UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA CIÊNCIAS E LETRAS DE RIBEIRÃO PRETO
DEPARTAMENTO DE PSICOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOBIOLOGIA

ADAUTO GARCIA DE JESUS JUNIOR

**CORRELAÇÃO ENTRE INTELIGÊNCIA (Gf) E DESEMPENHO
ACADÊMICO EM ESTUDANTES DO 9º ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL DE UMA INSTITUIÇÃO PARTICULAR DE ENSINO
DO INTERIOR DO ESTADO DE SÃO PAULO**

Ribeirão Preto – SP

2019

ADAUTO GARCIA DE JESUS JUNIOR

**CORRELAÇÃO ENTRE INTELIGÊNCIA (Gf) E DESEMPENHO
ACADÊMICO EM ESTUDANTES DO 9º ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL DE UMA INSTITUIÇÃO PARTICULAR DE ENSINO
DO INTERIOR DO ESTADO DE SÃO PAULO**

Tese apresentada à Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto – USP, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Doutor em Ciências.

Área de concentração: Psicobiologia

Orientador:

Prof . Dr. José Aparecido da Silva

Ribeirão Preto – SP

2019

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Jesus Jr, Adauto Garcia de

Correlação entre inteligência (Gf) e desempenho acadêmico em estudantes do 9º ano do ensino fundamental de uma instituição particular de ensino do interior do estado de São Paulo. Ribeirão Preto, 2019.

100 p. : il. ; 30 cm

Tese de Doutorado, apresentada à Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto/USP. Área de concentração: Psicobiologia.

Orientador: da Silva, José Aparecido.

1. Inteligência. 2. Inteligência fluida. 3. Desempenho acadêmico. 4. Modelo de curva de crescimento.

*Dedico este trabalho a meus
queridos filhos, por me amarem apesar e
além do que sou e por despertarem sempre
o melhor de mim.*

AGRADECIMENTOS

A gratidão, mais que virtude por excelência, é uma força que promove bem estar, satisfação e reconhecimento de que o bem vence o mal e se reverbera dentro de nós quando a cultivamos. A gratidão faz justiça à generosidade e bondade daqueles que nos apoiam, torcem e participam da construção de nossa jornada, e, portanto merecem serem lembrados.

A DEUS, acima e além de tudo, por criar e sustentar minha vida. Nele subsisto e me movo em direção a um propósito superior que dá sentido à existência. Somente a Ele todo o louvor;

A meus amados filhos Gabriel e Lilian, verdadeiros presentes de Deus, que me acompanham e ajudam, dos quais me orgulho e pelos quais vale a pena chorar e sorrir;

A meus idosos pais Adauto e Esmeralda, que se doaram tanto, desde o meu primeiro fôlego, até que eu pudesse refletir um pouco de seu amor, honestidade e grandeza de caráter;

A minhas queridas irmãs por me ensinarem o amor fraternal e participarem ativamente de meu crescimento em todos os aspectos que uma família numerosa e barulhenta permite. A Tânia Mara com sua preocupação maternal; a Telma Eliane (nossa primeira doutora) com sua habilidade de fazer o caçula se sentir como um gêmeo; a Thaís Edna por ser uma inspiração e exemplo; a Thalita Regina com sua generosidade em fornecer apoio, literatura, contatos, casa, comida, etc...; a Triana Lilian com sua alegria simples e garra de guerreira;

A meus demais familiares, tios, sobrinhos e cunhados (minha família por extensão) que compartilham, de uma ou outra maneira, de partes da minha trajetória;

À Sandra Marisa, que um dia foi companheira de jornada e construiu comigo parte importante da minha história, com quem tive o privilégio de gerar filhos maravilhosos;

Ao Prof. Dr. José Aparecido da Silva, meu orientador, por suas orientações e por ter me aceito no programa.

Aos demais professores e funcionários da FFCLRP-USP, especialmente à Profa. Dra Andreia Schmidt por seu apoio e incentivo no momento mais difícil, à Renata B. Vicentini (secretária) por toda a orientação e ao João (LabLino) por sua constante disposição para ajudar;

Aos meus colegas de curso que caminharam comigo passo a passo durante os últimos quatro anos, especialmente ao Rodrigo e à Mayra que generosamente dividiram informações valiosas;

À USP, instituição templo da ciência e do saber, por me acolher como aluno ao longo de todo o curso, me permitindo alçar vãos mais altos e vislumbrar novos horizontes;

Aos Professores da Universidade São Francisco, Dr. Ricardo Primi por me mostrar o caminho quando eu não conseguia ver nenhum e Dr. Felipe Valentini por rodar as análises mais importantes e me ensinar a interpretá-las no momento crucial do curso;

Às amigas Magda, pelas traduções tão necessárias de artigos e resumos difíceis (mas principalmente por ser de fato aquele “amigo mais chegado que um irmão”) e Julie Cristiane, pela companhia, cuidado e disposição para ajudar;

Ao querido Matheus por ajudar a solucionar meus desentendimentos com o computador;

A todos os meus amigos, irmãos que a vida me concedeu, e que dividem comigo alegrias e tristezas; aos que acreditaram em mim quando eu mesmo tive dificuldade de fazê-lo; aos que me incentivaram com amizade e carinho, e ainda aos que me criticaram ou feriram, mas me permitiram fazer das pedras degraus pra que eu pudesse crescer;

Enfim, a todos que, direta ou indiretamente, participaram da construção dessa importante conquista;

A todos, a minha mais profunda e sincera GRATIDÃO!

*“Dê ao mundo o melhor de você, mas isso pode nunca ser o bastante.
Dê o melhor de você assim mesmo.
Veja que, no final das contas, é entre você e DEUS.
Nunca foi entre você e as outras pessoas.”*
(Kent M Keith)

RESUMO

Jesus, A. G. Jr. (2019). Correlação entre Inteligência (*Gf*) e Desempenho Acadêmico em estudantes do 9º ano do ensino fundamental de uma instituição particular de ensino do interior do estado de São Paulo. Tese de Doutorado, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.

