesmos como pudemos verificar. Resta então pensar que, em termos das dificuldades que presenciamos, como, por exemplo, desenvolver ou acompanhar rotinas novas de trabalho, podem concorrer: falta de interesse/motivação pelo trabalho ou falta de oportunidade plena de desenvolvimentos das próprias capacidades, representadas por conteúdos ou atividades pouco desafiadores.

6. REFERÊNCIAS

- Borges, A. G. (2012). *Tempo, adolescência e jogo* (Dissertação de mestrado, Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo). Recuperado de <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/47/47131/tde-17092012-155145/pt-br.php>
- Canal, C. P. P. (2008). “Menos com menos dá mais?” *Avaliação de desempenho de alunos de 7º e 9º anos da escola fundamental no jogo Mattix* (Tese de doutorado, Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Centro de Ciências Humanas e Naturais, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória). Recuperado de http://www.bdtd.ufes.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=652
- Costa, A. B. & Zoltowski, A. P. C. (2014). Como escrever um artigo de revisão sistemática. In S. H. Koller, M. C. P. P. Couto & J. V. Hohendorff (Orgs.), *Manual de produção científica* (pp. 55-70). Porto Alegre, RS: Penso.
- Delval, J. (2002). *Introdução à prática do método clínico: descobrindo o pensamento das crianças* (F. Murad, Trad.). Porto Alegre, RS: Artmed. (Trabalho original publicado em 2001).
- Estatuto do Idoso. (2003). [Versão digital]. Recuperado de <http://www.assistenciasocial.gov.br/legislacao/legislacao-federal/est.%20de%20idoso.pdf>
- Inhelder, B. & Caprona, D. (1996). Rumo ao construtivismo psicológico: Estruturas? Procedimentos? Os dois “indissociáveis” (E. Gruman, Trad.). In B. Inhelder & G. Cellérier (Orgs.), *O desenrolar das descobertas da criança: um estudo sobre as microgêneses cognitivas* (pp.7-37). Porto Alegre, RS: Artes Médicas. (Trabalho original publicado em 1992).
- Inhelder, B. & Piaget, J. (1976). *Da lógica da criança à lógica do adolescente: ensaio sobre a construção das estruturas operatórias formais* (D. M. Leite, Trad.). São Paulo, SP: Pioneira. (Trabalho original publicado em 1970).
- Inhelder, B. & Piaget, J. (1979). Procedimentos e estruturas. *Archives de Psychologie*, 47, 161-176.
- Lemos, M. F. L. & Queiroz, S. S. (2015). Desempenho operatório de adultos e idosos nas provas da Escala de Desenvolvimento do Pensamento Lógico (EDPL). *Revista Vozes dos*

- Vales: *Publicações Acadêmicas*, (7). Recuperado de <http://site.ufvjm.edu.br/revistamultidisciplinar/files/2015/05/Milena-Lemos.pdf>
- Longeot, F. (1974). *L'Échelle de Développement de la Pensée Logique: Manuel d'Instructions*. Issy-les-Moulineaux, France: Editions Scientifique et Psychotechniques. (Trabalho original publicado em 1965)
- Longeot, F. (1978). *Psicologia diferencial y teoria operatória de la inteligencia*. Barcelona, Espanha: Omega.
- Lourenço, O. (1998). Além de Piaget? Sim, mas primeiro além da sua interpretação padrão! *Análise Psicológica*, 16(4), 521-552. Recuperado de http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0870-82311998000400001&lng=pt&tlng=pt .
- Macedo, L., Petty, A. L. S. & Passos, N.C. (2000). *Aprender com jogos e situações-problema*. Porto Alegre, RS: Artmed.
- Marchand, H. (2002). Em torno do desenvolvimento pós-formal. *Análise Psicológica*, 20(2), 191-202. doi: 10.14417/ap.305
- Ortega, A. C. & Pylro, S. C. (2006). Análise microgenética do nível de compreensão do jogo Quarto: um estudo exploratório com adolescentes. *Luminis: Revista Multidisciplinar da Unilinhães*, 1(1), 16-31.
- Piaget, J. (1993). *Evolução intelectual da adolescência à vida adulta* (T. B. I. Marques e F. Becker, Trans.). Porto Alegre: UFRGS, Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação. (Trabalho original publicado em 1972). Recuperado de <http://www.ufrgs.br/psicoeduc/piaget/da-adolescencia-a-vida-adulta/>
- Piaget, J. (1977). *A tomada de consciência* (E. B. Souza, Trad.). São Paulo, SP: Melhoramentos; Edusp. (Trabalho original publicado em 1974).
- Piaget, J. (1978). *A psicologia genética. Sabedoria e ilusões da filosofia. Problemas de psicologia genética* (N. C. Caixeiro, Z. A. Daeir & C. E. A. D. Piero, Trans.). São Paulo, SP: Abril Cultural. (Trabalhos originais publicados em 1970, 1969 e 1972).
- Piaget, J. (1978). *Fazer e compreender* (C. L. P. Leite, Trad.). São Paulo, SP: Melhoramentos; Edusp. (Trabalho original publicado em 1974).

- Piaget, J. (1995). *Abstração reflexionante: relações lógico-aritméticas e ordem das relações espaciais* (F. Becker & P. B. C. Silva, Trans.). Porto Alegre, RS: Artes Médicas. (Trabalho originalmente publicado em 1977).
- Piaget, J. (1996). *As formas elementares da dialética* (F. M. Luiz, Trad.). São Paulo, SP: Casa do Psicólogo. (Trabalho original publicado em 1980).
- Piaget, J. & Inhelder, B. (s/d). *A origem da ideia de acaso na criança* (A. M. Coelho, Trad.). Rio de Janeiro, RJ: Record. (Trabalho original publicado em 1951).
- Queiroz, S. S. (2000). Epistemologia genética, Psicologia genética, Construtivismo, Dialética... Como juntar todas estas coisas complicadas? In H. A. Novo & M. C. S. Menandro (Orgs.), *Olhares Diversos: estudando o desenvolvimento humano* (pp. 35-50). Vitória, ES: Ufes.
- Rizzi, C. B. & Costa, A. C. R. (2004). O período de desenvolvimento das operações formais na perspectiva piagetiana: aspectos mentais, sociais e estrutura. *EDUCERE: Revista da Educação*, 4(1), 29-42. Recuperado de <http://revistas.unipar.br/educere/article/view/178>
- Rossetti, C.B., Lemos, M.F.L., Pylro, S.C. & Silva, S.T. (2012). Aspectos cognitivos e metacognitivos do raciocínio de universitários com queixa de dificuldades de aprendizagem. *Schème: Revista Eletrônica de Psicologia e Epistemologia Genéticas*, 4(2), 91-128. doi: <http://dx.doi.org/10.5555/repeg.v4i2.2329>
- Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República. (2014). *Assuntos estratégicos. Social e renda. A classe média brasileira* (Número 1) [Versão digital]. Recuperado de <http://www.sae.gov.br/imprensa/noticia/destaque/assuntos-estrategicos-social-e-renda-a-classe-media-brasileira/>
- Silva, M. J. C. (2008). *As estratégias no jogo Quarto e suas relações com a resolução de problemas matemáticos* (Tese de doutorado, Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas). Recuperado de <http://www.bibliotecadigitalunicamp.br/document/?code=vtls000447567>
- Silva, S. T. (2014). *Sorte? Lógica? Modelos de significação e a noção de acaso de adultos alunos do Proeja* (Tese de doutorado, Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Centro de Ciências Humanas e Naturais, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória). Recuperado de http://portais4.ufes.br/posgrad/teses/tese_5098_Tese_Sorte_Logica.pdf

Silva, J. A. & Frezza, J. S. (2011). Aspectos metodológicos e constitutivos do pensamento do adulto. *Educar em Revista*, (39), 191-205. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-40602011000100013>.

Wadsworth, B.J. (1996). *Inteligência e afetividade da criança na teoria de Piaget* (E. Rovai, Trad.). São Paulo, SP: Pioneira. (Trabalho original publicado em 1989).

