

## TCR e R1: duas medidas do fator *g*

Fermino Fernandes Sisto – Universidade São Francisco

Alexandre Ferreira – Perito do Detran

Maria Paula Barco Matos – Perito do Detran

---

### Resumo

O presente estudo buscou evidências de validade entre o R1- Teste não-verbal de inteligência e o Teste Conciso de Raciocínio, cujos manuais indicam medir o fator *g*, e ambos construídos para pessoas que pretendem adquirir suas carteiras de motorista. O estudo contou com 65 voluntários, com idades entre 18-48 anos ( $M=24,36$ ) que participavam do processo para a aquisição da Carteira de Habilitação Nacional. Os coeficientes de correlação possibilitaram inferir que uma parte substancial da variância de ambos os testes foi comum, indicativo de que mediriam uma alta quantidade de um mesmo mecanismo psicológico. Assim, foi possível considerar que essa relação era indicativa de uma evidência de validade de constructo. Finalmente, foi constatado que o R1 discriminou apenas no intervalo de 20-40 pontos, diferentemente do TCR que proporcionou uma distribuição ao longo de sua extensão.

*Palavras-chave:* validade de constructo; fator *g*; inteligência; motorista.

### TCR and R1: two *g* factor measures

#### Abstract

The present study searched for evidence of validity between the R1- Teste não-verbal de inteligência and the Teste Conciso de Raciocínio, whose manuals indicate to measure the *g* factor, and both developed for people which intend to obtain their driver licenses. 65 volunteers, aged from 18 to 48 years ( $M=24.36$ ), participating in the process for driver licenses were studied. The correlation coefficients make possible to infer that a substantial part of the variance of both the tests was common, indicating that they would measure a high amount of the same psychological mechanism. Thus, it was possible to consider that this relation was suggestive of an evidence of construct validity. Finally, it was evidenced that the R1 discriminated only for the range from 20 to 40 scores, and the TCR, however, provided a distribution in all its range.

*Keywords:* construct validity; *g* factor; intelligence; drivers.

### TCR y R1: dos medidas del factor *g*

#### Resumen

Este estudio ha buscado evidencias de validez entre el R1- Test no verbal de inteligencia y el Teste Conciso de Raciocínio, cuyos manuales indican medir el factor *g* y ambos han sido construídos para personas que pretenden adquirir sus carnés de conducir. El estudio ha contado con 65 voluntarios con edades entre 18-48 años ( $M=24,36$ ) que estaban participando del proceso para adquirir el carné de conducir. Los coeficientes de correlación han posibilitado inferir que una parte substancial de la variancia de los dos tests ha sido común, indicando que estarían midiendo una cantidad alta de un mismo mecanismo psicológico. Así, ha sido posible considerar que esa relación era indicación de una evidencia de validez de constructo. Finalmente ha sido constatado que el R1 ha discriminado apenas en el intervalo de 20-40 puntos, diferentemente del TCR que ha proporcionado una distribución a lo largo de su extensión.

*Palabras clave:* validez de constructo, factor *g*, inteligencia, conductor.

---

Os testes de inteligência têm sido bastante úteis quando se precisa tomar decisões legais, como, por exemplo, no caso de educação especial tanto para os estudantes intelectualmente bem dotados como para os que foram menos afortunados. Também, o constructo inteligência e seus testes continuam como pon-

to principal de referência para muitas decisões relacionadas à área educacional assim como psicológica. Concebido, na Europa, para prever a capacidade educacional de crianças, os testes psicológicos chegaram a consubstanciar-se em uma variável para explicar o crime, o alcoolista e a prostituição (Sisto, 1975).

---

Endereço para correspondência:

Rua: Carlos Guimarães, 150. Ap 82. Cambuí. Campinas, SP – 13024-200 – fermino.sisto@gmail.com

O fato de um teste medir inteligência o define como um instrumento para avaliar a habilidade para manipular a informação que subjaz a capacidades tais como o raciocínio, a aprendizagem e a resolução de problema. É aí que está sua maior força preditiva.

Os dados acumulados ao longo de anos de pesquisa sobre inteligência sustentam duas conclusões. Por um lado, um fator cognitivo geral subjaz a todas as habilidades cognitivas específicas e trata-se do fator *g* (Carroll, 1993, 1997; Jensen, 1998; Spearman, 1904; por exemplo). Por outro lado, reconhece-se que a inteligência é funcionalmente muito importante em todos os aspectos da vida (Brand, 1996; Brody, 1996; Gordon, 1997; Gottfredson, 1997; Herrnstein & Murray, 1994; Jensen, 1998).

Já completou mais de um século da descoberta do fator *g* (Spearman, 1904), provavelmente o conceito mais abstrato para denominar a inteligência ou habilidade mental geral. Sua essência, definida por Spearman como a capacidade para eduzir relações e correlatos, foi e é o foco de muitos testes. Após quase um século de discussão e desenvolvimento, o fator *g* permanece uma característica extensamente reconhecida em nossa compreensão da inteligência.

Em um simpósio, em 1921, pesquisadores definiram por consenso a inteligência como uma habilidade para aprender e adaptar-se ao ambiente. Entretanto, não há ainda uma definição consensual da inteligência e a sua medida. Não obstante e paradoxalmente, existe uma sustentação forte para fator *g* e as definições propostas para a inteligência têm aspectos comuns.