A presente pesquisa correlacionou dados provenientes da aplicação do teste de Inteligência BPR-5 com uma avaliação escolar de matemática e língua portuguesa e um questionário sobre questões familiares e acadêmicas, de uma amostra de 679 alunos do nono ano do ensino fundamental de quatro escolas de uma rede particular de ensino. Os resultados dessas avaliações se mostraram fortemente correlacionados e estatisticamente significativos com escores dos testes de QI ($r=.58$, $p<0,01$), evidenciando elevadas cargas em Inteligência Fluida (*Gf*). Foram encontradas algumas correlações entre a inteligência e aspectos familiares e escolares, levantados a partir do questionário. Uma análise longitudinal (5º ao 9º ano) foi aplicada através do Modelo de Curva de Crescimento Latente que investigou a média da variância inicial (intercepto) e a média de crescimento (*slope*) no desempenho acadêmico (DA) dos sujeitos, em dois modelos (com e sem a variável independente BPR), com o objetivo de investigar a capacidade preditiva de *Gf* no DA. Quando inserida a variável BPR, seu impacto no intercepto foi estimado em 20,288 e no *slope*, 6,381. Essas estimativas indicam o acréscimo no desempenho inicial e no crescimento no DA em razão de cada ponto a mais no escore em BPR. A correlação entre o intercepto e o *slope* foi negativa e estatisticamente significativa ($r=-224,156$, $p<0,01$), sinalizando que os sujeitos que apresentaram desempenho inicial mais baixo no DA, obtiveram um crescimento maior no período avaliado. Assim, a hipótese da capacidade preditiva de *Gf* sobre o DA foi confirmada, corroborando os resultados da literatura.

Palavras chave: Inteligência; Inteligência fluida; Desempenho acadêmico; Modelo de curva de crescimento

ABSTRACT

Jesus, A. G. Jr. (2019). Correlation between Intelligence (*Gf*) and Academic Performance in 9th grade students of a private school in the interior of São Paulo state, Brazil. PhD Thesis, Ribeirão Preto College of Philosophy, Sciences and Letters, University of São Paulo, Ribeirão Preto.

The present article studies the correlation between data of the BPR-5 Intelligence test with a school assessment of mathematics and portuguese language and a questionnaire on family and academic performance from a sample of 679 ninth grade students from four elementary private schools. The results indicate a strong correlation and statistically significant with IQ test scores ($r = .58$, $p < 0.01$), showing high loads on Fluid Intelligence (*Gf*). Some correlations between intelligence and family and school aspects were also found. A longitudinal analysis (5th to 9th grade) was applied using the Latent Growth Curve Model, which investigated the average initial variance (intercept) and the average growth (slope) in the subjects' academic performance (AP), in two models (with and without the independent variable BPR), aiming to investigate the predictive capacity of *Gf* in AP. When the variable BPR was inserted, its impact on the intercept was estimated at 20,288 and on the slope, 6,381. These outcomes indicate the increase on initial performance and growth in AP due to each additional point in the BPR score. The correlation between the intercept and the slope was negative and statistically significant ($r = -.224$, $p < 0.01$), indicating that the subjects who presented lower initial AP had a higher growth in the evaluated period. Thus, the hypothesis of *Gf*'s predictive ability on AP was confirmed, which corroborates with the literature results.

Keywords: Intelligence; Fluid intelligence; Academic achievement; Growth curve model

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Modelo CHC de Caroll	26
Figura 2. Teoria Bifatorial de Spearman	29
Figura 3. Teoria do Investimento de Cattell.....	31
Figura 4. Relação entre QI e diferentes resultados na vida	45
Figura 5. Notas dos anos iniciais do Ensino Fundamental.....	53
Figura 6. Notas dos anos finais do Ensino Fundamental.....	53
Figura 7. Notas do Ensino Médio.....	54
Figura 8. Número de inscrições no ENEM por ano de 2009 a 2018.....	62
Figura 9. Correlação entre o questionário forma A, a média da avaliação de desempenho, e a média do BPR-5.	79
Figura 10. Correlações entre respostas do questionário forma A e subtestes do BPR-5. Theta_RA, theta_RN e theta_RV se referem aos escores padronizados dos subtestes Raciocínio Abstrato, Raciocínio Numérico e Raciocínio Verbal, respectivamente.....	80
Figura 11. Correlações entre as respostas do questionário forma A e as avaliações de matemática e língua portuguesa. NT_MT_2 se refere à matemática 9º ano e NT_LP_2 se refere à língua portuguesa 9º ano.	81
Figura 12. Correlação entre o questionário forma B, a média do BPR-5 e a média da avaliação de desempenho.	84
Figura 13. Correlações entre as respostas do questionário forma B e os subtestes do BPR-5. Theta_RA, theta_RN e theta_RV se referem aos escores padronizados dos subtestes Raciocínio Abstrato, Raciocínio Numérico e Raciocínio Verbal, respectivamente.....	85
Figura 14. Correlações entre as respostas do questionário forma B e as avaliações de matemática e língua portuguesa. NT_MT_2 se refere à matemática 9º ano e NT_LP_2 se refere à língua portuguesa 9º ano.	86

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Modelos de inteligência humana.....	17
Tabela 2 - Definição dos dez fatores amplos da teoria CHC.....	27
Tabela 3 – Breve história do ENEM e eventos correlacionados.....	63
Tabela 4 - Estatística descritiva do BPR-5 e avaliação de desempenho.....	71
Tabela 5 - Estatística descritiva do BPR-5 e avaliação de desempenho por sexo.....	73
Tabela 6 - Correlações entre a avaliação de desempenho e o BPR-5 para o sexo masculino.....	75
Tabela 7 - Correlações entre a avaliação de desempenho e o BPR-5 para o sexo feminino.....	76
Tabela 8 - Correlações entre a avaliação de desempenho e o BPR-5.....	78
Tabela 9 - Estimativas do Modelo de Curva de Crescimento Latente para o DA sem inclusão da variável preditora.....	82
Tabela 10 - Estimativas do Modelo de Curva de Crescimento Latente para o DA com inclusão da variável preditora.....	84