Apêndice A: Protocolo de observação da última partida de *Quarto* entre ALE X JAI

PROTOCOLO OBSERVAÇÃO QUARTO CAMPEONATO ENTRE OS PARTICIPANTES

JOGADOR A
Nome: ALE
Data de nascimento: 05/04/1983
Escolaridade: Superior Completo (Tecnologia em Meio Ambiente) e Mestrado (Gestão Pública)
Ocupação atual: Servidor Público Federal (Assistente em Administração)

JOGADOR B
Nome: JAI
Data de nascimento: 11/05/1983
Escolaridade: Superior Completo (Estatística) e Mestrado (Gestão Pública)
Ocupação atual: Servidor Público Federal (Estatístico)

Anotações realizadas sobre as casas escolhidas:

- (1) a sequência das jogadas (1ª, 2ª, 3ª, sucessivamente),
- (2) o jogador que entrega a peça e o adversário que a dispõe sobre o tabuleiro (A-B ou B-A), e
- (3) a peça representada pelas iniciais:
 - C (clara) ou E (escura),
 - Q (quadrada) ou R (redonda),
 - G (grande) ou P (pequena) e
 - M (maciça) ou O (oca)

1	2	3	4
	5ª B-A (JAI-ALE) E-R-G-M	10ª A-B (ALE-JAI) C-R-G-O	1ª B-A (JAI-ALE) E-Q-G-M
5	6	7	8
6ª A-B (ALE-JAI) E-R-P-M	8ª A-B (ALE-JAI) C-R-G-M	9ª B-A (JAI-ALE) E-Q-P-O	
9	10	11	12
	3ª B-A (JAI-ALE) E-Q-P-M	7ª B-A (JAI-ALE) C-R-P-O	
13	14	15	16
11ª B-A (JAI-ALE) E-R-P-O (FIM)		2ª A-B (ALE-JAI) C-Q-P-M	4ª A-B (ALE-JAI) E-Q-G-O

Obs: JAI escolhe uma peça errada/proibida e entrega a ALE que visualiza o “quarto” e vence o jogo. Vale ressaltar que, nesse caso, JAI tinha apenas uma opção de peça para impedir o quarto.

Peças restantes: C-Q-G-M; C-Q-G-O; C-R-P-M; C-Q-P-O; E-R-G-O

Tempo da terceira partida: 17 minutos e 25 segundos

Apêndice B: Protocolo de observação da última partida de *Quarto* entre HIL X VIN

PROTOCOLO OBSERVAÇÃO QUARTO CAMPEONATO ENTRE OS PARTICIPANTES

JOGADOR A
Nome: HIL
Data de nascimento: 01/11/1983
Escolaridade: Superior Completo (Analista de Sistemas de Informação)
Ocupação atual: Servidor Público Federal (Técnico de Laboratório)

JOGADOR B
Nome: VIN
Data de nascimento: 18/05/1979
Escolaridade: Superior Completo (Odontologia)
Ocupação atual: Servidor Público Federal (Odontólogo)

Anotações realizadas sobre as casas escolhidas:

- (1) a sequência das jogadas (1ª, 2ª, 3ª, sucessivamente),
- (2) o jogador que entrega a peça e o adversário que a dispõe sobre o tabuleiro (A-B ou B-A), e
- (3) a peça representada pelas iniciais:
 - C (clara) ou E (escura),
 - Q (quadrada) ou R (redonda),
 - G (grande) ou P (pequena) e
 - M (maciça) ou O (oca)

1 1ª A-B (HIL-VIN) C-R-G-O	2 5ª A-B (HIL-VIN) C-Q-G-M	3 8ª B-A (VIN-HIL) C-R-P-M	4 4ª B-A (VIN-HIL) E-Q-P-M
5 7ª A-B (HIL-VIN) C-Q-P-O	6 9ª A-B (HIL-VIN) C-Q-P-M	7	8
9 10ª B-A (VIN-HIL) C-Q-G-O (FIM)	10 6ª B-A (VIN-HIL) E-R-P-M	11	12
13 2ª B-A (VIN-HIL) E-Q-G-O	14	15	16 3ª A-B (HIL-VIN) C-R-G-M

Obs: VIN erra ao escolher a casa 6 para a 9ª jogada. Dessa forma, qualquer peça escolhida para a jogada seguinte entregaria a vitória a HIL, que, nesse caso, visualizou o quarto.

Peças restantes: E-Q-G-M; E-R-G-M; E-R-G-O; E-Q-P-O; E-R-P-O;
C-R-P-M

Tempo da terceira partida: 5 minutos e 53 segundos.

Apêndice C: Protocolo de observação da última partida de *Quarto* entre LEA X LEO

PROTOCOLO OBSERVAÇÃO QUARTO CAMPEONATO ENTRE OS PARTICIPANTES

JOGADOR A
Nome: LEA
Data de nascimento: 28/05/1981
Escolaridade: Superior Completo (Matemática e Administração de Empresas)
Ocupação atual: Servidor Público Federal (Assistente em Administração)

JOGADOR B
Nome: LEO
Data de nascimento: 30/12/1979
Escolaridade: Superior Completo (Desenho Industrial)
Ocupação atual: Designer. Estudante (Educação Física/bacharelado)

Anotações realizadas sobre as casas escolhidas:

- (1) a sequência das jogadas (1ª, 2ª, 3ª, sucessivamente),
- (2) o jogador que entrega a peça e o adversário que a dispõe sobre o tabuleiro (A-B ou B-A), e
- (3) a peça representada pelas iniciais:
 - C (clara) ou E (escura),
 - Q (quadrada) ou R (redonda),
 - G (grande) ou P (pequena) e
 - M (maciça) ou O (oca)

1 2ª B-A (LEO-LEA) E-Q-P-M	2	3 7ª A-B (LEA-LEO) E-Q-G-M	4 3ª A-B (LEA-LEO) C-R-G-M
5 8ª B-A (LEO-LEA) E-Q-G-O	6	7 6ª B-A (LEO-LEA) C-R-P-O	8
9	10 4ª B-A (LEO-LEA) C-R-G-O	11 1ª A-B (LEA-LEO) E-Q-P-O	12
13 9ª A-B (LEA-LEO) E-R-P-O (FIM)	14	15 5ª A-B (LEA-LEO) C-R-P-M	16

Obs: LEA erra ao escolher a casa 5 para a 8ª jogada. Dessa forma, qualquer peça escolhida para a jogada seguinte entregaria a vitória a LEO, que nesse caso, visualizou o quarto.

Peças restantes: E-R-G-M; E-R-G-O; E-R-P-M;
C-Q-G-M; C-Q-G-O; C-Q-P-M; C-Q-P-O

Tempo da terceira partida: 6 minutos

Apêndice D: Protocolo de observação da última partida de *Quarto* entre ANT X LUI

PROTOCOLO OBSERVAÇÃO QUARTO CAMPEONATO ENTRE OS PARTICIPANTES

JOGADOR A
Nome: ANT Data de nascimento: 29/01/1953 Escolaridade: Superior Completo (Engenharia Civil) Ocupação atual: Servidor Público Federal (Professor do Magistério Superior)

JOGADOR B
Nome: LUI Data de nascimento: 25/05/1950 Escolaridade: Superior Completo (Matemática). Doutorado (Matemática) Ocupação atual: Servidor Público Federal (Professor do Magistério Superior)

Anotações realizadas sobre as casas escolhidas:

- (1) a sequência das jogadas (1ª, 2ª, 3ª, sucessivamente),
- (2) o jogador que entrega a peça e o adversário que a dispõe sobre o tabuleiro (A-B ou B-A), e
- (3) a peça representada pelas iniciais:
 - C (clara) ou E (escura),
 - Q (quadrada) ou R (redonda),
 - G (grande) ou P (pequena) e
 - M (maciça) ou O (oca)

1	2	3	4 3ª B-A (LUI-ANT) C-Q-G-M
5	6	7 2ª A-B (ANT-LUI) C-R-G-O	8
9	10 1ª B-A (LUI-ANT) C-R-G-M	11	12
13 4ª A-B (ANT-LUI) E-R-G-M (FIM)	14	15	16

Obs: ANT escolhe uma peça errada/proibida e entrega a LUI que visualiza o quarto e vence o jogo.

