

# Uma Alternativa para Avaliar as Operações Lógicas Identificadas por Piaget

Iris B. Goulart

## RESUMO

*Este trabalho apresenta uma proposta de avaliação das operações lógicas identificadas pelo epistemólogo suíço Jean Piaget, que vem sendo desenvolvida pelo professor Ronald J. Raven, da Universidade de Nova York em Buffalo. É feita uma referência aos períodos de desenvolvimento lógico estudados por Piaget, com ênfase ao período operacional em suas fases concreta e abstrata. Apresenta-se a análise deste processo de desenvolvimento feita por Raven e comentam-se os fundamentos dos instrumentos por ele elaborados para avaliar as operações lógicas: um teste pictórico de raciocínio lógico - o RTLO e um teste de lápis e papel - o RCCT, que no Brasil está sendo apresentado como Teste de Aptidão Acadêmica.*

**Palavras-chave:** Operações lógicas – Desenvolvimento cognitivo – Aptidão acadêmica.

## 1 - Introdução

Jean Piaget, ao pesquisar as origens do conhecimento, construiu uma das mais completas teorias sobre o desenvolvimento humano. Embora o foco desta teoria seja justamente o aspecto intelectual (em especial o raciocínio), aspectos do desenvolvimento afetivo-emocional e mesmo do desenvolvimento social são contemplados nos estudos realizados ao longo de quase sessenta anos por este epistemólogo.

Geralmente, os teóricos que abordam o pensamento o fazem a partir da idade adulta, quando o desenvolvimento alcançou seu nível máximo e o homem raciocina como cientista ou filósofo. De maneira inovadora, Piaget abordou o desenvolvimento do raciocínio desde suas raízes, quando a criança reage ao mundo apenas mediante reflexos. Reconhecendo a possibilidade de variações cronológicas, o teórico suíço defendeu a idéia de que a seqüência deste desenvolvimento é sempre

**Iris B. Goulart**

*Doutora em Psicologia,  
Pontifícia Universidade  
Católica de São Paulo*

*Professora do Departamento  
de Psicologia, Universidade  
Federal de Minas Gerais*

a mesma e construiu uma matriz explicativa de todo o processo evolutivo do raciocínio lógico.

A metodologia utilizada por Piaget foi um modelo de observação natural, acrescido de intervenções feitas pelo pesquisador, destinadas a estimular as respostas das crianças; este recurso é denominado método clínico e constitui um dos aspectos marcantes da proposta piagetiana.

Há cerca de 30 anos, Ronald Raven, um professor americano de Física, estudioso de Psicologia, vem estudando a teoria piagetiana e elaborou instrumentos destinados a avaliar as operações lógicas mediante o uso de testes de lápis e papel, que já estão disponíveis no mercado brasileiro, devidamente adequados à amostra de nossas crianças, adolescentes e mesmo adultos. Este artigo pretende apresentar esses instrumentos de avaliação do raciocínio lógico.

## O desenvolvimento do pensamento lógico na perspectiva de Jean Piaget

Analisando as observações exaustivas realizadas por sua esposa e por seus colaboradores do Instituto Jean Jacques Rousseau, situado em Genebra, Piaget identificou quatro grandes funções: a função cognitiva, a função de construção da realidade, a função de representação e a função afetiva. A função cognitiva diz respeito à construção do pensamento lógico; a função de construção da realidade se refere às percepções e à conceptualização;

a função de representação inclui a imitação, o jogo, o desenho, a mímica, a imagem mental e principalmente a linguagem. A função afetiva analisa o desenvolvimento afetivo, com realce para a formação do juízo moral. Todas essas funções se interrelacionam estreitamente e o desenvolvimento de cada uma delas ora impulsiona a outra, ora é impulsionado por ela. Deste modo, em determinados momentos, o pensamento é impulsionado pela linguagem, ora a impulsiona.