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ANA.** Avaliação Nacional da Alfabetização
- ANEB.** Avaliação Nacional da Educação Básica
- BPR-5.** Bateria de Provas de Raciocínio
- CFL.** Índice de Ajuste Comparativo
- CHC.** Modelo Cattell-Horn-Carroll
- DA.** Desempenho Acadêmico
- EDURURAL.** Programa de Expansão e Melhoria da Educação do Meio Rural no Nordeste
- ENEM.** Exame Nacional do Ensino Médio
- Gc.** Inteligência Cristalizada
- Gf.** Inteligência Fluida
- IBGE.** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IDEB.** Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
- INEP.** Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
- MCCL.** Modelo de Curva de Crescimento Latente
- MEC.** Ministério da Educação e Cultura
- OCDE.** Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
- PCN.** Parâmetros Curriculares Nacionais
- PET.** Tomografia por Emissão de Pósitrons
- PISA.** Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
- PIB.** Produto Interno Bruto
- QI.** Quociente de Inteligência
- RA.** Raciocínio Abstrato
- RMSEA.** Raiz do Erro Quadrático Médio de Aproximação
- RN.** Raciocínio Numérico
- RV.** Raciocínio Verbal
- SAEB.** Sistema de Avaliação da Educação Básica
- SRMR.** Raiz do Resíduo Quadrático Médio
- TLI.** Índice de Tucker-Lewis
- TRI.** Teoria de Resposta ao Item
- WAIS.** Escala de Inteligência Wechsler para Adultos

SUMÁRIO

1. Introdução	16
1.1 Inteligência.....	16
1.1.1 Inteligência: definições, concepções e principais modelos	16
1.1.2 Inteligência Geral (<i>g</i>), Inteligência Fluida (<i>Gf</i>) e Inteligência Cristalizada (<i>Gc</i>)....	28
1.1.3 Inteligência e Desempenho Acadêmico	36
1.1.4 Inteligência e avaliações educacionais	40
1.1.5 Inteligência e fatores socioeconômicos	41
1.2 Avaliações em larga escala	47
1.2.1 Avaliação em larga escala no exterior.....	50
1.2.2 Avaliação em larga escala no Brasil	51
1.2.3 Sistema de avaliação da educação básica - SAEB	54
1.2.4 Prova Brasil.....	57
1.2.5 Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM	59
2. Objetivo	65
2.1. Geral.....	65
2.2. Específicos	65
3. Hipótese.....	66
4. Método.....	67
4.1. Participantes.....	67
4.2. Material.....	67
4.3. Procedimentos.....	68
4.4. Forma de análise dos resultados	69
5. Resultados.....	71
5.1. Estatística descritiva	71
5.2. Correlações	74
5.3. Modelo de curva de crescimento latente.....	89
6. Discussão.....	94
6.1 Estatística descritiva	94
6.2 Correlações	96

6.3 Modelo de Curva de Crescimento Latente.....	101
7. Conclusão	104
8. Referências	105
9. Anexos	117
9.1. Anexo 1	117
9.2. Anexo 2.....	119

1. Introdução

1.1 Inteligência

A inteligência, entendida como o conjunto de habilidades cognitivas do ser humano, é o constructo psicológico mais pesquisado na história da psicologia moderna. O fato de que as pessoas apresentam diferenças muito peculiares nos diferentes domínios da capacidade intelectual, demonstrando perfis muito particulares em termos de facilidades e dificuldades em diferentes áreas, pode explicar, em parte, esse interesse (Almeida, 1994). O elevado número de publicações na área se justifica pelo argumento de que a Inteligência se relaciona a vários aspectos relevantes da vida humana, tais como a aprendizagem e o desempenho acadêmico, o sucesso na vida social e profissional e em competências como a liderança (Colom, 2006; Gottfredson, 2006).

Apesar de sua tradição e legado teórico profícuo, sua conceituação permanece tão controversa e diversificada quanto suas diferentes abordagens e correntes teóricas. Incluem modelos que perpassam ideias que vão desde concepções biológicas e estruturais, a modelos sociais, passando por conceitos relacionados à psicomетria, baseada em diferenças individuais, modelos evolutivos, de processamento de informações e relacionados à solução de problemas práticos. Recentemente a abordagem da neurociência cognitiva vem ganhando força (Almeida, 1988, 1994; Sternberg, 1977, 1979, 1981, 1983, 1986).

1.1.1 Inteligência: definições, concepções e principais modelos

Yela (1991) propõe três caminhos possíveis para o estudo da inteligência, sendo que, cada um deles leva a um modelo diferente. O primeiro seria o enfoque experimental que busca entender o funcionamento da inteligência a partir das operações conhecidas como funções superiores da cognição, como atenção, abstração e percepção, por exemplo. A preocupação não estaria nem na estrutura da inteligência, nem no desenvolvimento da cognição. O segundo enfoque seria o diferencial que procura identificar as aptidões e habilidades cognitivas que justificam as diferenças individuais em termos de desempenho. Aqui reside o interesse na estrutura das capacidades mentais e as teorias psicométricas de inteligência. O terceiro enfoque seria o evolutivo preocupado em como se dá o desenvolvimento da inteligência. O interesse encontra-se nos estágios que representam a

progressão da constituição do aparato cognitivo humano desde o nascimento até a idade adulta.

Desses caminhos, derivam os diversos modelos citados anteriormente e que serão melhor detalhados a seguir. Andrés-Pueyo (2006) classifica esses modelos em cinco grupos: modelos fatoriais, modelos computacionais, modelos globais, modelos evolutivos e modelos culturais. A tabela 1 apresenta cada um dos modelos relacionando-os aos respectivos conceitos-chave e seus principais autores.