Peças restantes: E-Q-G-O; E-Q-G-M; E-R-G-O; E-Q-P-M; E-Q-P-O; E-R-P-M; E-R-P-O; C-Q-G-O; C-R-P-M; C-Q-P-M; C-R-P-O; C-Q-P-O

Tempo da terceira partida: 1 minuto e 17 segundos

Apêndice E: Protocolo de observação da última partida de *Quarto* entre CAR X OSW

PROTOCOLO OBSERVAÇÃO QUARTO CAMPEONATO ENTRE OS PARTICIPANTES

JOGADOR A
Nome: CAR
Data de nascimento: 02/071949
Escolaridade: Graduação (Engenharia Elétrica). Doutorado (Engenharia Elétrica)
Ocupação atual: Aposentado (Servidor Público Federal/Professor do Magistério Superior)

JOGADOR B
Nome: OSW
Data de nascimento: 29/11/1949
Escolaridade: Superior Completo (Engenharia Mecânica). Mestrado (Engenharia Mecânica)
Ocupação atual: Servidor Público Federal (Professor do Magistério Superior)

Anotações realizadas sobre as casas escolhidas:

- (1) a sequência das jogadas (1ª, 2ª, 3ª, sucessivamente),
- (2) o jogador que entrega a peça e o adversário que a dispõe sobre o tabuleiro (A-B ou B-A), e
- (3) a peça representada pelas iniciais:
 - C (clara) ou E (escura),
 - Q (quadrada) ou R (redonda),
 - G (grande) ou P (pequena) e
 - M (maciça) ou O (oca)

1	2	3 2ª A-B (CAR-OSW) C-Q-P-O	4 4ª A-B (CAR-OSW) C-Q-P-M
5 5ª B-A (OSW-CAR) C-R-P-M	6 10ª A-B (CAR-OSW) C-R-P-O	7 11ª* B-A (OSW-CAR) E-R-P-O	8 12ª A-B (CAR-OSW) E-R-P-M (FIM)
9 1ª B-A (OSW-CAR) E-Q-G-O	10 9ª B-A (OSW-CAR) E-Q-P-M	11 3ª B-A (OSW-CAR) C-Q-G-O	12
13 6ª A-B (CAR-OSW) E-R-G-O	14 7ª B-A (OSW-CAR) C-R-G-O	15	16 8ª A-B (CAR-OSW) E-Q-G-M

Obs: * CAR erra ao escolher a casa 7 para a 11ª jogada. Dessa forma, qualquer peça escolhida para a jogada seguinte entregaria a vitória a OSW, que nesse caso, visualizou o quarto.

Peças restantes: C-Q-G-M; C-R-G-O; E-R-G-M; E-Q-P-O

Tempo na terceira partida: 9 minutos

Apêndice F: Protocolo de observação da última partida de *Quarto* entre EDS X GRE

PROTOCOLO OBSERVAÇÃO QUARTO CAMPEONATO ENTRE OS PARTICIPANTES

JOGADOR A

Nome: EDS
Data de nascimento: 28/09/1950
Escolaridade: Graduação (Engenharia Elétrica). Doutorado (Engenharia Elétrica)
Ocupação atual: Aposentado (Servidor Público Federal/Professor do Magistério Superior)

JOGADOR B

Nome: GRE
Data de nascimento: 01/10/1952
Escolaridade: Superior Completo (Engenharia Civil) e Doutorado (Transportes)
Ocupação atual: Servidor Público Federal (Professor do Magistério Superior)

Anotações realizadas sobre as casas escolhidas:

- (1) a sequência das jogadas (1ª, 2ª, 3ª, sucessivamente),
- (2) o jogador que entrega a peça e o adversário que a dispõe sobre o tabuleiro (A-B ou B-A), e
- (3) a peça representada pelas iniciais:
 - C (clara) ou E (escura),
 - Q (quadrada) ou R (redonda),
 - G (grande) ou P (pequena) e
 - M (maciça) ou O (oca)

1 3ª B-A (GRE-EDS) E-Q-G-O	2	3	4
5	6 6ª A-B(EDS-GRE) E-R-P-M	7	8 4ª A-B(EDS-GRE) C-Q-P-M
9 5ª B-A (GRE-EDS) C-R-G-M	10	11 8ª A-B(EDS-GRE) E-R-P-O (FIM)	12
13 2ª A-B(EDS-GRE) E-Q-G-M	14	15 1ª B-A (GRE-EDS) C-R-P-O	16 7ª B-A (GRE-EDS) E-Q-P-O

Obs: EDS entrega uma peça errada/proibida a GRE que, nesse caso, visualiza o quarto e ganha o jogo

Peças restantes: E-R-G-M; E-R-G-O; E-Q-P-M;
C-Q-G-M; C-Q-G-O; C-R-G-O; C-Q-P-O; C-R-P-M

Tempo da terceira partida: 1 minuto e 31 segundos

Apêndice G: Termo de consentimento livre e esclarecido utilizado na pesquisa

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Eu, _____, RG nº _____, estou sendo convidado para participar voluntariamente do estudo “*UM ESTUDO SOBRE AS CARACTERÍSTICAS DO PENSAMENTO LÓGICO FORMAL EM ADULTOS E IDOSOS*”.

Estou ciente de que este estudo tem como objetivo geral verificar se é possível estabelecer diferenças na manifestação do pensamento operatório formal, através da comparação entre dois grupos de sujeitos, ou seja, adultos e idosos.

Tenho conhecimento de que serei inicialmente avaliado segundo meu nível de desenvolvimento cognitivo e, caso apresente o perfil desejado pela pesquisadora, participarei de sessões de jogos e entrevista relacionada ao tema do estudo. Fui informado de que não estarei exposto a qualquer risco, ou seja, o risco desta pesquisa é mínimo e comparável ao risco existente em atividades rotineiras como conversar, tomar banho, ler, etc. Além disso, poderei ter como benefício, caso eu manifeste interesse, uma entrevista de retorno sobre o que foi observado e os resultados do estudo.

Em qualquer etapa do estudo, terei acesso a pesquisadora responsável, Milena Fiorim de Lima Lemos, que pode ser encontrada no endereço Ufes, campus de Goiabeiras, Departamento de Atenção à Saúde (DAS), tel. 4009-2346.

As informações que eu fornecer para a pesquisadora serão guardadas por 5 anos em armário fechado, após os quais serão destruídas e não serão utilizadas em meu prejuízo ou de outras pessoas, inclusive na forma de danos à estima, prestígio e prejuízo econômico ou financeiro.

Como voluntário, durante ou depois da pesquisa é garantido o anonimato das informações que eu fornecer.

Li ou foi lido para minha pessoa as informações sobre o estudo e estou claramente informado sobre minha participação no mesmo.

Fica claro para mim quais são as finalidades do estudo, os riscos e benefícios para minha pessoa, a forma como a pesquisa será aplicada para minha pessoa e a garantia de confidencialidade e privacidade de minhas informações.

Concordo em participar voluntariamente deste estudo e, se for de meu desejo, poderei deixar de participar deste estudo em qualquer momento, durante ou após minha participação, sem penalidades, perdas ou prejuízos para minha pessoa ou de qualquer equipamento ou benefício que possa ter adquirido.

Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido.

Local, _____ de _____ de _____.