O desenvolvimento de todas essas grandes funções passa por estágios definidos por Piaget e por ele associados a determinada faixa etária. Esses estágios têm grandes diferenças quantitativas e implicam a emergência de estruturas mentais que, apesar de serem novas num estágio, são construídas com base nas estruturas presentes nos estágios anteriores.

O primeiro estágio de desenvolvimento é o sensório-motor, que ocorre nos dois primeiros anos de vida, é caracterizado pela habilidade de orientar-se apenas pelos objetivos imediatos. A regra deste período consiste em coordenar, através da atividade, percepções sucessivas e movimentos visíveis. A percepção sensorial e o movimento tornam-se cada vez mais coordenados durante este período; daí o nome do estágio. As primeiras manipulações da criança no estágio sensório-motor formam a base para as operações encontradas nos períodos ulteriores. A interação da criança com seu ambiente forma estruturas mentais a partir das quais emergem os conceitos gerais de espaço, permanência do objeto, causalidade e movimento.

O estágio pré-operacional ocorre a partir dos dois anos e vai até aproximadamente os seis anos. A percepção, nesta fase, acha-se incompletamente coordenada e está centrada em apenas uma dimensão de cada vez. Os julgamentos feitos pela criança não são reversíveis e freqüentemente são determinados pela aparência global da situação. As crianças são capazes de associar apenas duas dimensões de cada vez. A linguagem é essencialmente egocêntrica nos primeiros anos e vai-se tornando socializada à medida que se aproxima o final do período. Os símbolos lingüísticos que as crianças utilizam neste estágio não se relacionam a classes gerais muito bem configuradas, mas permanecem ligados a uma experiência egocentricamente organizada, a resíduos ou à memória. O ego não se acomoda à realidade e exige que a realidade se encaixe na maneira como a criança percebe. O jogo permite que a criança monte sua própria representação simbólica e construa conceitos rudimentares; a criança geralmente ainda não está pronta para se acomodar ao sistema formal dos conteúdos escolares. Ela pode aprender esses conteúdos, mas não consegue pensar sobre eles. Os conceitos gerais de espaço, permanência do objeto, causalidade e movimento são enriquecidos durante o período.

O estágio de operações concretas acontece aproximadamente entre sete e doze anos. Nesta fase, a criança se torna capaz de coordenar várias descentrações, isto é, pode coordenar duas ou mais variáveis ao mesmo tempo e não está mais presa ao seu ponto de vista particular, pois

o egocentrismo regrediu até chegar a desaparecer quase por completo. As operações concretas estão definitivamente ligadas às ações, ou seja, precisam ter uma referência concreta. Assim, as atividades deste estágio são caracterizadas pelo encontro de relações entre as propriedades sensíveis dos objetos, grupos de objetos ou eventos.

O estágio de operações formais acontece entre onze e quatorze anos aproximadamente e caracteriza-se pela capacidade de raciocinar abstratamente, lidando com hipóteses e predições. O adolescente torna-se capaz de dispensar os objetos para elaborar seus raciocínios, formula teorias e o pensamento passa a ser reflexivo, isto é, o jovem se flexiona sobre seu próprio pensamento para analisá-lo. O adulto que teve um desenvolvimento normal e recebeu estimulações necessárias em cada etapa de seu desenvolvimento apresenta um pensamento formal. Isto não exclui, contudo, que em alguns momentos este adulto raciocine concretamente e que o egocentrismo se manifeste em diversos momentos de transição.

## As operações lógicas; identificação e caracterização

De acordo com Piaget, quando as ações cognoscitivas se organizam em totalidades estreitamente ligadas, com estrutura definida, elas passam a constituir operações cognoscitivas e desse termo deriva a denominação do período de desenvolvimento, que se chama operacional. De acordo com Flavell (1974) "operações

são, basicamente, todo ato representacional que é parte integral de uma trama organizada de atos conexos". Nos escritos de Piaget é descrita uma ampla variedade de operações: as operações lógicas, que incluem a classificação, seriação, multiplicação lógica, a probabilidade e outras; e as operações infralógicas, que supõem quantidade, medição, espaço, tempo e velocidade.