Tabela 1

Modelos de inteligência humana

Modelos de inteligência	Conceito-chave	Autores destacados
Fatoriais	Aptidões e capacidades	Spearman, Thurstone, Cattell, Guilford, Carroll
Computacionais	Eficiência e velocidade cognitiva	Jensen, Detterman, etc.
Globais	Conjunto de aptidões e habilidades	Sternberg, Gardner
Evolutivos	Etapas cognitivas	Piaget, Flavell
Culturais	Atributos sociais	Vygotsky, Berr

Fonte: De “*Modelos psicométricos da inteligência*”, de A. Andrés-Pueyo, 2006, p. 74.

A concepção mais tradicional da inteligência define-a como a capacidade de solucionar problemas abstratos (Sternberg, 1990). Lewis Terman, psicólogo americano do início do século passado é um exemplo clássico de teóricos defensores dessa abordagem. A noção de Terman da inteligência como solução de problemas abstratos tem predominado entre os psicólogos ocidentais. Silva (2003, 2005) define-a como habilidade cognitiva que permite o raciocínio, o planejamento, a resolução de problemas, o pensamento abstrato, a compreensão de ideias complexas e a aprendizagem. Contudo, há muitos dissidentes que consideram tal concepção extremamente restritiva, defendendo a ideia de que a inteligência precisa ser entendida como um conjunto muito mais amplo de habilidades que envolvem competências práticas e sociais, conforme apontam Gardner, Kornhaber e Wake (1998). Na verdade, um esforço em busca de um consenso sobre como se define a inteligência a partir da concepção dos especialistas, que, diga-se de passagem, foi muito semelhante à concepção leiga levantada por uma pesquisa nos Estados Unidos organizada por Robert Sternberg (Sternberg & Detterman, 1986), definiu-a como “uma capacidade mental muito geral que

permite raciocinar, planejar, resolver problemas, pensar de maneira abstrata, compreender ideias complexas e aprender” (Colom, 2006)

Inteligência como habilidade de abstração se confunde com a história das medidas psicológicas e diferenciação de indivíduos, área da psicologia conhecida como psicometria, cujos precursores mais proeminentes são os psicólogos Alfred Binet e Charles Spearman. Binet e seus colaboradores desenvolveram os pressupostos básicos daquilo que viria a ser conhecido como Quociente de Inteligência, ou QI. Os testes envolvendo raciocínio e julgamento, desenvolvidos por Binet e Théodore Simon, permitiam comparar o desempenho de crianças, indicando se as habilidades mentais individuais estariam na média, acima ou abaixo do desempenho do grupo da mesma idade. Essa comparação deu origem ao conceito de idade mental. O psicólogo alemão William Stern desenvolveu o quociente de inteligência, dividindo a idade mental pela idade cronológica e multiplicando o resultado por 100 para eliminar o ponto decimal. Assim, um indivíduo com idade mental idêntica à cronológica, apresentaria como resultado da divisão o número 1, que multiplicado por 100, resultaria no índice de $QI=100$ (Gardner, Kornhaber & Wake, 1998).

A abordagem psicométrica baseia-se principalmente em resultados das análises fatoriais. Busca definir como a inteligência se organiza ou como se estrutura a partir da identificação das fontes primárias que determinam as diferenças individuais. A análise fatorial, por sua vez, é uma ferramenta que analisa correlações entre elementos diversos, buscando identificar fatores comuns, que, por sua vez, corresponderiam às estruturas mentais que são os constructos psicológicos. A título de exemplo, imagine-se uma amostra de sujeitos a qual se aplica uma série de diferentes testes de inteligência medindo as mais diversas habilidades possíveis (verbal, lógico matemática, abstrata, velocidade de processamento, etc). Gera-se em seguida uma matriz de intercorrelações a partir dos resultados de todos os testes. Cada resultado correlacionado com todos os demais. O passo seguinte é analisar as correlações a fim de identificar traços comuns entre eles, ou seja, resultados que se correlacionam indicariam a presença de um único fator ou uma mesma dimensão cognitiva subjacente (Gardner, Kornhaber & Wake, 1998).

A partir da análise do conteúdo dos itens presentes nos testes, seria possível identificar a qual constructo psicológico eles medem. O conteúdo de vários itens que se correlacionam, presentes nos diversos testes aplicados, podem representar uma mesma habilidade de raciocínio lógico matemático, por exemplo. Dependendo do tipo de estudo ou do objetivo

proposto, uma análise fatorial pode ser de caráter exploratório ou confirmatório. Exploratório, conforme o termo indica, busca meramente identificar correlações presentes ao longo dos itens dos diversos testes aplicados. Confirmatório quando, além de identificar as correlações, também investiga relações de causa e efeito entre eles, buscando uma melhor adequação possível a um modelo teórico preestabelecido. Os modelos teóricos que resultaram dessa abordagem, frequentemente alternam entre a premissa de que as correlações apontam para a existência de uma capacidade única geral ou fator *g* (Spearman, 1927), ou de várias habilidades independentes, consideradas aptidões cognitivas primárias (Horn, 1991; Thurstone, 1938).

Conforme será considerado mais detalhadamente à frente, as concepções mais atuais defendem um modelo multidimensional hierárquico, onde capacidades mais ou menos desenvolvidas derivam facilidades ou dificuldades em diferentes áreas da inteligência em diferentes pessoas (Flanagan, Ortiz, Alfonso & Mascolo, 2002).

Uma segunda concepção importante de inteligência, dentre as diversas abordagens do constructo, é a chamada perspectiva evolutiva ou desenvolvimental. Historicamente ela é simultânea à abordagem psicométrica. Seu criador, o filósofo e psicólogo suíço Jean Piaget, estudou o desenvolvimento intelectual de crianças normais, o que lhe permitiu identificar suas fases e características cognitivas e afetivas (Piaget, 1970). A preocupação básica se concentra em compreender como a cognição humana se organiza ao longo do seu desenvolvimento e como as capacidades intelectuais evoluem ao longo das fases, do nascimento à vida adulta. A técnica básica envolve a observação. Na prática, identificam-se em cada fase do desenvolvimento, características típicas de cada etapa que são encontradas numa população normal. Não há preocupação com aspectos como significância estatística, aleatoriedade e representatividade da amostra (Almeida, 1988). Em educação, suas contribuições lançaram os pressupostos da reconhecida pedagogia construtivista.