Assinatura da Pesquisadora

Assinatura do Voluntário Participante

Apêndice H: Protocolo de observação do *Quarto* representativo de jogador com Nível de Análise Heurística 2A

PROTOCOLO OBSERVAÇÃO QUARTO EXPLORAÇÃO DO MATERIAL

JOGADOR A
(Pesquisadora/Milena)

JOGADOR B
Nome: ALE
Data de nascimento: 05/04/1983
Escolaridade: Superior Completo (Tecnologia em Meio Ambiente) e Mestrado (Gestão Pública)
Ocupação atual: Servidor Público Federal (Assistente em Administração)

Anotações realizadas sobre as casas escolhidas:

- (1) a sequência das jogadas (1ª, 2ª, 3ª, sucessivamente),
- (2) o jogador que entrega a peça e o adversário que a dispõe sobre o tabuleiro (A-B ou B-A), e
- (3) a peça representada pelas iniciais:
 - C (clara) ou E (escura),
 - Q (quadrada) ou R (redonda),
 - G (grande) ou P (pequena) e
 - M (maciça) ou O (oca)

1	2	3	4
5 2ª B-A (ALE-PES) E-R-G-M	6 7ª A-B (PES-ALE) C-Q-G-O	7 1ª A-B (PES-ALE) C-R-G-O	8 9ª A-B (PES-ALE) C-R-G-M (FIM)
9	10 6ª B-A (ALE-PES) E-R-G-O	11	12 5ª A-B (PES-ALE) E-Q-G-O
13 3ª A-B (PES-ALE) E-Q-P-M	14 8ª B-A (ALE-PES) E-R-P-O (ERRO)	15 4ª B-A (ALE-PES) C-R-P-M	16

Obs: PES erra ao escolher a casa 14 para a 8ª jogada. Dessa forma, qualquer peça escolhida para a jogada seguinte entregaria a vitória a ALE, que nesse caso, visualizou o quarto.

Peças restantes: C-R-P-O; C-Q-P-M; C-Q-P-O; C-Q-G-O;
E-Q-G-M; E-Q-P-O; E-R-P-M

Tempo da primeira partida: 4 minutos e 33 segundos

Apêndice I: Protocolo de observação do *Quarto* representativo de jogador com Nível de Análise Heurística 1B

PROTOCOLO OBSERVAÇÃO QUARTO EXPLORAÇÃO DO MATERIAL

JOGADOR A (Pesquisadora/Milena)

JOGADOR B Nome: VIN Data de nascimento: 18/05/1979 Escolaridade: Superior Completo (Odontologia) Ocupação atual: Servidor Público Federal (Odontólogo)

Anotações realizadas sobre as casas escolhidas:

- (1) a sequência das jogadas (1ª, 2ª, 3ª, sucessivamente),
- (2) o jogador que entrega a peça e o adversário que a dispõe sobre o tabuleiro (A-B ou B-A), e
- (3) a peça representada pelas iniciais:
 - C (clara) ou E (escura),
 - Q (quadrada) ou R (redonda),
 - G (grande) ou P (pequena) e
 - M (maciça) ou O (oca)

1 4ª B-A (VIN- PES) E-Q-P-M	2	3	4 5ª A-B (PES- VIN) E-Q-G-M
5	6	7	8 2ª B-A (VIN- PES) E-Q-G-O
9 3ª A-B (PES- VIN) C-Q-G-M	10	11	12 1ª A-B (PES- VIN) C-R-G-M
13	14	15	16 6ª B-A (VIN- PES) C-R-G-O (FIM)

Obs: VIN escolhe uma peça errada/proibida e entrega a PES que visualiza o “quarto” e vence o jogo.

Peças restantes: C-Q-G-O; C-Q-P-M; C-Q-P-O; C-R-P-M; C-R-P-O;
E-Q-P-O; E-R-G-M; E-R-G-O; E-R-P-M; E-R-P-O

Tempo da terceira partida: 55 segundos

Apêndice J: Foto da EDPL utilizada na pesquisa

FIGURA 3
EDPL utilizada na pesquisa

Apêndice K: Protocolos de observação/transcrição da EDPL

Protocolo de observação/transcrição da prova de conservação de volume

<p>Identificação do participante</p> <p>Nome: LEA Data de nascimento: 28/05/1981 Escolaridade: Superior Completo (Matemática e Administração de Empresas) Ocupação atual: Servidor Público Federal (Assistente em Administração)</p>	
<p>Fase 1: Preparação</p> <p>a) Apresentar ao participante dois frascos iguais, contendo o mesmo tanto de água, além de dois pedaços esféricos de massa de modelar com o mesmo tanto de massa.</p> <p>Resposta: Não. Acho que não tem a mesma quantidade de água.</p> <p>Resposta: Tá. Tá igual. Aparentemente tá igual.</p>	<p>Você acha que temos o mesmo tanto de água nos dois frascos?</p> <p>[Após algumas alterações]</p>
<p>Resposta: Eu creio que sim.</p> <p>b) Se o participante não admitir estas equivalências - entre os volumes de água e as quantidades de massa - fazer as alterações necessárias para que isto aconteça.</p>	<p>E as bolas elas têm o mesmo tanto de massa?</p>
<p>Fase 2: Verificação</p> <p>c) Deformar uma das bolas em cilindro (forma de “salsicha”) e pedir ao participante para predizer se a bola e a “salsicha” farão a água dos frascos correspondentes subir o mesmo tanto ou se mais em um deles. Qualquer que seja a resposta, pedir ao sujeito para justificá-la.</p> <p>Resposta: Vai aumentar um pouco.</p> <p>Resposta: Nos dois frascos.</p> <p>Resposta: Eu creio que igual.</p>	<p>Veja, vou transformar uma das bolas em “salsicha”. O que ocorrerá com o nível da água (que está igual) dos dois frascos ao se submergir a bola e a “salsicha”, um em cada frasco?</p> <p>Nos dois frascos?</p> <p>Igual ou de forma diferente?</p>
<p>Resposta: Apesar do formato ser diferente, a massa de ambos é a mesma. Vai deslocar a mesma quantidade, ao mesmo tempo. Eu acho.</p> <p>Resposta: Essa é minha resposta.</p>	<p>Por quê?</p> <p>Seria essa a sua resposta?</p>

<p>d) Cortar o cilindro em 08 ou 10 pedaços e pedir ao participante o mesmo julgamento e explicação da situação anterior.</p> <p>Resposta: Eu acho que o nível da bola vai subir um pouco. Eu acho que os pedaços não vão fazer subir o nível da bola, da água.</p>	<p>E agora, eu transformei a salsicha nesses vários pedaços. O que ocorrerá com o nível da água (que está igual) dos dois frascos ao se submergir a bola e esses pedacinhos, um em cada frasco?</p>
<p>Resposta: Não sei te explicar, mas você distribuiu. Então, eu acho que o volume deles, o volume da água, passou a ser, quando ele tava unido, eu acho que a massa dele, o volume de água embaixo era x, mas como você distribuiu ele em pedaços, o volume acabou sendo maior em cada um desses pedaços, então, por isso eu acho que eles vão boiar.</p> <p>Resposta: Vai subir um pouco.</p> <p>Resposta: Creio que vai subir na mesma proporção</p> <p>Resposta: Na verdade eu creio que vai subir na mesma proporção. A diferença que eu creio que a bola vai afundar e os outros não por causa do volume que está embaixo deles.</p> <p>Resposta: Eu creio que vai subir o mesmo tanto porque aqui é uma soma que o total na minha visão da a mesma coisa que aqui. Então, esquecendo essa história de boiar ou não que não é o caso aqui, eu creio que o nível vai aumentar igualmente.</p> <p>Obs.: Caso o sujeito fracasse nas duas situações, uma delas é repetida. Dependendo da resposta e comportamento do participante, podemos fazer perguntas de controle ou contra sugestão, ou seja, apresentar uma explicação contrária a fornecida, ou comparar uma resposta com a outra.</p>	<p>Por quê?</p> <p>Mas e o nível da água?</p> <p>E em comparação com o outro frasco que eu vou submergir a bola? Qual vai ser o comportamento se nós formos comparar os dois frascos? O que vai acontecer em um e o que vai acontecer no outro?</p> <p>Mudou? Me explica por que?</p> <p>Então, se a gente pensar em termos do nível da água, eles vão subir o mesmo tanto, vão subir tantos diferenciados?</p>
<p>Score obtido</p>	<p>1,0</p>