Entretanto, a resposta a uma pergunta tão simples como se o conceito de inteligência é consensual, passa por análises culturais nem sempre fáceis de serem analisadas. De fato, a resposta seria não, pois as diferentes culturas não consideram as mesmas habilidades como manifestação de inteligência, ou seja, incluem habilidades diferentes e necessárias para se caracterizar o que seria inteligência.

Por exemplo, os adultos do Chewa na Zâmbia realçam o cooperativismo, a obediência e as responsabilidades sociais para se avaliar a inteligência (Serpell, 1974; 1977; 1982); o silêncio é geralmente entendido como não dispor do conhecimento adequado no mundo ocidental, em contraposição à tribo africana Wolof, cujas pessoas de classe social mais elevada devem falar menos (Irvine, 1978); a tribo africana yoruba valoriza o escutar atentamente mais do que falar com inteli-

gência, além da capacidade de analisar os aspectos de um tema e contextualizá-lo devidamente (Durojaiye, 1993).

Por sua vez, a cultura ocidental enfatiza aspectos como a generalização ou ir além da informação dada (Connolly & Bruner 1974; Goodnow 1976), procedimentos mínimos para uma solução (Newell & Simon 1972), pensamento criativo (Goodnow 1976) e o que o poderia ser chamado de inteligência tecnológica (Mundy-Castle, 1974), por exemplo.

A ênfase nos aspectos sociais da inteligência, em detrimento da noção baseada em QI, não é limitada às culturas africanas e asiáticas (Azuma & Kashiwagi 1987; entre outros). Também, nem as nações africanas nem as asiáticas enfatizam exclusivamente os aspectos sociais da inteligência.

O fator *g* é um constructo psicométrico e psicológico que descreve um conjunto de fenômenos que estão associados com os resultados do funcionamento mental humano. É uma idéia abstrata, latente. Entretanto, os fenômenos atribuídos a ele podem ser observados e, em decorrência, esse constructo pode ser medido e é passível de refinamento e revisões conceituais.

As leis noenéticas se referem ao que o fator *g* tem em comum com outros testes. Segundo Sisto (2006a), o termo noenético envolve dois conceitos, quais sejam, o *noético* e o *genético*. Noético significa todo conhecimento (percepção ou pensamento) baseado no próprio dado ou informação. Genético se refere a todo conhecimento na medida que dá origem a um conteúdo (fica excluída assim a mera reprodução). Para Spearman essas duas qualidades são concomitantes - todo processo noético é genético e vice-versa. A noênese envolveria três leis, entendidas também como processos.

A primeira diz que “uma pessoa tem uma maior o menor capacidade de observação de sua própria mente” (Spearman, 1927, 154). Aparentemente essa lei, chamada *lei da apreensão da própria experiência*, nunca fora medida até então, pois os testes da época não pretendiam contemplá-la de forma deliberada e precisa. No entanto, os testes de inteligência utilizam alguns itens no próprio corpo do instrumento, e não apenas como exemplos iniciais, para que as pessoas aprendam com eles a lidar com a informação a ser solicitada. Esses itens, na sua maior parte, implicam na presença dessa lei, pois é o que possibilita a continuidade do próprio teste.

A segunda e terceira leis tratam das eduções. A segunda se refere à *edução de relações*, e expressa que "... quando uma pessoa possui duas ou mais idéias quaisquer (entendendo por idéias toda classe de conteúdos mentais, sejam percebidos ou pensados), tem também uma maior ou menor capacidade de incorporar a seu pensamento qualquer classe de relações essenciais entre elas" (Spearman, 1927, 155). Finalmente, a terceira lei se refere à *edução de correlatos* e enuncia que "... quando uma pessoa tem em sua mente uma idéia qualquer junto a uma relação, tem também, ao mesmo tempo, uma maior o menor capacidade para incorporar ao pensamento uma idéia correlacionada" (Spearman, 1927, 156). Em oposição à primeira lei, a segunda e a terceira foram as encontradas ao analisar os testes, pois subjaziam a todos os testes de "inteligência" examinados.

A inteligência, medida por meio do fator g, é um componente herdável. Sua quantidade influencia na maneira de uma pessoa responder ao ambiente da mesma maneira que a pessoa influi no seu entorno. Ao lado disso, representa uma capacidade bastante estável, apesar de seu declínio na senilidade. Deary, Whalley, Lemmon, Crawford e Starr (2000) relataram os resultados da aplicação do Moray House Test a 101 pessoas, então com 66 anos, dentre as 87.498 que foram submetidas em 1932 a esse mesmo teste. Encontraram uma correlação de 0,63.

As pesquisas sobre glicose cortical, em situação de resolver as Matrizes de Raven ou jogando Tetris no computador, indicaram que as taxas metabólicas eram mais baixas para pessoas mais inteligentes ou mais experientes (no caso do jogo), sugerindo que as mais inteligentes e experientes faziam menos esforço para resolver problemas do raciocínio (Haier, Nuechterlein, Hazlett, Wu & Paek, 1988; Haier, Siegel, Tang, Abel & Buchsbaum, 1992). Esses resultados foram corroborados por Prabhakaran, Smith, Desmond, Glover & Gabrieli (1997) com base em seus estudos sobre a imagem de processos cognitivos.