Uma terceira concepção, neste caso mais recente, mas que tem conquistado forte repercussão no meio científico é a chamada perspectiva cognitivista. Iniciada a partir da década de 60, desencadeou um volume expressivo de estudos que investigaram os processos cognitivos envolvidos no processo de resposta aos testes tradicionais da psicomетria. Esse modelo teórico se preocupa com a questão do processamento das informações mentais e vem integrando-se às pesquisas oriundas da neuropsicologia e neurociência cognitiva (Hunt & Ellis, 1999), servindo-se das atuais tecnologias em neuroimagem que permitem melhor

compreensão das estruturas das redes neurais que formam a base das funções cognitivas. Em paralelo ao funcionamento de máquinas inteligentes como o computador, os psicólogos dessa abordagem procuram entender como acontece o processamento cognitivo desde a entrada da informação sensorial até a resposta ou comportamento final (Gardner, Kornhaber & Wake, 1998). Além dos métodos experimentais variados e de neuroimagem, essa abordagem utiliza técnicas diversificadas como a modelagem com equação estrutural.

Outra concepção que seguramente vem ganhando cada vez maior relevância é a perspectiva biológica da inteligência. Ela busca explicar as diferenças individuais no desempenho cognitivo a partir de diferenças na estrutura e funcionamento cerebral. Mencionar estrutura e funcionamento do cérebro evoca, evidentemente, a questão da influência genética sobre a inteligência. Pesquisas vêm apontando para uma forte herdabilidade genética como relacionada a diferenças de desempenho em medidas de inteligência. Estimativas indicam que algo em torno de cinquenta a oitenta por cento da variabilidade de inteligência entre as pessoas decorre da hereditariedade (Jensen, 1998). Isso aponta para uma base biológica da inteligência.

Pesquisas utilizando técnicas de neuroimagem (PET) buscaram mapear os possíveis centros de inteligência no cérebro e conseguiram identificar atividades difusas entre os lobos frontal, temporal e occipital. Resultados de sujeitos submetidos ao RAVEN foram correlacionados com as áreas de atividades estimuladas, apresentando correlações significativas, porém negativas (-0,72 a -0,84), confirmando a hipótese da eficiência cerebral, segundo a qual o cérebro mais inteligente não é o que apresenta maior volume de atividade mas, sim, o que opera de forma mais eficiente (Haier, 2006).

Haier (2006) levantou a hipótese de que a eficiência cerebral poderia estar relacionada ao fenômeno conhecido como “poda neural”. O desenvolvimento cerebral do nascimento aos 5 anos de idade, aproximadamente, é marcado por um elevado número de conexões sinápticas, assim como o período de 5 a 20 anos de idade é marcado pela intensa perda de neurônios e, conseqüentemente, conexões. Uma falha no controle desse mecanismo, segundo Haier, poderia levar a uma quantidade menor de perda neuronal, acarretando um número elevado de conexões, o que tornaria o cérebro menos eficiente devido a um número excessivo de conexões redundantes e, automaticamente, maior consumo de glicose. Esse quadro diminuiria a inteligência fluída, por exemplo, e resultaria em baixo desempenho em testes psicométricos de inteligência. Por outro lado, uma “poda” mais adequada resultaria no

desenvolvimento mais eficiente do cérebro, diminuindo o consumo de glicose e melhorando o desempenho nos testes de inteligência. Esse raciocínio explicaria as correlações negativas entre o desempenho nos testes e o nível de consumo de glicose. De fato, um estudo com indivíduos que apresentavam leve retardo mental (QI entre 50 e 75), em comparação com um grupo controle de pessoas normais, apontou consumo mais elevado de glicose no funcionamento geral do cérebro do grupo experimental em relação ao grupo controle (Haier et al., 1995).

Outra aliada nos estudos das bases biológicas da inteligência é a técnica de ressonância magnética. Os primeiros estudos que a utilizaram, confirmaram pesquisas anteriores que relacionavam a inteligência ao tamanho do cérebro. Atualmente é geralmente aceito que a correlação entre o tamanho do cérebro, medido por ressonância magnética, e o QI, seja algo em torno de 0,40 (Gignac et al., 2003). Não está estabelecido se a correlação se deve especificamente ao tamanho do cérebro como um todo ou ao tamanho de partes relevantes.

Haier (et al., 2004) estabeleceu correlações entre quantidades cerebrais de massa branca e cinzenta e resultados de escores de QI. A quantidade de massa cinzenta se correlacionou com QI em seis áreas dos lobos frontais e em cinco dos lobos temporais. A pesquisa concluiu que as áreas do cérebro mais relacionadas à inteligência são distribuídas principalmente entre os lobos frontal e temporal. A presença de quantidade maior de massa cinzenta nessas regiões pode significar maior quantidade de neurônios disponível para processamentos nessas áreas, diminuindo o esforço e resultando em menor consumo de glicose, tal como observado nos estudos utilizando PET. Entretanto, a quantidade de massa branca ou cinzenta varia de pessoa a pessoa. Um indivíduo pode ter mais massa cinzenta em determinadas regiões do cérebro, enquanto outro indivíduo pode ter em outras. Essas diferentes configurações poderiam explicar os diferentes padrões de forças e fraquezas cognitivas entre as pessoas (Haier, 2006).

Ao longo do século XX, muitas e diferentes perspectivas somaram contribuições importantes, das quais se destacam algumas das principais teorias que buscaram explicar a inteligência humana. Dentre elas, logo no início do século, destaca-se o modelo conhecido como teoria multimodal de Thorndike (Seminario, 2002). Seu modelo compreende o constructo a partir de três áreas que englobam as habilidades cognitivas. As inteligências abstrata, mecânica e social.