Protocolo de observação da prova de dissociação de peso – volume

Identificação do participante

Nome: LEA

<p>Data de nascimento: 28/05/1981 Escolaridade: Superior Completo (Matemática e Administração de Empresas) Ocupação atual: Servidor Público Federal (Assistente em Administração)</p>	
<p>Fase 1: Preparação</p> <p>a) Igualar o nível da água dos dois frascos iguais, até que o participante tenha admitido a igualdade.</p> <p>Resposta: Sim.</p>	<p>Mais uma vez: você acha que temos o mesmo tanto de água nos dois frascos?</p>
<p>b) Proceder da mesma forma em relação aos dois pedaços de massa de modelar esfericamente modelados (bolas).</p> <p>Resposta: Sim.</p>	<p>E as bolas elas têm o mesmo tanto de massa?</p>
<p>c) Colocar as bolas de plastilina sobre os frascos correspondentes e pedir ao participante para prever o que ocorrerá com a água, se as bolas forem mergulhadas. Se o participante admitir que a água subirá, pedir que ele explique a razão. Caso contrário (e só nesse caso), demonstrar que a água sobe, quando se mergulha a bola nela; pedir então que o participante explique esse resultado.</p> <p>Resposta: Eles vão subir proporcionalmente. Mesmo tanto.</p>	<p>O que ocorrerá com o nível da água (que está igual) dos dois frascos ao se submergir as bolas, um em cada frasco?</p>
<p>Resposta: Por que o nível da água vai subir? Você tá colocando uma massa extra dentro dela, apesar de ser um líquido e um sólido, dois corpos não vão ocupar o mesmo lugar no espaço. Então, se você jogar ela ai dentro, ela vai ocupar o espaço dela e vai expulsar entre aspas a água que estaria naquele espaço, fazendo com que o líquido suba um pouco. Esse é o pensamento de um matemático que não entende nada de físico.</p>	<p>Por que isso acontece? Justifique sua resposta.</p>
<p>d) Perguntar ao participante se as bolas subirão ou não o mesmo tanto e, para qualquer resposta, pedir uma explicação.</p> <p>Resposta: Vão afundar.</p>	<p>E as bolas, o que ocorrerá com as bolas ao serem mergulhadas?</p>
<p>Resposta: Porque o volume de água que está embaixo delas não sustenta o volume delas.</p> <p>e) Observar se as justificativas do participante estão fundamentadas em argumentos relativos a peso ou volume.</p>	<p>Por que isso acontece? Justifique sua resposta.</p>
<p>Fase 2: Verificação</p> <p>f) Substituir uma das bolas de plastilina por outra de metal.</p>	

<p>g) Solicitar que o participante sopesse as duas bolas e verifique a diferença de pesos, apesar da equivalência das formas.</p> <p>h) Pedir para o participante predizer se a água dos frascos subirá ou não o mesmo tanto, se as bolas de metal e de plastilina forem nela mergulhadas.</p> <p>Resposta: Nossa! Eu creio que eles vão subir na mesma quantidade.</p>	<p>O que ocorrerá com o nível da água (que está igual) dos dois frascos ao se submergir essas bolas, um em cada frasco? Você entendeu a pergunta (caso haja vacilo)?</p>
<p>Resposta: Porque apesar do peso das duas bolas ser diferente, eu creio que o espaço que elas tomam dentro desse frasco é o mesmo. Como eu falei antes, isso faz com que a quantidade de água que estava naquele espaço seja deslocado pra algum lado, independente do peso das duas. Então, o nível vai subir mesmo tanto.</p>	<p>Por que isso acontece?</p>
<p>i) Para qualquer resposta, pedir que o participante justifique seu julgamento, insistindo, quando este predisser uma subida igual, se não importa a diferença de pesos.</p> <p>Resposta: O peso? Não, não acho que o peso desloca mais água. Não, desde que a gente considere como ambos sendo impermeáveis, não há penetração de água em nenhum dos dois, eu creio que sobe a mesma coisa independente do peso ser diferente. O que alteraria seria o tamanho, não o peso. O tamanho do objeto deslocaria mais água que o outro, mas o peso não, a diferença é que um afundo e o outro pode não afundar, é assim que eu vejo.</p>	<p>Mas já teve gente que respondeu que por essa ser mais pesada ia deslocar mais água.</p>
<p>Escore obtido</p>	<p>1,0</p>

Protocolo de observação da prova de permutação

<p>Identificação do participante</p> <p>Nome: LEA Data de nascimento: 28/05/1981 Escolaridade: Superior Completo (Matemática e Administração de Empresas) Ocupação atual: Servidor Público Federal (Assistente em Administração)</p>	
<p>Fase 1: Preparação</p> <p>a) Explicar, se for o caso, o que significa permutar dois elementos de todas as maneiras possíveis.</p>	<p>Imagine que esses são dois estudantes que se sentarão um ao lado do outro num mesmo banco na sala de aula. Existe outra maneira deles se sentarem um ao lado do outro?</p>

Resposta: Sim. Trocar de lado.	
b) Oferecer mais fichas Obs: (N=2) Corrigir as soluções incorretas.	Mostre.
Fase 2: Verificação 1º – Permutação com três elementos a) Predição: o experimentador pede ao participante para predizer de quantos modos é possível permutar três fichas de cores diferentes e para explicar o porquê do número indicado. Resposta: Três estudantes. Seis.	E agora de quantas maneiras esses três estudantes poderão se sentar no banco?
b) Execução: para qualquer resposta na fase de verificação, o experimentador pede ao participante para permutar efetivamente as três fichas de todos os modos possíveis. Cada arranjo feito é mantido sobre a mesa, e o participante usa de outras fichas de mesma cor para os arranjos seguintes. Caso o participante não esgote todas as permutações (N=6), o experimentador faz uma ou duas sugestões, lembrando-lhe que há ainda outras possibilidades. Além disso, e caso o participante não tenha usado um método sistemático para fazer os arranjos, o examinador indica-lhe um iniciando cada sequência duas vezes com a mesma cor. Resposta: O que você quer: a teoria ou prática? [Faz as permutações já usando um método sistemático]	Explique mostrando as possibilidades.
Escore obtido	2,0
2º – Permutação com quatro elementos a) Predição: o experimentador pede ao participante para predizer o número de permutações de quatro fichas, bem como para explicar de que modo o obteve. Resposta: Ai eu acho que vai ser difícil permutar aqui. 24 formas.	Agora, você pode me dizer de quantas maneiras diferentes esses quatro estudantes podem sentar num mesmo banco na escola?
Escore obtido:	1,0
b) Execução: como na verificação anterior, o experimentador pede ao participante para utilizar um conjunto de fichas para cada arranjo, pois as combinações feitas serão mantidas sobre a mesa. Igualmente e caso necessite, o experimentador indica ao participante possibilidades de arranjo não consideradas por ele. Resposta: Probabilidade. Quatro estudantes são quatro posições diferentes que você pode permutar. Então, como matemático eu uso o fatorial de quatro. $4 \times 3, 12 \times 2, 24$.	Explique mostrando as possibilidades.

Obs: A permutação com cinco elementos só é proposta aos participantes que efetuaram as 24 permutações da questão 2, mesmo não utilizando o método indicado na questão anterior. Nesse caso, o experimentador lembra ao participante esse método, enquanto o ajuda a reordenar os arranjos conforme a sistematização indicada. Para os participantes que não conseguiram, mesmo com as sugestões, efetuar todas as permutações de quatro elementos, a prova é encerrada.	
Escore obtido	1,0
3° – Permutação com cinco elementos Predição: o experimentador coloca sobre a mesa cinco fichas e pede ao participante para prever de quantos modos é possível permutá-las. Para qualquer resposta, pede-se ao participante para explicar como obteve o número indicado (“que truque usou?”), buscando obter dele um depoimento sobre o raciocínio que teria empregado para isso. Resposta: 120.	De quantas maneiras posso permutar esses cinco estudantes aqui?
Resposta: Probabilidade. Mais estatística que matemática. São cinco posições possíveis para serem distribuídas. Você fixa uma e sobram quatro, então permuta essas quatro, depois você fixa a segunda e permuta as demais e assim sucessivamente. Por isso dá como resultado um fatorial, $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$, que não altera. Observação: Caso o participante não saiba explicar as operações mentais ou os cálculos aritméticos realizados na questão 3 com cinco elementos, a aplicação da prova é encerrada. Caso contrário, a questão de predição e explicação do número predito é feita, em seguida, para as permutações de seis e sete elementos.	Como você chegou a esse número?
Resposta: 6×5 , 30×4 , 120×3 , 360×2 , 720 .	E seis?
Resposta: -	Como você realizou esse cálculo?
Resposta: Ai vou precisar de papel. 5040.	De quantas maneiras posso permutar sete estudantes?
Resposta: -	Como você sabe? Que truque usou?
Escore obtido	2,0