Ao lado disso, as discussões de diferenças individuais e grupais frequentemente são colocadas do ponto de vista de uma dicotomia falsa, pois não faz sentido contrapor fatores genéticos e ambientais. Ambos são necessários, pois o desenvolvimento dos traços humanos, físicos e psicológicos se dá em uma interação entre esses fatores. Nesse contexto, os estudos sobre a genética do comportamento tem trazido contribuições valiosas.

A semelhança entre o QI das crianças e seus pais biológicos está determinada muito mais pelos genes que compartilham do que pela exposição às experiências de socialização em uma família (Pederson, Plomin, Nesselroade & McLearn, 1992; Plomin, DeFries, McClearn, & Rutter, 1997; Wilson, 1983). Aparentemente a metade da variância total em pontuações do QI seria explicada por fatores genéticos (Loehlin 1989, Plomin, DeFries, McClearn, & Rutter, 1997); no entanto, alguns estudos sugerem estimativas mais elevadas (Bouchard, 1997; Bouchard, Lykken, McGue, Segal & Tellegen, 1990; Pedersen et al, 1992).

É sabido que o ambiente tem efeitos nas habilidades cognitivas. A esse respeito, o denominado efeito Flynn (Flynn 1984, 1987) talvez seja o exemplo mais simples. O dado básico é que o QI tem aumentado ao menos desde 1930 em todo o mundo. Há alta probabilidade de que a causa seja ambiental, porque é difícil de se conceber constantes mutações genéticas em um período tão curto.

As pesquisas têm demonstrado com bastante regularidade que há uma forte relação entre a inteligência e a exposição à educação formal como havia mostrado Spearman (Green, Hoffman, Morse, Hayes, & Morgan, 1964; Jensen, 1998; Cahan & Cohen, 1989; Sisto, Bartholomeu & Fernandes, 2005 entre outros). Além disso, as medidas de inteligência estão relacionadas também à aquisição de conhecimento que não faz parte do currículo formal da escola. Por exemplo, Lubinski e Humphreys (1997) aplicaram um teste de conhecimento sobre 25 domínios diferentes (pesca, cores, arte, bíblia e lei). Seus resultados forneceram uma correlação de 0,81.

Com relação ao trabalho, o estudo de Hunter (1983) e de Hunter e Schmidt (1996) defenderam que a inteligência estaria invariavelmente relacionada ao conhecimento relacionado ao trabalho. Wilk, Desmarais e Sackett (1995) concluíram que as pessoas tenderam a gravitar em um trabalho proporcional a sua habilidade intelectual.

As pesquisas que envolvem o comportamento em relação à condução de veículos automotores e a inteligência têm sido realizadas sob vários ângulos. Temas como variáveis psicológicas e automatização do motorista (Stanton, & Young, 2000), aprendizagem por máquina (Carnahan, Meyer & Kuntz, 2003), avaliação da resistência à monotonia em situação de dirigir (McBain, 1970; por exemplo), como também a relação com problemas emocionais (Husmann, 1967; entre outros) podem ser encontrados na literatura.

Os dados que as pesquisas fornecem, de forma geral, indicam uma relação entre inteligência e conhecimento de comportamentos relacionados ao ato de conduzir um veículo automotor (Mls, 1935; Fernandez Seara, 1978; McKenna, Duncan & Brown, 1986; Liu, Guan, Huang, & Zhang, 1995; Nijenhuis & van der Flier, 2000; Sisto, Bartholomeu & Fernandes, 2005; por exemplo), apesar de que com o aumento da experiência de dirigir, essa relação possa diminuir (Schneider, 1993).

O Teste Conciso de Raciocínio (TCR) foi desenvolvido para o contexto da psicologia de trânsito (Sisto, 2006b). Os itens foram selecionados para se adequarem às pessoas que procuram os exames para obtenção da carteira de motorista, e apresentam uma distribuição normal satisfatória.

A precisão, independentemente da idade, fornecida pelo modelo Rasch foi de 0,77, o valor do alfa de Cronbach foi de 0,80 e as duas metades de Spearman-Brown de 0,71. Todos esses valores sugeriram uma boa precisão do instrumento. Foram apresentados também os coeficientes de Cronbach e de Spearman-Brown por faixas etárias, cujos valores variaram entre 0,73 e 0,92, reafirmando a boa precisão do TCR.

Com vistas a colocar os itens em uma escala unidimensional, foi usado o modelo *Rasch* (1960) e os resultados mostraram um ótimo ajuste ao modelo. Foi calculada a correlação item total e nenhum dos coeficientes foi inferior a 0,30, valor esse considerado como mínimo aceitável para esse tipo de análise (Guilford & Fruchter, 1978). Assim, inferiu-se que todos os itens estavam bem alinhados.

Algumas evidências de validade relativa à estrutura interna dos itens já haviam sido obtidas. A análise fatorial por fatoraçoão dos eixos principais (PAF) indicou a presença de um único fator, que explicou 56,79% da variância. A unidimensionalidade da escala foi confirmada pela análise de componentes principais de resíduos (Linacre, 1996), usando o modelo Rasch. Foi também realizada uma análise bifatorial com base na proposta original de Spearman (1904). O fator geral encontrado explicou 61,72% da variância e o fator específico justificou 38,23%. Esse valor foi um pouco maior que o fornecido pela análise fatorial (56,79), corroborando, assim, a presença do fator *g* no TCR e sua unidimensionalidade. Um outro estudo classificado dentro dessa categoria se refere ao funcionamento diferencial do item (DIF), cujos resultados possibilitaram interpretar que as diferenças existentes entre os gêneros eram atribuíveis ao acaso.