Contemporâneo de Thorndike, Charles Spearman foi quem inaugurou a técnica de análise fatorial. Ao realizar suas análises quantitativas do rendimento cognitivo, ele se surpreendeu com o fato de que sempre apareciam correlações positivas entre as mais variadas medidas de aptidões cognitivas. Utilizando o conceito de correlação entre variáveis, e fortemente influenciado pelo trabalho de Galton, Spearman propôs que a inteligência se explica por meio de um modelo de dois fatores. O primeiro ele chamou de inteligência geral ou fator *g*. O segundo ele chamou de inteligência específica ou fatores *s*. Segundo Spearman, o fator geral corresponde a uma capacidade intelectual que responderia, em certa medida, por todas as habilidades cognitivas do indivíduo. Os fatores específicos, por sua vez, corresponderiam às diferentes habilidades nas mais variadas áreas da inteligência, e seriam relativamente independentes entre si (Gardner, Kornnhaber & Wake, 1998).

Esse modelo ficou conhecido como teoria bifatorial da Inteligência. Spearman explicava sua idéia de fator geral da inteligência através do conceito de “energia mental”. Apesar de, naquele momento, se tratar de um conceito concebido de maneira intuitiva e sem bases neurofisiológicas, atualmente as pesquisas sobre funcionamento bioquímico cerebral parecem conferir algum apoio a esse conceito (Andrés-Pueyo, 2006). Suas pesquisas e pressupostos teóricos influenciaram fortemente os estudos na área da cognição humana, especialmente a vertente psicométrica da psicologia.

Contrapondo-se, de certa forma, ao modelo de Spearman, o engenheiro e psicólogo Thurstone, propõe seu modelo teórico fundamentado em aptidões primárias e independentes da inteligência, que ele relacionou como inteligências Espacial, Perceptivo, Numérico, Compreensão Verbal, Fluência Verbal, Memória, Indução, Raciocínio Aritmético e Dedução (Seminerio, 2002). Thurstone propôs a existência de diversas capacidades ou habilidades cognitivas independentes entre si e dependem da demanda em função do tipo de problema a que o indivíduo é exposto. Ele considerava essa forma de encarar a inteligência como muito mais próxima da realidade do que o conceito de aptidão geral de Spearman (Thurstone, 1924).

Raymond B. Cattell, juntamente com John Horn, dois psicólogos americanos, também aceitavam a idéia de um fator geral da inteligência, mas deriva-o como um fator de segunda ordem, propondo dois amplos fatores proeminentes que seriam a Inteligência Fluida (*Gf*) e a Inteligência Cristalizada (*Gc*). A inteligência fluida estaria relacionada à utilização de raciocínio para resolução de problemas, enquanto que a inteligência cristalizada

corresponderia ao domínio de conteúdos estáticos e estabelecidos pela cultura (Cattell, 1963, 1971; Horn, 1991). Na sessão seguinte esses conceitos serão analisados mais detalhadamente.

Mais recentemente, a teoria da inteligência que tem causado mais impacto especialmente no meio educacional leigo, é o modelo proposto pelo psicólogo americano Howard Gardner, conhecida como Teoria das Inteligências Múltiplas (Gardner, 1994). Retomando, de certa forma, a idéia de habilidades independentes de Thurstone, Gardner propõe um modelo composto inicialmente de sete inteligências: Linguística, Lógico-matemática, Corporal-cinestésica, Espacial, Musical, Interpessoal e Intrapessoal. A seguir um resumo descritivo de cada uma delas segundo Gardner (1998):

A inteligência lingüística inclui mecanismos ligados à fonologia, sintaxe e semântica. Se expressa através das habilidades de comunicação, conhecimento e uso eficiente das palavras e pode ser exemplificada na figura do poeta enquanto pessoa hábil na utilização de sons e significados da linguagem.

A inteligência lógico-matemática envolve capacidade de efetuar relações abstratas como quantificar, numerar, calcular e classificar. O desenvolvimento do raciocínio abstrato foi amplamente estudado e descrito por Piaget (1970). Engenheiros, contadores, analistas financeiros e programadores de computador são exemplos de profissionais que utilizam essas habilidades.

A corporal-cinestésica aparentemente é a que mais se distancia da visão tradicional da inteligência. Envolve a capacidade de utilizar o corpo como um todo ou parte dele para executar tarefas habilmente. Abrange as aptidões motoras amplas e finas e habilidade de manipular objetos externos. Exemplos práticos dessa inteligência são atletas, malabaristas e dançarinos.

A inteligência espacial envolve as habilidades para criar e manipular imagens mentais independentes do estímulo físico original. Também se refere à percepção, modificação e transformação de informações visuais. É utilizada por navegadores, arquitetos, cirurgiões e jogadores de xadrez.

A inteligência musical refere-se à acuidade no processamento de sons e a utilização deles para comunicar e compreender significados. Apesar de representar uma forma de linguagem, as áreas cerebrais responsáveis pelo processamento musical são distintas da

linguagem oral. Seus elementos básicos são tom, ritmo e timbre e podem ser exemplificados nas atividades de compositores, maestros, instrumentistas e engenheiros de áudio.

A inteligência interpessoal abrange habilidades sociais como reconhecer e compreender sentimentos e comportamentos alheios. Manifesta-se através da capacidade de empatia e atitudes altruístas, bem como de influenciar pessoas. Terapeutas, professores e assistentes sociais são exemplos de profissões que utilizam tais habilidades.

A inteligência intrapessoal permite à própria pessoa reconhecer e avaliar seus sentimentos. Envolve a promoção do autoconhecimento e as habilidades de autocontrole que resultam em melhores condições para escolhas e tomadas de decisões mais eficientes e adaptativas. Também se refere à percepção acurada de suas próprias limitações e habilidades.