Piaget considera que as estruturas do pensamento lógico têm como modelo as estruturas lógico-matemáticas. Por isto, ele chamou essas estruturas de agrupamentos, por serem comparáveis ao construto dos grupos matemáticos. O agrupamento é uma estrutura criada por Piaget e seus colaboradores (Piaget 1937) que constitui um produto híbrido de duas estruturas que já eram bem conhecidas pelos matemáticos e lógicos: o grupo e o reticulado. Existem nove agrupamentos diferentes que descrevem a estrutura cognoscitiva do período operacional concreto: Um agrupamento menor, preliminar, que é o agrupamento de igualdades ou de equivalência pura ( $A = B$  e  $B = C$ ; então  $A = C$ ) e oito grandes agrupamentos, que são.

Agrupamento I : Adição primária de classes

Agrupamento II : Adição secundária de classes

Agrupamento III: Multiplicação binívoca de classes

Agrupamento IV: Multiplicação co-nívoca de classes

Agrupamento V : Adição de relações assimétricas

Agrupamento VI : Adição de relações simétricas

Agrupamento VII: Multiplicação binívoca de relações

Agrupamento VIII: Multiplicação co-nívoca de relações

Não se pretende, neste artigo, explorar mais detidamente os agrupamentos, mas apenas registrar seu significado na teoria de Piaget, na qual eles constituem o centro estrutural do período operacional. Em seu parecer, o agrupamento pode ser empregado de três maneiras: primeiro, considera-os uma caracterização estrutural precisa e econômica da cognição "ideal" no âmbito das operações lógicas; segundo, os agrupamentos constituem um marco geral para interpretar determinadas qualidades globais elusivas do pensamento operacional concreto e terceiro, porque servem como marco de referência para investigar ou "diagnosticar" aspectos intelectuais mais específicos nesta esfera.

A partir de uma análise de duas obras de Piaget e Inhelder : *Growth of logical thinking* e *Early growth of logic in child* Raven identificou, ao longo do período operacional, a emergência de sete operações lógicas, que se apresentam sucessivamente, servindo cada uma delas de infraestrutura para a seguinte.

À exceção das primeiras - classificação

e seriação, que ocorrem quase simultaneamente, Raven considera que existe uma hierarquia entre as operações lógicas, que são interdependentes e se apresentam numa sucessão tal que as mais complexas dependem sempre das mais simples, que, quando já estão sedimentadas, constituem infra-estrutura para elas..

São as seguintes as operações lógicas identificadas:

1. **Classificação** - operação lógica de raciocínio que permite agrupar os objetos em classes de acordo com um atributo-critério ou característica comum (forma, cor, tamanho, etc).

Existem os seguintes tipos de classificação:

- a) Classificação completa - uma classe pode ser formada pela união de todos os objetos que apresentam propriedades comuns.
- b) Classificação com membro de classes múltiplas - um objeto pertencente a uma classe pode também ser membro de uma outra classe.
- c) Reclassificação horizontal - objetos podem pertencer a duas classes igualmente inclusivas.
- d) Todos e alguns - os adjetivos quantificativos "todos" e "alguns" podem ser usados para comparar o conteúdo de uma classe e de suas subclasses.

- e) Adição de classes - o número total de objetos em subclasses deve totalizar o número de objetos na classe superordenada.
- f) Divisão de classes - dividindo uma classe superordenada resultam subclasses cujos elementos se conservam membros da classe original.
- g) Reclassificação vertical - objetos podem ser simultaneamente membros em classes que são mais ou menos inclusivas.
- h) Inclusão quantitativa - a extensão da classe é maior do que uma de suas subclasses. Chama-se a isto inclusão de classe ou classe-inclusão.