Protocolo de observação da prova de quantificação das probabilidades

Identificação do participante

Nome: LEA

<p>Data de nascimento: 28/05/1981 Escolaridade: Superior Completo (Matemática e Administração de Empresas) Ocupação atual: Servidor Público Federal (Assistente em Administração)</p>	
<p>Fase 1: Preparação</p> <p>a) Mostrar ao sujeito um número de fichas amarelas, observando que algumas têm um sinal preto em uma das faces enquanto outras não. Dizer a ele que a diferença entre as fichas permite realizar um sorteio, colocando-se as fichas com sinal viradas para baixo (depois de apresentadas ao participante) e escolhendo, pelo acaso, se a ficha terá ou não um sinal preto. Explicar ainda que o jogo depende da composição de dois conjuntos de fichas, com ou sem sinal preto, cada conjunto podendo ter ou não o mesmo número de fichas.</p> <p>b) Montar o primeiro exemplo constituído de $1/2$ e $2/2$ de fichas. O numerador indica o número de fichas com sinal e o denominador o número total de fichas, sendo o número total de fichas só amarelas indicado pelo resultado da diferença entre um e outro. Assim o primeiro exemplo é constituído de um conjunto de 1 ficha com sinal + 1 ficha sem sinal, e outro conjunto com duas fichas com sinal. Pedir que o participante os observe, antes de virar para baixo as fichas com sinal. Misturar em separado cada conjunto de fichas.</p>	<p>Observe os conjuntos antes das fichas com sinal preto serem viradas para baixo e antes das fichas de cada conjunto serem misturadas. Em qual dos dois conjuntos é mais fácil/provável tirarmos uma ficha com sinal preto?</p>
<p>Resposta: [Aponta o conjunto $2/2$]</p>	<p>Por quê?</p>
<p>Resposta: Aqui [aponta o conjunto $2/2$] você tem 100% de possibilidade e aqui [aponta o conjunto $1/2$] 50%.</p> <p>c) Elogiar o fato, se for o caso, do sujeito ter escolhido o conjunto $2/2$, pois nele a retirada de uma ficha com sinal preto é certa. Se o participante tiver escolhido o conjunto $1/2$, explicar porque teria sido melhor indicar o outro.</p>	<p>Por quê?</p>
<p>d) Montar um segundo exemplo constituído de $1/2$ e $1/2$ de fichas.</p> <p>Resposta: Não tem nenhum que tenha maior possibilidade. A possibilidade é a mesma.</p>	<p>Observe os conjuntos antes das fichas com sinal preto serem viradas para baixo e antes das fichas de cada conjunto serem misturadas. Em qual dos dois conjuntos é mais fácil/provável tirarmos uma ficha com sinal preto?</p>
<p>Resposta: Em ambos os grupos você tem 50% de</p>	<p>Por quê?</p>

possibilidade de tirar uma carta marcada.	
e) Confirmar ou demonstrar para o participante porque, neste caso, tanto faz indicar um ou outro.	
<p>Fase 2: Verificação</p> <p>Em todas as verificações: (a) compor os conjuntos, (b) observar ao participante que em cada um deles há fichas com sinal e só amarelas, (c) virar as fichas para baixo, embaralhando as de mesmo conjunto entre si, (d) pedir ao sujeito para indicar qual conjunto é mais provável retirar uma ficha com sinal, (e) pedir a justificativa para a escolha realizada.</p> <p>1ª questão: 1/4 e 2/4</p> <p>Resposta: Nesse grupo aqui [aponta o conjunto 2/4]</p>	<p>Observe os conjuntos antes das fichas com sinal preto serem viradas para baixo e antes das fichas de cada conjunto serem misturadas. Em qual dos dois conjuntos é mais fácil/provável tirarmos uma ficha com sinal preto?</p>
<p>Resposta: Porque apesar de ter a mesma quantidade de elementos, esse aqui [aponta o conjunto 2/4] tem uma maior quantidade de elementos que você está procurando. Você tem 50% aqui [aponta o conjunto 2/4] e 25% aqui [aponta o conjunto 1/4]</p>	<p>Por quê?</p>
<p>Score obtido</p> <p>2ª questão: 3/5 e 3/7</p> <p>Resposta: A probabilidade não é a mesma. Nesse aqui [aponta o conjunto 3/5].</p>	<p>0,5</p> <p>Observe os conjuntos antes das fichas com sinal preto serem viradas para baixo e antes das fichas de cada conjunto serem misturadas. Em qual dos dois conjuntos é mais fácil/provável tirarmos uma ficha com sinal preto?</p>
<p>Resposta: Porque nesse aqui [aponta o conjunto 3/5] você tem uma proporção de 3 com sinal em 5 e aqui [aponta o conjunto 3/7] você tem uma proporção dos mesmos 3 em 7 possibilidades.</p>	<p>Por quê?</p>
<p>Resposta: Sei lá. Não faz sentido. Porque aqui são 5 [aponta o conjunto 3/5] e aqui [aponta o conjunto 3/7] são 7, ambos têm três. Então, por exemplo, aqui [aponta o conjunto 3/5] se eu tirar duas peças, a próxima eu já vou achar, aqui [aponta o conjunto 3/7] eu tenho a possibilidade de tirar quatro peças primeiro pra depois eu achar uma marcada. Aqui [aponta o conjunto 3/5] há possibilidade maior que você encontre, você tem menos elementos que você não quer nesse grupo daqui [aponta o conjunto 3/5]</p>	<p>Mas os dois tem 3 com sinal?!</p>
<p>Score obtido</p> <p>3ª questão: 2/4 e 1/2</p>	<p>0,5</p> <p>Observe os conjuntos antes das fichas com sinal</p>

<p>Resposta: A probabilidade matematicamente falando é a mesma.</p>	<p>preto serem viradas para baixo e antes das fichas de cada conjunto serem misturadas. Em qual dos dois conjuntos é mais fácil/provável tirarmos uma ficha com sinal preto?</p>
<p>Resposta: Ambos têm 50% de probabilidade. Mas aí não sei se você tá considerando quantas chances você vai ter.</p> <p>Resposta: Só um sorteio. Então a probabilidade é a mesma. Em ambos você tem 50% de chance de tirar uma carta marcada. Porque eu tava vendo assim, então, eu tiro uma vez, depois eu tiro mais uma, qual a possibilidade que eu tenho, aí muda as coisas, mas se é uma vez só aí aqui é igual. Aquela outra lá continua a mesma resposta porque você tinha probabilidades diferentes, você tinha uma amostra maior.</p>	<p>Por quê?</p> <p>Como assim? Em uma chance que eu tenho. Eu vou realizar um sorteio.</p>
<p>Escore obtido</p>	<p>2,0</p>
<p>4ª questão: $\frac{1}{2}$ e $\frac{1}{3}$</p> <p>Resposta: Nesse aqui [aponta o conjunto $\frac{1}{2}$]</p>	<p>Observe os conjuntos antes das fichas com sinal preto serem viradas para baixo e antes das fichas de cada conjunto serem misturadas. Em qual dos dois conjuntos é mais fácil/provável tirarmos uma ficha com sinal preto?</p>
<p>Resposta: Nesse aqui [aponta o conjunto $\frac{1}{2}$] porque a proporção é um pra dois. Nesse aqui [aponta o conjunto $\frac{1}{3}$] a proporção é um pra três então você tem duas possibilidades de não tirar o sinal, aqui [aponta o conjunto $\frac{1}{2}$] você só tem uma.</p>	<p>Por quê?</p>
<p>Escore obtido</p>	<p>0,5</p>
<p>5ª questão: $\frac{2}{4}$ e $\frac{3}{7}$</p> <p>Resposta: Esse [aponta o conjunto $\frac{2}{4}$].</p>	<p>Observe os conjuntos antes das fichas com sinal preto serem viradas para baixo e antes das fichas de cada conjunto serem misturadas. Em qual dos dois conjuntos é mais fácil/provável tirarmos uma ficha com sinal preto?</p>
<p>Resposta: Porque você tem metade das fichas com sinal. Nesse aqui [aponta o conjunto $\frac{3}{7}$] você tem menos que a metade, então por isso que a possibilidade maior é aqui [aponta o conjunto $\frac{2}{4}$].</p>	<p>Por quê?</p>
<p>Obs: Em alguns casos o experimentador faz sugestões contrárias à indicação do sujeito, dizendo que outros sujeitos escolheram o conjunto oposto ao indicado por ele, por esta ou aquela razão. Se o sujeito apresenta uma solução incorreta na terceira questão, a prova é interrompida a partir da quinta,</p>	