Gardner se contrapõe à visão clássica da inteligência que, segundo ele, afirma que as capacidades cognitivas são expressão de uma capacidade unitária de raciocínio lógico, o fator *g* de Spearman. Para fundamentar sua proposta de que a inteligência inclui várias capacidades relativamente autônomas, Gardner lança mão de fontes de evidências muito diversas das utilizadas pelos psicometristas, se distanciando das análises baseadas em padrões de escores em testes. A fonte de evidências mais importantes são estudos sobre indivíduos normais que sofreram algum tipo de lesão cerebral. O fato de determinados danos em neuro regiões específicas comprometerem uma única capacidade cognitiva, preservando as demais intactas, por exemplo, ele advoga como evidência de que as capacidades são independentes entre si. Mas há diversas outras fontes de evidências como a partir de estudos de populações intelectualmente especiais, dos mecanismos de processamento da informação, psicologia experimental, psicologia cognitiva e biologia evolutiva (Gardner, 1998).

As críticas a esse modelo envolvem tanto questões teóricas, quanto aplicadas. Scarr (1985) critica a premissa de Gardner de que a psicologia considera a inteligência como uma capacidade unitária extraída dos testes de QI. Ela e outros autores acreditam que essa maneira de rotular algumas habilidades confunde a discriminação entre inteligência e outras características pessoais (Herrnstein & Murray, 1994).

Além disso, outras críticas foram feitas à noção de que as inteligências são independentes. Messick (1992) aponta o fato de que décadas de estudos psicométricos comprovam a partir de correlações positivas entre as diversas habilidades que nenhuma capacidade é totalmente independente. Salienta ainda que em geral as inteligências são

diversas vezes utilizadas em conjunto por uma mesma função executiva que as coordena para dar conta de uma tarefa específica.

Finalmente, a partir da realização de uma meta análise na qual o psicólogo norte americano John B. Carroll reanalisou 450 matrizes de correlações e 1500 artigos da área utilizando as técnicas estatísticas modernas, ele propôs a Teoria dos Três Estratos ou teoria CHC em referência aos nomes de Carroll, Horn e Cattell. Segundo seus achados, Carroll identificou uma primeira camada envolvendo um conjunto de mais de setenta habilidades

cognitivas específicas, na base de seu modelo. Essas habilidades se agrupariam formando a segunda camada composta de dez fatores, a saber: Inteligência Fluida (*Gf*), Conhecimento Quantitativo (*Gq*), Inteligência Cristalizada (*Gc*), Leitura e Escrita (*Grw*), Memória de Curto Prazo (*Gsm*), Processamento Visual (*Gv*), Processamento Auditivo (*Ga*), Armazenamento e Recuperação de Memória em Longo Prazo (*Glr*), Velocidade de Processamento (*Gs*) e Rapidez de Decisão (*Gt*). Por sua vez, esses fatores guardam certa correlação entre si, indicando a presença da terceira camada, no topo do modelo, correspondente ao fator de inteligência geral de Spearman, conforme já comentado em seu modelo bifatorial (Carroll,

1993; Primi et al., 2001; Keith & Reynolds, 2010). A figura 1 apresenta um esboço do modelo CHC e a tabela 2 apresenta uma descrição dos dez fatores correspondentes ao segundo estrato do modelo.

Modelo Cattell-Horn-Carroll (CHC)

Figura 1. Modelo CHC de Carroll

Fonte: Recuperado de "Alterações cognitivas na esquizofrenia: atualização", de B. C. Ferreira Jr, M. A. Barbosa, I. G. Barbosa, C. Hara e F. L. Rocha, 2010, *Revista de Psiquiatria do Rio Grande do Sul*, 32(2), p. 58.

Tabela 2

Definição dos dez fatores amplos da teoria CHC.

Fator do Estrato II	Descrição
Inteligência Fluida (<i>Gf</i>)	Capacidade ligada às operações mentais de raciocínio em situações novas minimamente dependente de conhecimentos adquiridos. Capacidade de resolver problemas novos, relacionar idéias, induzir conceitos abstratos, compreender implicações, extrapolação e reorganização de informações (os testes psicométricos do fator <i>g</i> geralmente avaliam a inteligência fluida tais como Raven, a maioria dos testes da BPR-5, Colúmbia, R1, INV, etc...).
Inteligência Cristalizada (<i>Gc</i>)	Extensão e profundidade dos conhecimentos adquiridos de uma determinada cultura e a aplicação efetiva deste conhecimento. Capacidade de raciocínio adquirida pelo investimento da capacidade geral em experiências de aprendizagem. Primariamente baseada na linguagem. Está associado ao conhecimento declarativo (conhecimento de fatos, idéias, conceitos) e ao conhecimento de procedimentos (raciocinar com procedimentos aprendidos previamente para transformar o conhecimento).
Conhecimento Quantitativo (<i>Gq</i>)	Estoque de conhecimentos declarativos e de procedimentos quantitativos. Capacidade de usar informação quantitativa e manipular símbolos numéricos.
Leitura e Escrita (<i>Grw</i>)	Conhecimento adquirido em competências básicas da compreensão de textos e expressão escrita. Inclui desde habilidades elementares como decodificação em leitura e ortografia até habilidades mais complexas como a compreensão de textos e a composição de histórias.
Memória de Curto Prazo (<i>Gsm</i>)	Capacidade associada à manutenção de informações na consciência por um curto espaço de tempo para poder recuperá-las logo em seguida.
Processamento Visual (<i>Gv</i>)	Capacidade de gerar, perceber, armazenar, analisar e transformar imagens visuais, isto é, os processos cognitivos específicos de processamento mental de imagens (geração, transformação, armazenamento e recuperação).