O tipo de operação de classificação avaliado no teste consiste em organizar os objetos em duas classes igualmente inclusivas.

2. **Seriação** - operação lógica de raciocínio que permite ordenar objetos de acordo com sua grandeza crescente ou decrescente. Na seriação simples, os objetos são ordenados de acordo com alterações numa só variável e na seriação complexa os objetos são ordenados de acordo com alterações em duas ou mais variáveis. Há dois tipos de seriação:

- a) Simples - os objetos são ordenados de acordo com alterações numa só variável.
- b) Complexa - os objetos são ordenados de acordo com alterações em 2 ou mais variáveis.

### 3. Multiplicação lógica ou analogia

- operação lógica de raciocínio que permite relacionar duas séries de acontecimentos em processo de mudança, agrupando-os de acordo com duas ou mais variáveis. Há os seguintes tipos de multiplicação lógica:

- a) Multiplicação biunívoca de classes - unidades são classificadas de acordo com duas categorias ou propriedades ao mesmo tempo.
- b) Multiplicação biunívoca de relações - unidades são agrupadas de acordo com duas relações ou funções ao mesmo tempo. Considerada esta operação como uma forma de agrupamento, ela implica a multiplicação uma a uma de duas ou mais séries de relações assimétricas.
- c) Multiplicação counívoca de relações - as unidades são agrupadas de acordo com duas séries de relações ao mesmo tempo. Essa operação corresponde ao agrupamento VIII de Piaget, que se refere à multiplicação das diversas relações simétricas e assimétricas que definem as classes de forma piramidal, do tipo genealógico, tais como "pai de", "primo de", etc.

**4. Compensação** - operação lógica de raciocínio que permite restabelecer o equilíbrio de um sistema (pesos em balança, processos socioeconômicos, sistemas físicos, químicos, biológicos, ecossistemas, etc) que tenha sido alterado por modificação em uma variável, mudando-se a direção de uma variável diferente no mesmo sistema ou da mesma variável num siste-

ma diferente. A operação lógica de compensação se fundamenta num dos seguintes processos:

- a) Negação - um sistema pode recuperar o equilíbrio pelo retorno da variável manipulada à posição e grandeza originais (nega-se a situação criada)
- b) Reciprocidade I - um sistema pode recuperar o equilíbrio manipulando-se a direção e a grandeza da mesma variável, mas em algum subsistema diferente.
- c) Reciprocidade II - um sistema pode recuperar o equilíbrio manipulando-se a direção e a grandeza de uma variável diferente, no mesmo sistema.
- d) Reciprocidade III - um sistema pode recuperar o equilíbrio manipulando-se a direção e a grandeza de uma variável diferente num subsistema diferente.

### 5. Razão-proporção ou proporcionalidade

- operação lógica de raciocínio que permite a construção de relações métricas que descrevem mudanças matematicamente proporcionais nas variáveis (aumento, diminuição ou manutenção).

**6. Probabilidade** - operação lógica de raciocínio fundamentada no conceito de chance, indicando a provável frequência com que o evento ocorrerá.

**7 - Correlação** - operação lógica de raciocínio que permite a construção de regras e/ou a indução de leis que relacio-

nam acontecimentos que envolvem certo grau de aleatoriedade.

Cada operação lógica tem formas simples e formas complexas, conforme envolve uma ou algumas variáveis. Assim, há classificações simples, quando apenas a variável cor ou a variável tamanho ou a variável espessura é utilizada como referência para se classificar um conjunto de objetos; por outro lado, a combinação de

cor e tamanho ou de tamanho e espessura ou de tamanho, espessura e cor para se efetuar uma classificação de objetos determina uma operação lógica de classificação complexa.