Concernente à evidência de validade em relação ao desenvolvimento, o coeficiente de correlação de Pearson forneceu um  $r=-0,40$  e  $p=0,000$ . A correlação negativa é indicativa de que houve uma tendência a diminuir a pontuação conforme aumentou a idade. Por meio de estudos com análise de variância, combinada com a prova de Tukey, as idades foram agrupadas em três faixas etárias, com nítida diferenciação pelas pontuações no TCR.

Nessa fase de construção observou-se a necessidade de se buscar evidência de validade por meio de um outro instrumento que também avaliasse o fator *g*. A escolha recaiu no R1- Teste não-verbal de inteligência (Alves, 2002), cujo manual indicava ter sido construído para medir o fator *g* de Spearman.

O Manual do R-1 informa que a precisão testeteste geral de 0,68, sendo que pessoas com escolaridade de 3<sup>a.</sup> a 6<sup>a.</sup> séries forneceram um índice de 0,41 e de 7<sup>a.</sup> séries a 2<sup>o.</sup> graus foi de 0,70. A precisão por duas metades foi de 0,89 para o estado do Paraná e de 0,91 para o estado de São Paulo.

Em relação a evidências de validade, o Manual oferece duas. Foi correlacionado com o Teste de Matrizes Progressivas de Raven – Escala Geral e encontrou-se um coeficiente de correlação de 0,76. Foi também calculada a correlação ponto bisserial de cada item. O uso do critério 0,25 para considerar um item discriminativo indicou que seis dos 40 não alcançaram o critério.

## Método

### Participantes

O estudo contou com 65 voluntários. Desse total, 46 (70,80%) eram do sexo masculino. As idades variaram entre 18-48 anos, com uma média de 24,36 anos (desvio padrão de 6,43). A idade com maior número de pessoas foi 18 anos (18,8%) e 75% das pessoas tinham uma idade compreendida entre 18-26 anos. Todos eles estavam participando no processo para a aquisição da Carteira de Habilitação Nacional (CHN), em uma cidade do interior do Estado de São Paulo.

### Instrumentos

O R1- Teste não-verbal de inteligência (Alves, 2002) é um teste que contém 40 itens e fundamenta-se, conforme o autor do Manual, no fator *g* de Spearman. A aplicação e correção foram feitas de acordo com as instruções do Manual. É um teste aprovado pelo

Conselho Federal de Psicologia e possui informações sobre validade e precisão obtidos com pessoas que estavam sendo avaliadas por psicólogos peritos em trânsito.

O Teste Conciso de Raciocínio (TCR) (Sisto, 2006b), cuja maior parte das informações já foi fornecida anteriormente, é um teste curto (20 itens), de aplicação rápida (máximo de 15 minutos), que permite detectar possíveis casos de deficiência cognitiva preocupante, como também níveis altos de inteligência. Suas quatro séries de cinco exercícios estão dispostas em ordem crescente de dificuldade.

### Resultados

A Tabela 1 mostra os dados descritivos dos testes TCR e R1. O TCR possui um intervalo de pontuações de 0-20 pontos e as pontuações observadas variaram entre 3-18 pontos. Ao lado disso, a média foi de 10,80 e esse valor está muito próximo do ponto médio do teste. Esse dado pode ser interpretado como de uma boa adequação do TCR às pessoas estudadas.

Tabela 1 – Estatísticas do TCR e do R1

	TCR	R1
Média	10,80	30,74
Erro padrão	0,423	0,456
Mediana	10	31
Moda	10	30
Desvio padrão	3,41	3,68
Valor mínimo	3	21
Valor máximo	18	37

No que se refere ao R1 os dados foram um pouco diferente. O intervalo é de 0-40 pontos, sendo que as pontuações observadas ficaram entre 21-37 pontos. Por sua vez, a média foi de 30,74 e esse valor está mais próximo da pontuação máxima do que do ponto médio. Assim, esses resultados sugerem que o R1 é um teste bastante fácil para essas pessoas e com uma variabilidade pequena, pois enquanto a amplitude do TCR é metade em comparação com a do R1, os desvios padrão foram muito semelhantes (3,41 e 3,68, respectivamente). Com relação ao erro padrão os valores de ambos os instrumentos foram baixos e muito semelhantes. Esses dados estão representados nas Figuras 1 e 2 para serem mais bem visualizados.

Pela Figura 1 pode-se observar a distribuição das pontuações do TCR. Dos participantes, 41,50% obtiveram entre 9-11 pontos, entre 3-7 pontos foram registrados 15,4% das pessoas e entre 15-18 pontos foram observados em 18,5%.

Por sua vez, a Figura 2 mostra a distribuição das pontuações do R1. A concentração de pontuação se deu entre 30-33 pontos, englobando 53,80% dos participantes. Não houve registro de pontuações inferiores a 20, correspondente ao ponto médio do teste. As pontuações mais altas (entre 34-37 pontos) englobaram 18,5% dos participantes e as mais baixas (21-27 pontos) perfizeram 16,9%.