<p>pois, como se sabe, a primeira, segunda, quarta e quinta questões são de nível inferior (operatório concreto) à terceira (pré-formal) e às três últimas (formal).</p> <p>Resposta: Aqui [aponta o conjunto 3/7] você tem três, tem mais que aqui [aponta o conjunto 2/4] realmente, mas em compensação as fichas que você não quer, que é a ficha vazia, você tem o dobro do que tem aqui [aponta o conjunto 2/4]. Então, aqui [aponta o conjunto 2/4] você tem 50% de chance, metade das fichas é o que você quer, aqui [aponta o conjunto 3/7] menos da metade é o que você quer, então, apesar de você ter mais fichas aqui [aponta o conjunto 3/7], tem mais marcadas, mas também tem mais não marcadas. Na proporção aqui [aponta o conjunto 2/4] fica mais fácil.</p>	<p>Mais aqui tem mais cartas marcadas!</p>
<p>Escore obtido</p>	<p>0,5</p>
<p>6ª questão: 2/6 e 1/3</p> <p>Resposta: Eu acho que a probabilidade é a mesma.</p>	<p>Observe os conjuntos antes das fichas com sinal preto serem viradas para baixo e antes das fichas de cada conjunto serem misturadas. Em qual dos dois conjuntos é mais fácil/provável tirarmos uma ficha com sinal preto?</p>
<p>Resposta: Porque esse aqui tem duas em seis, esse aqui tem uma em três, proporcionalmente é a mesma coisa. Porque se eu multiplicar esse [aponta o conjunto 1/3] por 2, eu vou ter esse [aponta o conjunto 2/6]</p>	<p>Por quê?</p>
<p>Resposta: Mantenho a resposta matemática. Numérica. 2/6 e 1/3 é exatamente a mesma coisa. As minhas respostas é pensamento matemático sempre, mesmo que olhando assim, visualmente tá batendo, mas a lógica matemática...</p>	<p>E o fato desse grupo ser duas vezes o outro não aumenta a chance de tirarmos uma ficha com sinal preto aqui?!</p>
<p>Escore obtido</p>	<p>1,0</p>
<p>7ª questão: 2/6 e 3/8</p> <p>Resposta: A probabilidade maior é nesse aqui [aponta o conjunto 3/8].</p>	<p>Observe os conjuntos antes das fichas com sinal preto serem viradas para baixo e antes das fichas de cada conjunto serem misturadas. Em qual dos dois conjuntos é mais fácil/provável tirarmos uma ficha com sinal preto?</p>
<p>Resposta: Porque eu tenho 37% de chance de tirar uma marcada contra 30 nesse [aponta o conjunto 2/6].</p>	<p>Por quê?</p>
<p>Escore obtido</p>	<p>2,0</p>

8ª questão: 3/9 e 2/6	Observe os conjuntos antes das fichas com sinal preto serem viradas para baixo e antes das fichas de cada conjunto serem misturadas. Em qual dos dois conjuntos é mais fácil/provável tirarmos uma ficha com sinal preto?
Resposta: A mesma.	
Resposta: Porque ambos têm a mesma proporção de fichas marcadas pra fichas não marcadas. Apesar de ser grupos com quantidade diferentes, mas a proporção de uma pra outra é a mesma.	Por quê?
Escore obtido	1,0

Protocolo de observação da prova de oscilação do pêndulo

Identificação do participante	
<p>Nome: LEA Data de nascimento: 28/05/1981 Escolaridade: Superior Completo (Matemática e Administração de Empresas) Ocupação atual: Servidor Público Federal (Assistente em Administração)</p>	
<p>Fase 1: Preparação</p> <p>a) Explicar o que é um pêndulo, como manipulá-lo, como observar e registrar os resultados dos ensaios.</p> <p>b) Demonstrar</p> <p>c) Verificar se a prova está clara para o participante.</p> <p>Fase 2: Verificação</p> <p>a) O experimentador diz ao participante que a questão é indicar o que faz o pêndulo oscilar mais depressa ou mais devagar durante quinze segundos, lembrando-lhe que há pelo menos quatro hipóteses a serem estudadas: a) a influência do peso; b) do comprimento do fio; c) da amplitude de soltura (isto é, do deixar o peso cair de uma altura maior ou menor); d) o impulso inicial sobre a maior ou menor velocidade da oscilação nesse período.</p> <p>b) No decorrer da prova, o experimentador auxilia o participante, controlando o tempo e anotando as condições de cada ensaio, isto é, que comprimento de fio, peso, amplitude e grau de impulso foram utilizados, bem como quantas oscilações foram observadas. Em cada ensaio, o experimentador pede ao participante para justificar suas escolhas, para explicar os resultados obtidos, e recorda-lhe as diferentes hipóteses e a questão experimental.</p> <p>Anotar as condições de cada ensaio: peso usado, comprimento do fio, amplitude e impulso.</p>	

<p>Reposta: [Após o 2º ensaio]¹³ Pelo menos com relação ao comprimento da corda e ângulo, o peso não interfere, interfere na velocidade vamos dizer assim, ângulo e peso não interferiram, mas na comparação entre os dois, ainda não fiz a questão do impulso, mas considerando que se eu der impulso, teoricamente eu tenho que dar o mesmo impulso nos dois experimentos, então eu creio que o resultado vai ser o mesmo, que se eu solto de um ângulo de 90, se eu soltar de um ângulo de 180, se o 90 deu a mesma coisa, se eu botar impulso, vou botar impulso nos dois, então vai dar a mesma coisa, teoricamente.</p> <p>[Após o 3º ensaio, já organizando o 4º ensaio] Teoricamente se eu botar esse fio menorzinho com o peso menorzinho vai dá o mesmo que deu anteriormente, teoricamente.</p> <p>[Após o 4º ensaio] Cheguei. Posso estar errado, mas cheguei. O fator determinante é o tamanho da cordinha. Porque eu peguei a corda grande, eu já trabalhei logo com os extremos, então esses do meio assim acho que não tem muito que se preocupar com eles, só a cordinha que eu precisei ver a do meio pra poder comparar, mas, usei o mesmo ângulo, a corda maior deu a mesma quantidade com o peso leve ou o peso pesado, a cordinha menor eu creio que vai dar a mesma quantidade com o peso leve, que deu agora com o peso pesado, os pesos já não interferiram nisso. Não testei o impulso, mas eu creio que não é necessário porque o impulso que eu vou dar, eu vou dar o mesmo pros dois, então se sem impulso, com impulso zero, a quantidade foi a mesma, então com impulso 1 ou 2, só vai multiplicar a quantidade por 1 ou 2. Então, a minha conclusão é que o fator determinante é o fio, o comprimento do fio.</p>	<p>Você deverá fazer o pêndulo oscilar com determinado peso, com determinado comprimento de fio, assim como com certa abertura (por exemplo 45° ou 90°, ou diferentes alturas) e com certo impulso. Contarei quantas vezes o pêndulo passa por nós (ponto central) durante quinze segundos com ajuda desse cronômetro. Você deverá determinar o que fará o pêndulo oscilar mais rápido? Alguma dúvida?</p>
<p>Score obtido</p>	<p>2,0</p>

¹³**Tabela 11**

Conjunto dos ensaios realizados pelo participante LEA (32) durante a prova de oscilação do pêndulo:

ENSAIO	PESO	COMPRIMENTO DO FIO	AMPLITUDE DE SOLTURA	IMPULSO INICIAL	TOTAL DE OSCILAÇÕES
1	250 g	Longo	90°	Não	30
2	50 g	Longo	90°	Não	30
3	250 g	Curto	90°	Não	37
4	250 g	Médio	90°	Não	31

Apêndice L: Protocolo resumido da EDPL utilizado durante a aplicação das provas

Identificação do participante

Nome:

Data de nascimento:

Escolaridade:

Ocupação atual:

Prova de conservação de volume

1. Você acha que temos o mesmo tanto de água nos dois frascos?
2. E as bolas elas têm o mesmo tanto de massa?
3. Veja, vou transformar uma das bolas em “salsicha”. O que ocorrerá com o nível da água (que está igual) dos dois frascos se eu submergir a bola e a “salsicha”, um em cada frasco?
4. Por quê?
5. E agora, eu transformei a salsicha nesses vários pedaços. O que ocorrerá com o nível da água (que está igual) dos dois frascos se eu submergir a bola e esses pedaços, um em cada frasco?
6. Por quê?