Além disso, Raven considera que existe uma relação entre as operações lógicas e os estágios do desenvolvimento e suas subdivisões, tal como se apresenta no quadro abaixo:

**Relação entre operações lógicas e faixa etária**

Estágio	Faixa etária aproximada	Operação lógica
I A	7/8 anos	Classificação e seriação
I B	9/10 anos	Multiplicação lógica/ compensações simples
II A	11/12 anos	Compensação complexa/ Razão-proporção
II B	A partir de 13/14 anos	Probabilidade/correlação

## O Teste Raven de Operações Lógicas

O Teste Raven de Operações Lógicas (RTLO) é um teste pictórico, composto de 42 questões, divididas em 7 grupos, cada um dos quais voltado para a avaliação de uma operação lógica. Cada grupo é composto de 6 questões dispostas conforme o grau crescente de dificuldade.

Para avaliar cada grupo de operações lógicas foi elaborado um modelo de item. Assim, os itens de avaliação da classificação apresentam ao leitor séries de objetos, agrupados segundo de-

terminado critério e solicita que o examinando identifique qual é este critério. Os itens de seriação, por sua vez, apresentam conjuntos incompletos de objetos organizados de acordo com a cor, tamanho ou forma e exigem que o examinando identifique, dentre vários objetos possíveis, qual aquele que completa a série. Outras apresentações pictóricas problematizam as demais operações lógicas, apresentando opções dentre as quais o examinando deve escolher a resposta correta.

A padronização do RTLO foi feita mediante aplicação do teste a uma amostra de

424 estudantes da 3<sup>ª</sup>, 5<sup>ª</sup>, 7<sup>ª</sup> e 9<sup>ª</sup> séries da Escola Distrital de Salamanca, em Nova York, sendo a idade média dos alunos de 106, 129, 153 e 175 meses.

A fidedignidade do teste foi avaliada pelo método de análise de variância de Hoyt, estimativa bastante estável, que produz resultados idênticos à formulação Kuder-Richardson. Tal método foi utilizado porque não era possível o uso de formas equivalentes e o recurso do teste-reteste não era viável. O coeficiente de fidedignidade foi 0,79 e o erro padrão para o instrumento foi 3,4.

A validade do teste foi verificada pelos seguintes recursos:

- a) Validade de conteúdo, onde houve 100% de acordo entre cinco juízes sobre o fato de o teste medir precisamente aquilo a que ele se propôs - operações lógicas.
- b) Validade concorrente - os grupos de alunos de 7<sup>ª</sup> e 9<sup>ª</sup> séries obtiveram médias significativamente mais elevadas do que os alunos de 3<sup>ª</sup> e 5<sup>ª</sup> séries ( $t: 0,01 = 14,2$ ).
- c) Baixa correlação inter-subtestes e relativamente alta correlação subteste-total, o que permite concluir que cada um dos 7 grupos de questões mede uma operação lógica diferente e, ao mesmo tempo, tem relação com o teste como um todo.
- d) Validade de construto, obtida através do cálculo da análise multivariada.

A padronização do RTLO para o Brasil foi feita por Goulart (1976), que traduziu o teste para o português e aplicou-o a uma amostra de 400 alunos de escola pública e privada de Belo Horizonte, com idades variáveis entre 7 e 16 anos e provenientes de níveis socioeconômicos também diferenciados. Apesar da limitação desta padronização ter-se baseado nos resultados de aplicação em um único Estado da Federação, os resultados mostraram validade e fidedignidade.

O Teste Raven de Operações Lógicas (RTLO) é publicado pelo Centro Editor de Psicologia Aplicada (CEPA) e encontra-se disponível em todo o Brasil, nos representantes do editor.

## O Teste de aptidão acadêmica

Raven elaborou também um teste de lápis e papel, denominado Teste Raven de Compreensão de Conteúdo (Raven's Test of Content Comprehension - RCCT), que pretende avaliar as operações lógicas a partir de questões de múltipla escolha, nas quais os problemas são apresentados de forma verbal e seguidos de indicações ou perguntas, que devem ser respondidas por escrito. Por ocasião de sua visita ao Brasil, no final da década de 70, o autor autorizou um grupo de pesquisadores, ao qual pertence a autora deste artigo, a utilizar este instrumento para avaliar o que se denominou Aptidão Acadêmica.