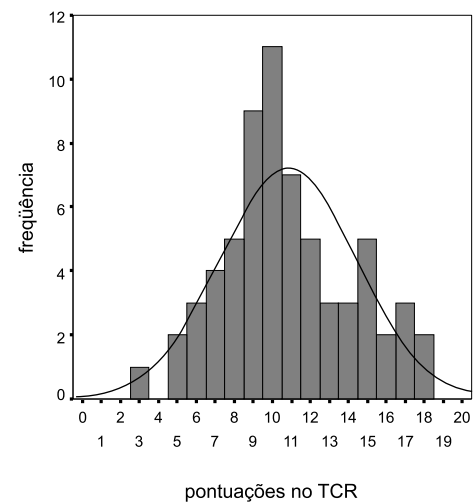


Figura 1. Distribuição das pontuações do TCR.

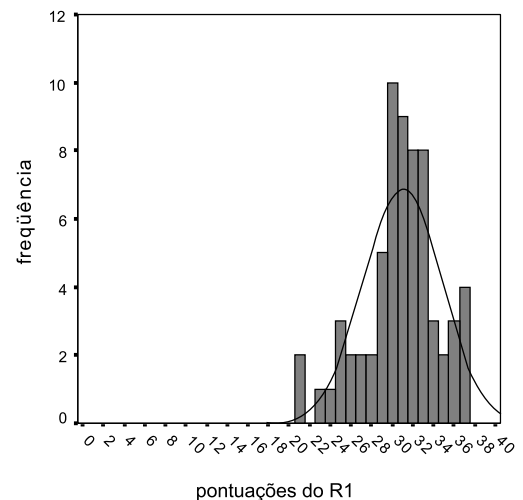


Figura 2. Distribuição das pontuações do R1.

Para analisar as relações entre o TCR e o R1 foram calculados os coeficientes de correlação de Pearson, considerando sexos separados e conjuntamente. Os resultados estão na Tabela 2.

Tabela 2 – Coeficientes de correlação ( $r$ ) e valores de  $p$  entre o TCR e o R1, por sexo e total.

	Total (n=65)	Masc (n=46)	Fem (n=19)
$r$	0,60	0,65	0,53
$p$	0,000	0,000	0,000

Esses índices de correlação indicaram uma amplitude bastante boa, tanto para todos os participantes como para os sexos masculino e feminino. O fato que chamou a atenção foi que o sexo feminino teve a correlação mais baixa, não obstante bastante boa. Por esses coeficientes pôde-se inferir que uma parte substancial da variância de ambos os testes foi comum, indicativo de que mediriam uma quantidade alta de um mesmo mecanismo psicológico. Nesse contexto, foi possível considerar que essa relação era indicativa de uma evidência de validade de constructo. A Figura 3 representa a relação encontrada.

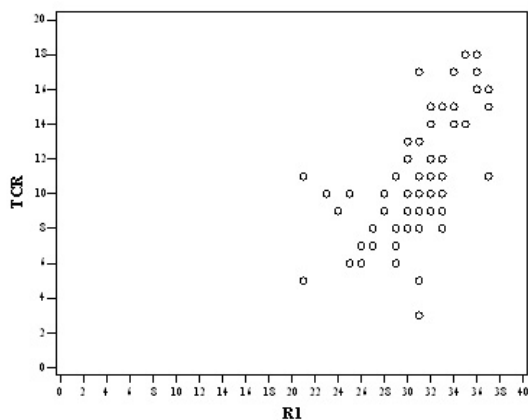


Figura 3. Gráfico de dispersão da relação entre o TCR e o R1.

Essa Figura permite visualizar o agrupamento das pessoas a partir dos 20 pontos no R1, indicativo de que ele foi discriminativo apenas no intervalo de 20-40 pontos. Ao lado disso, o TCR ofereceu uma distribuição ao longo das pontuações possíveis.

Não obstante a alta correlação encontrada, houve uma parcela de variância que não foi explicada por essa correlação, e que indicaria que eles também estariam medindo aspectos não compartilhados. Com vistas a pormenorizar essa relação, principalmente considerando a distribuição dos sujeitos nos intervalos de ambas as escalas, foram correlacionadas cada série do TCR com as pontuações do R1. Os resultados encontram-se na Tabela 3.

Tabela 3 – Coeficientes de correlação entre as séries do TCR e o R1, por sexo e no total.

	Total (n=65)	Masc (n=46)	Fem (n=19)
<i>Série A</i>	0,39	0,44	0,25
<i>Série B</i>	0,50	0,50	0,52
<i>Série C</i>	0,41	0,53	0,20
<i>Série D</i>	0,24	0,26	0,22

Os coeficientes variaram de 0,22 a 0,53. A correlação média no grupo feminino foi de 0,30, no grupo masculino foi de 0,43 e no geral foi de 0,39. Assim, os menores coeficientes estavam relacionados ao grupo feminino, tal como indicado nos dados da Tabela 2.

Outrossim, esses dados permitiram interpretar que a série B do TCR foi a que apresentou maior comunalidade com o R1 nas situações estudadas. Considerando que as séries do TCR possuem uma ordem de dificuldade crescente, e que a menor correlação foi com a série D, a mais difícil, foi possível interpretar que o R1 não avalia mecanismos mais complexos do raciocínio, da mesma forma que o TCR. Também, para o sexo masculino a série C apresentou boa correlação com o R1, fornecendo o segundo maior coeficiente médio de correlação.

No entanto, essas informações não invalidaram a evidência de que houve uma parte da variância comum a ambos os testes. Apenas permitiram uma melhor análise de como e em que patamar as relações foram estabelecidas.