Obs: Caso o sujeito fracasse nas duas situações, uma delas é repetida. Dependendo da resposta e comportamento do participante, podemos fazer perguntas de controle ou contra-sugestão, ou seja, apresentar uma explicação contrária a fornecida, ou comparar uma resposta com a outra. = Caso o sujeito fracasse nas duas situações, uma delas é repetida. Caso o sujeito contradiga na segunda situação suas afirmações na primeira, o experimentador lembra-lhe isto e pede para optar por uma delas. Pode, também, fazer a sugestão contrária de que outros sujeitos pensam o oposto (“quem terá razão?”).

Prova de dissociação de peso – volume

1. Mais uma vez: você acha que temos o mesmo tanto de água nos dois frascos?
2. E as bolas elas têm o mesmo tanto de massa?
3. O que ocorrerá com o nível da água (que está igual) dos dois frascos se eu submergir as bolas, uma em cada frasco?
4. Por que isso acontece? Justifique sua resposta.
5. E as bolas, o que ocorrerá com as bolas ao serem mergulhadas?
6. Por que isso acontece? Justifique sua resposta.

Comparar os pesos da bola de ferro e de massa

7. O que ocorrerá com o nível da água (que está igual) dos dois frascos ao se submergir essas bolas, uma em cada frasco? Você entendeu a pergunta (caso haja vacilo)?
8. Por que isso acontece?
9. Mas já teve gente que respondeu que por essa ser mais pesada ia deslocar mais água.

Prova de conservação de peso

Obs: Essa questão só é realizada se tiver ocorrido fracasso numa das questões anteriores (volume ou dissociação peso-volume) e é realizada ao final da aplicação das cinco provas. Se nas três questões o participante apresentar raciocínios contraditórios, indicar os aspectos contraditórios e sugerir alguns casos que outros participantes pensam diferentes dele e perguntar quem terá razão.

1. Estou sem balança, essas bolas têm o mesmo peso? Pode pegar. Veja se elas têm o mesmo peso.
2. Como é massa de modelar, posso fazer qualquer coisa com uma das bolas, como essa “bolacha”. E agora, a bola e a “bolacha” têm o mesmo peso?
3. Justifique sua resposta.
4. E agora, a bola e os pedaços de “bolacha” juntos têm o mesmo peso?
5. Por quê?

Obs: Nesse caso também podemos fazer perguntas de controle ou contra-sugestão, principalmente se o participante deu respostas diferentes as duas questões de verificação. Também é possível sugerir que outros pensam diferentes.

Prova de permutação

1. Imagine que esses são dois estudantes que se sentarão um ao lado do outro num mesmo banco na sala de aula. Existe outra maneira deles se sentarem um ao lado do outro? (N=2)
2. Mostre.
3. E agora de quantas maneiras esses três estudantes poderão se sentar no banco? (N=6)
4. Explique, mostrando as possibilidades.

Caso necessário demonstrar um método sistemático, iniciando cada sequência duas vezes com a mesma cor. Observar reação após duas sugestões, pois realizando a tarefa com até duas sugestões o participante recebe o escore total da questão.

5. E agora, de quantas maneiras esses quatro estudantes poderão se sentar no banco? (N=24)
6. Explique mostrando as possibilidades.

A permutação com cinco elementos só é proposta aos participantes que efetuaram as 24 permutações, mesmo não utilizando o método indicado na questão anterior. Nesse caso, o experimentador lembra ao participante esse método, enquanto o ajuda a reordenar os arranjos conforme a sistematização indicada. Para os participantes que não conseguiram, mesmo com as sugestões (uma), efetuar todas as permutações de quatro elementos, a prova é encerrada.

7. E cinco estudantes? (N=120)
8. Como você chegou a esse número? Que truque usou?

Caso o participante não saiba explicar as operações mentais ou os cálculos aritméticos realizados na questão com cinco elementos, a aplicação da prova é encerrada. Caso contrário, a questão de predição e explicação do número predito é feita, em seguida, para as permutações de seis e sete elementos.

9. E seis estudantes, de quantas maneiras diferentes eles podem se sentar no banco da escola? (N=720)
10. Explique seu raciocínio.
11. E sete? (N=5040)
12. Explique.

Prova da quantificação das probabilidades

Preparação: Mostrar ao sujeito um número de fichas amarelas, observando que algumas têm um sinal preto em uma das faces enquanto outras não. Dizer a ele que a diferença entre as fichas permite realizar um sorteio, colocando-se as fichas com sinal viradas para baixo e escolhendo-se, baseado no acaso / “sorte”, se a ficha terá ou não um sinal preto. Entendido isso, explicar ainda que o jogo depende da composição de dois conjuntos de fichas, com ou sem sinal preto, cada conjunto podendo ter ou não o mesmo número de fichas e que será necessário indicar em qual dos dois conjuntos ter-se-á mais sorte em retirar fichas com sinal ou se a probabilidade é a mesma. As frações significam número de fichas marcadas (no numerador/em cima) e o total de fichas na colação (no denominador/embaixo).

1. Montar o primeiro exemplo constituído de $1/2$ e $2/2$ de fichas.

Observe os conjuntos antes das fichas com sinal preto serem viradas para baixo e antes das fichas de cada conjunto serem misturadas. Em qual dos dois conjuntos tenho a maior chance de tirar uma ficha com sinal preto ou a probabilidade é a mesma. **Em qual dos dois conjuntos é mais fácil/provável tirarmos uma ficha com sinal preto? Por que?**

2. Montar um segundo exemplo constituído de 1/2 e 1/2 de fichas.

3. Questões:

Questões	Coleção 1	Coleção 2
1	1/4	2/4
2	3/5	3/7 (Mas os dois tem 3 com sinal!)
3 =	2/4	1/2
4	1/2	1/3
5	2/4	3/7 (Mas aqui tem mais cartas marcadas!)
6 =	2/6 (E o fato desse grupo ser duas vezes o outro não aumenta a chance de tirarmos uma ficha com sinal preto aqui?)	1/3
7	2/6	3/8
8 =	3/9	2/6

Observação: Em alguns casos o experimentador faz sugestões contrárias à indicação do sujeito, dizendo que outros sujeitos escolheram o conjunto oposto ao indicado por ele, por esta ou aquela razão. Se o sujeito apresenta uma solução incorreta na terceira questão, a prova é interrompida a partir da quinta, pois, como se sabe, a primeira, segunda, quarta e quinta questões são de nível inferior (operatório concreto) à terceira (pré-formal) e às três últimas (formal).

Prova da oscilação do pêndulo

Preparação: Explicar o que é um pêndulo, como manipulá-lo, como observar e registrar os resultados dos ensaios. Demonstrar.

1. A questão é indicar o que faz o pêndulo oscilar mais depressa ou devagar durante 15 segundos, considerando que há pelo menos quatro hipóteses a serem testadas: a) a influência do peso; b) do comprimento do fio; c) da amplitude de soltura (isto é, do deixar o peso cair de uma altura maior ou menor); d) o impulso inicial.

2. Em cada ensaio, o experimentador pede ao participante para justificar suas escolhas, para explicar os resultados obtidos, e recorda-lhe as diferentes hipóteses e a questão experimental.