Ao elaborar o teste, Raven pretendia desenvolver um instrumento capaz de:



- a) ser administrado a alunos da 6a. à 14a. séries no contexto americano, isto é, pessoas de idade superior a 12 ou 13 anos;
- b) exigir do examinando a construção de uma resposta conceitual a partir da informação que lhe é dada pelo teste;
- c) exigir do examinando o uso das sete operações lógicas para construir sua resposta conceitual;
- d) ter fidedignidade para distinguir estudantes em diferentes estágios de desenvolvimento.

O teste construído por Raven utiliza o modelo de compreensão operativa ou compreensão de relações lógicas referentes a conteúdos específicos. A solução das situações apresentadas exige a reorganização do conteúdo apresentado de forma não-estruturada, mediante o uso de operações lógicas ou estruturas lógicas específicas.

O teste foi composto de quarenta e duas questões, distribuídas em 7 subtestes, cada

um deles correspondente a uma operação lógica. Assim:

As questões são dispostas em duplas; é apresentado um parágrafo, contendo informações não-estruturadas, e em seguida são colocadas questões relativas a ele, cada uma das quais contendo quatro opções de resposta. Para cada operação lógica há um parágrafo referente a Estudos Sociais, outro a Ciências Biológicas e um terceiro a Ciências Físicas.

O teste, em sua forma original americana, foi validado mediante três tipos de evidência. O primeiro tipo de evidência é aquele em que há 100% de acordo com 5 juízes, especialistas na teoria de Piaget, de que os itens mediram as operações lógicas que eles se propuseram medir.

O segundo tipo de evidência usado foi a correlação entre subtestes. Foi encontrada uma baixa correlação inter-subteste e uma relativamente alta correlação entre os subtestes e o escore total, o que é apresentado no quadro III. Conclui-se que uma operação cognitiva diferente foi medida por um subteste, mas, ao mesmo tempo, cada

Bloco	Questões	Operação lógica avaliada
A	1 a 6	Seriação
B	7 a 12	Classificação
C	13 a 18	Multiplicação lógica
D	19 a 24	Compensação
E	25 a 30	Razão - proporção
F	31 a 36	Probabilidade
G	37 a 42	Correlação

subteste tinha uma conexão definida com o teste como um todo.

O terceiro tipo de evidência foi a validade de construto. Esse processo estabelece uma hipótese de peso para cada parâmetro. Sete hipóteses-vetores foram usadas, resultando numa matriz de identidade  $7 \times 7$ . Cada variável recebeu um peso um para seu respectivo fator, isto é, variável 1 com peso 1 para o fator 1. A matriz de elementos por fator resultante representa uma correlação independente entre a variável e um fator, que indica que cada subteste é um fator discreto.

Este teste foi traduzido e adaptado à amostra brasileira por Bregunci e Goulart, com o objetivo de ser utilizado como preditor de sucesso acadêmico, ou seja, como teste de Aptidão Acadêmica.

O teste Raven de Aptidão Acadêmica, originalmente denominado RCCT, foi validado utilizando-se os mesmos tipos de evidência citados por Raven.

a) Validade de conteúdo - este tipo de validade, também denominado validade racional ou lógica, consiste em que o instrumento meça o que se propõe medir, isto é, que os itens que o compõem expressem adequação aos objetivos explicitados por ocasião de sua formulação. A metodologia utilizada foi também a consulta feita a um grupo de 5 juizes, dos quais quatro eram especialistas na teoria piagetiana e um em Psicometria e Medidas Educacionais. Coube a estes juizes verificar quais as operações

avaliadas pelas questões do teste e o resultado foi o seguinte: houve 100% de acordo entre os juizes sobre a adequação dos itens destinados a medir seriação, classificação, compensação, razão-proporção e probabilidade; quanto às operações multiplicação lógica e correlação, houve 80% de acordo entre os juizes.