Foram calculados ainda os coeficientes de correlação por faixas etárias fornecidas pelo Manual do Teste Conciso de Raciocínio entre o R1 e as medidas do TCR. Os resultados encontram-se na Tabela 4.

Tabela 4 – Coeficientes de correlação de Pearson entre o R1 e as medidas do TCR, por faixas etárias.

	18-19 (N=14)	20-31 (N=40)	32-55 (N=10)
<i>TCR</i>	0,63	0,54	0,40
<i>Série A</i>	0,26	0,44	0,34
<i>Série B</i>	0,58	0,43	0,41
<i>Série C</i>	0,80	0,19	0,42
<i>Série D</i>	0,22	0,14	0,15

Apesar do número pequeno de pessoas por faixa etária, foi possível observar na série D as menores correlações com o R1, fato esse que vem se repetindo em todas as situações analisadas. As séries B e C forneceram os coeficientes médios mais altos, seguidos pela série A.

### Discussão

A avaliação da inteligência ocupa, na maior parte das vezes, um papel central na avaliação das capacidades das pessoas que desejam obter ou renovar sua carteira de habilitação para dirigir veículos automotores. Os estudos de validade concorrente, além de informar a comunalidade entre instrumentos, permitem também verificar se um instrumento está superestimando ou subestimando a capacidade das pessoas envolvidas na avaliação.

Este estudo avaliou a validade concorrente dos testes R1 e TCR e os resultados indicaram que houve uma boa correlação entre eles que foi de 0,60 para ambos os sexos, 0,65 para o sexo masculino e 0,53 para o sexo feminino. Em relação a evidências de validade, o Manual oferece duas. No entanto, a que interessa para este estudo foi a correlação com o Teste de Matrizes Progressivas de Raven – Escala Geral que forneceu um coeficiente de correlação de 0,76 (Alves, 2002). A diferença entre os valores encontrados com o R1 é bastante grande.

Entretanto, alguns dados são necessários para interpretar esse resultado. Vários estudos (Sisto, Rueda, & Bartholomeu, 2006; entre outros) mostraram que o Teste Raven possivelmente não seja unidimensional, o que não é o caso do TCR. Em relação ao R1, o Manual não apresenta informação a esse respeito e não foi encontrada na literatura informação a esse respeito. Não obstante, os testes R1 e R1 – Forma A, foram ambos construídos por Rynaldo de Oliveira com a intenção de que fossem formas paralelas. Diferentemente do R1, o Teste R1 – Forma B (Sisto, Santos & Noronha, 2004) em seu Manual indica claramente a presença de dois fatores, um relacionado à inteligência cristalizada e outro ao fator g de Spearman, o que levaria a supor que o R1, ora estudado, também poderá não ser unidimensional.

Como dito anteriormente, além da comunalidade entre os instrumentos, a validade concorrente serve também para se observar uma subestimação ou superestimação da capacidade da pessoa. Será aborda-

da agora, a possibilidade de estimação semelhante entre os instrumentos.

Os índices de correlação sugeriram uma amplitude de bastante boa. Não obstante uma parte substancial da variância de ambos os testes fosse comum, indicativo de uma evidência de validade de constructo, os dados sugeriram claramente um agrupamento das pessoas a partir dos 20 pontos no R1, em outros termos, ele seria discriminativo apenas no intervalo de 20-40 pontos, para o grupo de pessoas para as quais foi construído e estudado. Diferentemente, o TCR proporcionou uma distribuição ao longo das pontuações possíveis.

Os estudos correlacionado as séries do TCR com as pontuações do R1, objetivando pormenorizar essa relação, indicou que as correlações médias foram mais altas para a série B, depois para a série C e a de menor correlação média foi a série D. A série D é considerada a mais difícil e discriminativa de inteligências mais elevadas em contraposição à série A, mais fácil e para diferenciar possíveis casos de problemas cognitivos mais sérios. Com base nesses dados é possível interpretar que os níveis mais elementares como os mais elevados de raciocínio não estariam sendo avaliados da mesma forma nos dois instrumentos, ou eles estariam avaliando mecanismos inteligentes diferentes.

Finalmente, seria interessante analisar a possibilidade de o Raven e o R1 estarem medindo também inteligência cristalizada, além da fluida, pois como bem mostrou Horn e Cattell (1966) a inteligência cristalizada, ou o conhecimento cultural do meio no qual se vive, aumenta durante a vida de uma pessoa, enquanto que a fluida, ou raciocínio abstrato parece aumentar até aproximadamente os 20 anos e depois decrescer lentamente. Se esse fato for observado nesses instrumentos, estaria evidenciado um problema sério de interpretação de suas pontuações.