b) Validade preditiva - também chamada validade relacionada a critério, baseia-se na capacidade que tem o instrumento de prever um resultado futuro. A validade preditiva foi usada nesta pesquisa a partir do raciocínio de que pessoas que apresentam um bom desenvolvimento lógico devem ter um bom desempenho em provas de conhecimento do vestibular, uma vez que tais provas são constituídas prioritariamente de questões que avaliam a capacidade de raciocínio, de pensamento crítico, de compreensão, de análise, síntese, aplicação e outras. Para confirmar esta hipótese, foi analisada a correlação entre os resultados do RCCT e do vestibular.

c) A terceira evidência para se verificar a validade do instrumento foi a correlação inter-subtestes e entre subtestes e o escore total. Pela matriz de correlação obtida (quadro V) verifica-se que, de modo geral, os coeficientes encontrados foram superiores aos da validação explicitada por Raven, para uma amostra de tamanho bastante aproximado ( $n=400$ ). Observa-se a manutenção do mesmo padrão detectado pelo pesquisador norte-americano: são menos sig-

nificativas as correlações inter-subtestes do que as correlações entre subtestes e escore total.

Pela expressividade destes últimos coeficientes, pode-se ratificar a estreita conexão de cada subteste com o teste como um todo. Foi utilizado o método das duas metades, com as execuções em itens pares e ímpares configuradas como subtestes. A partir da autocorrelação dos subtestes obtivemos o coeficiente de fidedignidade do teste total pelo uso da fórmula preditiva de Spearman-Brow e o coeficiente encontrado foi 0,86, índice de consistência bastante significativo, vindo ratificar os satisfatórios padrões obtidos originalmente por Raven. Os efeitos dos erros variáveis ou devidos ao acaso foram avaliados através do cálculo do erro-padrão da medida, cujo valor foi 1,34. Pode-se afirmar, assim, que numa distribuição normal dos escores obtidos, há duas possibilidades em três de que o escore individual observado difira do escore verdadeiro em menos de 1,34 pontos.

A pesquisa utilizada para a validação do instrumento seguiu os seguintes passos:

1. Foi feita uma aplicação-piloto do teste traduzido, envolvendo 125 observações e os resultados obtidos evidenciaram uma correlação de 0,63 entre os resultados do RCCT e resultados do vestibular pela fórmula Spearman-Brown. Tomando-se como critério para validação do teste os resultados do vestibular, o índice alcançado é relevante e só não é mais expressivo porque se pode hipotetizar que as provas do ves-

tibular geralmente medem mais conhecimentos do que habilidade de resolver situações problemáticas. As entrevistas feitas com os alunos que foram submetidos a esta aplicação-piloto indicou que deveria ser feita uma revisão da tradução, pois as estruturas de frase apresentavam características anglicanizadas, o que comprometia a compreensão do texto.

2. Por ocasião do vestibular de 1979, tendo por base a listagem dos candidatos, sorteou-se aleatoriamente uma amostra equivalente a 10% dos inscritos e foi feita uma aplicação a alunos que se candidatavam a todos os cursos.
3. A interpretação dos resultados obtidos no teste Raven (Aptidão acadêmica) e no vestibular mostrou uma correlação total de 0,56, sendo 0,64 com os resultados da 1a. etapa do vestibular, que é constituída de questões de múltipla escolha sobre conteúdos do ensino fundamental e médio e uma correlação de 0,44 com os resultados da 2a. etapa do vestibular, que é constituída de uma redação.

A ocorrência desses resultados é perfeitamente compreensível quando se verifica que as provas da primeira etapa destinavam-se a avaliar a capacidade de analisar, aplicar, sintetizar aspectos relacionados às diversas áreas do conhecimento e que utilizavam, para isto, operações lógicas, principalmente as de correlação, conforme ficou evidenciado pela análise qualitativa das provas.