### Referências

- Alves, I. C. B. (2002). *R1- Teste não-verbal de inteligência – Manual*. São Paulo: Vetor Editora Psico-pedagógica Ltda.
- Azuma, H.; & Kashiwagi, K. (1987). Descriptions for an intelligent person: a Japanese study. *Japanese Psychology Research*, 29, 17-26.
- Bouchard, T. J. (1997). IQ similarity in twins reared apart: Findings and responses to critics. Em R. Sternberg & E. Grigorenko (Org.), *Intelligence, heredity and*

- environment* (pp. 126–160). New York: Cambridge University Press.
- Bouchard, T. J. Jr.; Lykken, D. T.; McGue, M.; Segal, N. L.; & Tellegen, A. (1990). Sources of human psychological differences: the Minnesota study of twins reared apart. *Science, 250*, 223–28.
- Brand, C. (1996). The importance of intelligence in western societies. *Journal of Biosocial Science, 28*, 387–404.
- Brody, N. (1996). Intelligence and public policy. *Psychology, Public Policy, and Law, 2*, 473–485.
- Cahan, S. & Cohen, N. (1989). Age versus schooling effects on intelligence development. *Child Development, 60*, 1239–1249.
- Carnahan, B., Meyer, G. & Kuntz, L. A. (2003). Comparing Statistical and Machine Learning Classifiers: Alternatives for Predictive Modeling in Human Factors Research. *Human Factors, 45* (3), 408–423.
- Carroll, J. B. (1993). *Human cognitive abilities: A survey of factor-analytic studies*. New York: Cambridge University Press.
- Carroll, J. B. (1997). Psychometrics, intelligence, and public perception. *Intelligence, 24*, 25–52.
- Connolly, H.; & Bruner, J.; (1974). Competence: its nature and nurture. Em K. Connolly & J. Bruner (Orgs.), *The growth of Competence* (pp 33-74). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Deary, I. J.; Whalley, L. J.; Lemmon, H.; Crawford, J. R.; & Starr, J. M. (2000). The stability of individual differences in mental ability from childhood to old age: Follow-up of the 1932 Scottish Mental Survey. *Intelligence, 28*, 49–55.
- Durojaiye, M. O. A. (1993). Indigenous psychology in Africa. Em U. Kim & J.W. Berry (Orgs.), *Indigenous Psychologies: Research and Experience in Cultural Context* (pp 85-92). Newbury Park, CA: Sage.
- Fernandez Seara, J.L. (1978). Psychology of the automobile driver: Personality factors of drivers with multiple accidents. *Revista de Psicologia General y Aplicada, 33* (151), 217–228.
- Flynn, J. R. (1984). The mean IQ of Americans: massive gains 1932 to 1978. *Psychological Bulletin, 95*, 29–51.
- Flynn, J. R. (1987). Massive IQ gains in 14 nations: What IQ tests really measure. *Psychological Bulletin, 101*, 171–191.
- Goodnow, J. J. (1976). The nature of intelligent behavior: questions raised by crosscultural studies. Em L. Resnick (Org.), *The Nature of Intelligence*, pp. 169–88. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Gordon, R. A. (1997). Everyday life as an intelligence test: Effects of intelligence and intelligence context. *Intelligence, 24*, 203–320.
- Gottfredson, L. S. (1997). Why g matters: The complexity of everyday life. *Intelligence, 24*, 79–132.
- Green, R. L.; Hoffman, L. J.; Morse, R. J.; Hayes, M. E.; & Morgan, R. F. (1964). *The educational status of children in a district without public schools*. Bureau of Educational Research, College of Education, Michigan State University, Lansing, Michigan.
- Guilford, J. P. & Fruchter, B. (1978). *Fundamental statistic in psychology and Education*. New York: McGraw-Hill, 6th. Edition.
- Haier, R. J.; Nuechterlein, K. H.; Hazlett, E.; Wu, J. C.; & Paek, J. (1988). Cortical glucose metabolic rate correlates of abstract reasoning and attention studied with positron emission tomography. *Intelligence, 12*, 199–217.
- Haier, R. J.; Siegel, B.; Tang, C.; Abel, L.; & Buchsbaum, M. S. (1992). Intelligence and changes in regional cerebral glucose metabolic rate following learning. *Intelligence, 16*, 415–426.
- Herrnstein, R. J.; & Murray, C. (1994). *The bell curve: Intelligence and class structure in American life*. New York: Free Press.
- Horn, J. L.; & Cattell, R. B. (1966). Refinement and test of the fluid and crystallized general intelligences. *Journal of Educational Psychology, 57*, 253–270.
- Hunter, J. E. (1983). A causal analysis of cognitive ability, job knowledge, job performance, and supervisor ratings. Em F. Landy, S. Zedek & J. Cleveland (Orgs.), *Performance measurement and theory* (pp. 257–266). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Hunter, J. E.; & Schmidt, F. L. (1996). Intelligence and job performance: Economic and social implications. *Psychology, Public Policy and Law, 2*, 447–472.
- Husmann, W. (1967). Criteria for the judgment of the driving safety of a car driver, *Psychologie und Ekonomische Praxis, 51*, 86–113.
- Irvine, J. T. (1978). Wolof magical thinking: culture and conservation revisited. *Journal Cross-Cultural Psychological, 9*, 300–310
- Jensen, A. R. (1998). *The g factor: The science of mental ability*. New York: Praeger.
- Linacre, J. M. (1996). Structure in Rasch residuals: Why principal components analysis? *Rasch Measurement Transactions, 10* (3). Disponível em: <http://www.rasch.org/rmt/rmt122m.htm>. (Acessado em 01/12/2003).
- Liu, Z.; Guan, L.; Huang, Y.; & Zhang, Z. (1995). Compilation and application of the Occupation Suitability Test for military motor drivers. *Psychological Science (China), 18* (4), 242–245.
- Loehlin, J. C. (1989). Partitioning environmental and genetic contributions to behavioral development. *American Psychologist, 44*, 1285–1292.
- Lubinski, D.; & Humphreys, L. G. (1997). Incorporating general intelligence into epidemiology and the social sciences. *Intelligence, 24*, 159–202.



- McBain, W. N. (1970). Arousal, monotony, and accidents in line driving. *Journal of Applied Psychology*, 54 (6), 509-519.
- McKenna, F. P.; Duncan, J.; & Brown, I.D. (1986). Cognitive abilities and safety on the road: A re-examination of individual differences in dichotic listening and search for embedded figures. *Ergonomics*, 29 (5): 649-663.
- Mls, J. (1935). Intelligenz und Fahigkeit zum Kraftwagenlenken. *Conference Internationale de Psychotechnique, Prague*, 278-284.
- Mundy-Castle, A. C. (1974). Social and Technological Intelligence in Western or Nonwestern Cultures. *Universitas*, 4, 46-52.
- Newell A.; & Simon H. A.; (1972). *Human Problem Solving*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice- Hall.
- Nijenhuis, J.; & van der Flier, H. (2000). Differential prediction of immigrant versus majority group training performance using cognitive ability and personality measures. *International Journal of Selection and Assessment*, 8 (2), 54-60.
- Pederson, N. L.; Plomin, R.; Nesselroade, J. R.; & Mclearn, G.E. (1992). A quantitative genetic analysis of cognitive abilities during the second half of the life span. *Psychological Science*, 3, 346-352.
- Plomin, R.; DeFries, J. C.; McClearn, G. E.; & Rutter, M. (1997). *Behavioral genetics*. New York: W. H. Freeman.
- Prabhakaran, J. S.; Desmond J.; Glover, G.; & Gabrieli, J. (1997). Neural substrates of fluid reasoning: an fMRI study of neocortical activation during performance of the Raven's Progressive Matrices test. *Cognitive Psychology*, 33, 43-63.
- Rasch, G. (1960). *Probabilistic models for some intelligence and attainment tests*. Nielson & Lydiche, Copenhagen.
- Schneider, W. (1993). Acquiring expertise: determinants of exceptional performance. Em K.A Heller e colaboradores (Orgs.), *International Handbook of Research and Development of Giftedness and Talent* (pp. 311-324). Pergamon Press, Oxford.
- Serpell R. (1974). Aspects of intelligence in a developing country. *African Sociological Research*, 17, 578-596.
- Serpell R. (1977). Strategies for investigating intelligence in its cultural context. *Quarterly Newsletter Human Development*, 1, 11-15.
- Serpell R. (1982). Measures of perception, skills, and intelligence. Em W. W. Hartup (Org.) *Review of Child Development Research*, 6, 392-440. Chicago: Univ. Chicago Press.
- Sisto, F. F. (1975). *El factor 'g' y el pensamiento operatorio formal (grupo INRC)*. Tesis Doctoral. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- Sisto, F. F. (2006a). *Teste de Raciocínio Inferencial (RIIn)*. Manual. Vetor Editora Psicopedagógica Ltda.
- Sisto, F. F. (2006b). *Teste Conciso de Raciocínio (TCR)*. Manual. São Paulo: Vetor Editora Psico-pedagógica Ltda.
- Sisto, F. F. , Bartholomeu, D. & Fernandes, D. C. (2005). Inteligência e conhecimento para conduzir veículos automotores. *Psicologia, Pesquisa e Trânsito*, 1(1), 53-62.
- Sisto, F. F.; Rueda, F. J. M.; & Bartholomeu, D. (2006). Estudo sobre a unidimensionalidade do Teste Matrizes Progressivas Coloridas de Raven. *Revista Psicologia: Reflexão & Crítica*, 19 (1).
- Sisto, F.F.; Santos, A. A. Al.; & Noronha, A. P. (2004). *RI- Teste não-verbal de inteligência - Forma B. Manual*. São Paulo: Vetor Editora Psico-pedagógica Ltda.
- Spearman, C. (1904). General intelligence, objectively determined and measured. *American Journal of Psychology*, 15, 201-293.
- Spearman, C. (1927). *Las habilidades del hombre: su naturaleza y medición*. Editorial Paidós, MacMillan, Buenos Aires.
- Stanton, N.A. & Young, M.S. (2000). A proposed psychological model of driving automation. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 1 (4), 315-331.
- Wilk, S. L.; Desmarais, L. B.; & Sackett, P. R. (1995). Gravitation to jobs commensurate with ability: Longitudinal and cross-sectional tests. *Journal of Applied Psychology*, 80, 79-85.
- Wilson, R. S. (1983). The Louisville twin study: Developmental synchronies in behavior. *Child Development*, 54, 298-316.

Recebido em: março/2006

Revisado em: abril/2006

Aprovado em: maio/2006

Sobre os autores:

**Fermio Fernandes Sisto** é doutor pela Universidad Complutense de Madrid, Livre – docente pela Unicamp e docente do curso de Psicologia e do Programa de Estudos Pós-graduados em Psicologia, da Universidade São Francisco, campus Itatiba-SP. Bolsista produtividade do CNPq.

**Alexandre Ferreira** é psicólogo, formado pela Universidade Metodista de São Paulo, perito do Detran e presta assessoria em recursos humanos.

**Maria Paula Barco Matos** é psicóloga, formada por Uberaba, Minas Gerais, perita do Detran e presta assessoria em recursos humanos.