As provas da segunda etapa, além de serem constituídas de questões abertas, requerem um tipo diferente de habilidade e têm maior chance de serem influenciadas pelas dimensões lingüísticas e pela subjetividade do avaliador.

Deve ser lembrado que as operações lógicas se organizam hierarquicamente e

que uma questão que requer o uso da operação lógica de correlação ou indução de leis supõe o domínio de todas as outras operações menos complexas.

O Teste de Aptidão Acadêmica encontra-se disponível no mercado, publicado e distribuído pela Editora Entreletras, do Rio de Janeiro.

## ABSTRACT

This paper presents an evaluation proposal of the logical operations identified by the Swiss epistemologist Jean Piaget, which has been developed by Professor Ronald J. Raven, from the New York University in Buffalo. It makes a reference to the logical development periods studied by Piaget, emphasizing the operational period in its concrete and abstract phases. It presents an analysis from this development process done by Raven and it comments the reasons of the instruments elaborated by him to evaluate the logical operations: a pictorial test of logical reasoning – the RTLO and a pencil and paper test – the RCCT, that in Brazil has been presented as an Academic Aptitude Test.

**Keywords:** Logical operations – Cognition development – Academic aptitude.

## RESUMEN

Este trabajo presenta una propuesta de evaluación de las operaciones lógicas identificadas por el epistemólogo suizo Jean Piaget, que está siendo desarrollada por el profesor Ronald J. Raven, de la Universidad de Nueva York en Buffalo. Se hace una referencia a los períodos de desarrollo lógico estudiados por Piaget, con énfasis en el período operativo en sus fases concreta y abstracta. Se presenta el análisis de este proceso de desarrollo hecho por Raven y se comenta los fundamentos de los instrumentos elaborados por él para evaluar las operaciones lógicas: un test pictórico de raciocinio lógico – el RTLO y un test de lápiz y papel – el RCCT, que en Brasil se presenta como Test de Aptitud Académica.

**Palabras-clave:** Operaciones lógicas – Desarrollo cognitivo – Aptitud académica.

**Referências Bibliográficas**

- FLAVELL, J. H. *La psicologia evolutiva de Jean Piaget*. Tradução por Marie Therese Cevasco. 3.ed. Buenos Aires: Paidós, 1974. 484p. ( Biblioteca psicologias del siglo XX, v.21) Tradução de: The developmental psychology of Jean Piaget.
- GOULART, I.B. *Aprendizagem reflexiva; relação com o nível de desenvolvimento lógico e com a metodologia de instrução*. 1976. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Minas Gerais.
- INHELDER, B., PIAGET, J. *The growth of logical thinking. from child to adolescence: an essay on the construction of formal operational structures*. Tradução por Anne Parsons, Stanley Milgran. London: Routhedge & Kegan Paul, 1958. xxiv, 356p. Tradução de: De la logique de l'enfant a la logique de l'adolescent.
- PIAGET, J. La reversibilité des operations et l'importance de la notion de group pour la psychologie de la pensée. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF PSYCHOLOGY, 11. , 1937, p. 433-4.
- PIAGET, J. *Science of Education and Psychology of the child*. Tradução por Derek Cottman. London: Longman, 1971. 186p. Tradução de: Psychologie et pedagogie.
- RAVEN, R. J. *Teste de aptidão acadêmica*. Tradução por Íris Barbosa Goulart, Maria das Graças C. BreguNci. Rio de Janeiro: Ed. Entreletras, 1998. 26p. Tradução de: Raven content comprehension test.
- RAVEN, R. J. *Teste Raven de Operações Lógicas (RTLO)*. Tradução por Íris Barbosa Goulart. Rio de Janeiro: Centro Editor de Psicologia Aplicada, 1995. 30p. Tradução de: Raven test of logical operations.