Continua

Conclusão

Processamento Auditivo (<i>Ga</i>)	Capacidade associada à percepção, análise e síntese de padrões sonoros. Capacidade discriminativa de padrões sonoros (incluindo a linguagem oral) particularmente quando apresentados em contextos mais complexos como, por exemplo, a percepção de nuances em estruturas musicais complexas.
Capacidade de Armazenamento e Recuperação da Memória de Longo Prazo (<i>Glr</i>)	Extensão e fluência que itens de informação ou conceitos são recuperados da memória de longo prazo por associação. Está ligada ao processo de armazenamento e recuperação posterior por associação. Capacidade de recuperar os itens de informação da base de conhecimentos por meio de associações. Este fator agrupa os testes psicométricos criados de avaliação da criatividade sendo muitas vezes chamado de domínio da produção de idéias.
Velocidade de Processamento (<i>Gs</i>)	Capacidade de manter a atenção e realizar rapidamente tarefas simples automatizadas em situações que pressionam o foco da atenção. Está geralmente ligado a situações em que há um intervalo fixo definido para que a pessoa execute o maior número possível de tarefas simples e repetitivas (sustentabilidade).
Rapidez de Decisão (<i>Gt</i>)	Rapidez em reagir ou tomar decisões envolvendo processamentos mais complexos. Refere-se à reação rápida a um problema envolvendo processamento e decisão (imediateidade).

Fonte: Recuperado de “Inteligência: Avanços nos Modelos Teóricos e nos Instrumentos de Medida,” de R. Primi, 2003, p. 69.

1.1.2 Inteligência Geral (*g*), Inteligência Fluida (*Gf*) e Inteligência Cristalizada (*Gc*)

Visto que o modelo psicométrico foi o referencial adotado para as análises empregadas nesse estudo, a seguir serão analisados aspectos mais detalhados dessa abordagem, segundo sua concepção atual, apresentando seus conceitos centrais.

Inicialmente, um conceito fundamental a ser apresentado é o modelo do Fator *g* de Spearman. A partir de uma série de estudos empregando análise fatorial, Charles Spearman percebeu que um único fator aparecia explicando as correlações de matrizes que agrupavam resultados de vários diferentes testes. Esse elemento comum que se agrupava gerando um fator único apontaria para uma única dimensão cognitiva. Conforme já vimos anteriormente, além dessa dimensão que foi estabelecida como o fator geral da inteligência, Spearman

também observou uma série de fatores específicos referentes às várias habilidades avaliadas pelos resultados dos testes diversos. Entretanto, tais habilidades quando sobrepostas, guardavam entre si em maior ou menor grau, correlações indicando a presença do fator *g*. Esse modelo ficou conhecido como teoria bi-fatorial de Spearman (1927).

Figura 2. Teoria Bifatorial de Spearman

Fonte: De “The Cattell-Horn-Carroll model of intelligence”, W. J. Schneider e K. S. McGrew, 2012, In D. P. Flanagan e P. L. Harrison (Eds.), *Contemporary intellectual assessment: Theories, tests and issues*. New York, NY, US: The Guilford Press, p. 104.

O fator geral pressupõe a idéia básica de que haveriam processos cognitivos comuns aos mais diferentes tipos de atividades mentais. Na verdade, Spearman preconiza três processos desse tipo: (a) *apreensão das experiências*: acuidade ligada à percepção de estímulos e sua atividade consciente, (b) *edução de relações*: capacidade de estabelecer relações entre duas ou mais idéias e (c) *edução de correlatos*: capacidade de, a partir de uma idéia ou relação, criar novas idéias. São processos que, independente do conteúdo processado, estariam presentes em todas as atividades mentais.

A despeito das evidências a favor do conceito de fator geral da inteligência, existe ainda discussão sobre sua existência como uma entidade psicológica comum a todo e qualquer

processamento cognitivo. Uma das hipóteses levantadas a esse respeito é a de que, se existe de fato uma dimensão mental geral, ela estaria por sua vez associada a uma mesma região cerebral. A partir de técnicas de neuroimagem, Duncan et al. (2000) constataram que tarefas relacionadas a habilidades verbais, espaciais e que necessitavam educação de relações, costumavam exigir uma área comum do cérebro na região lateral pré-frontal, corroborando por uma via distinta de investigação, a noção do fator geral.

Conforme indica a referência ao nome de Cattell, o modelo CHC inclui o pressuposto das inteligências fluida (*Gf*) e cristalizada (*Gc*) em seu escopo. Por sua vez, a teoria de Cattell inicialmente propunha um detalhamento do conceito de um fator geral apontado por Spearman. Essas intercorrelações ficam mais aparentes quando consideramos que *Gf* é entendida como o potencial para compreender e relacionar conceitos e informações, assim como para solucionar problemas novos, para os quais não há conhecimento ou respostas prontas armazenadas na memória. Por outro lado, *Gc* compreende a amplitude e profundidade do conhecimento acumulado culturalmente, através tanto da educação formal quanto das experiências vividas. Apesar de apresentadas como habilidades distintas, *Gf* e *Gc* estão intimamente relacionadas visto que o investimento de *Gf* no processo de aprendizagem gera estruturação do conhecimento e habilidades que promovem *Gc* (Primi et al., 2012).

Na verdade, Cattell propôs que o fator geral da inteligência se divide nesses dois componentes, chamados Inteligência Fluida e Inteligência Cristalizada. A primeira representaria a base da aprendizagem envolvendo os processos de raciocínio por educação de relações e correlatos, e é definida como o uso de operações mentais deliberadas para resolver problemas novos (Primi, Ferrão & Almeida, 2010), enquanto a cristalizada se refere ao produto do investimento da inteligência fluída durante o processo de aprendizagem, resultando em conhecimento e, ao mesmo tempo, conteúdo manipulável na construção de aprendizagens mais complexas. Por essa relação entre esses dois componentes, esse modelo é chamado de teoria do investimento (Cattell, 1971).

Dito de forma mais prática, *Gf* se expressa através do processamento de informações, tais como, relacionando idéias complexas, atribuindo significado, formando assim conceitos abstratos, derivando implicações lógicas a partir do reconhecimento de regras gerais. Manifesta-se em operações mentais que agem na solução de problemas para os quais não existem esquemas mentais prontos, ou conhecimento previamente armazenado. Envolve a criatividade no sentido da capacidade de criar estratégias de organização dos dados ou

informações disponíveis na situação problema, ou na reorganização dos esquemas mentais já disponíveis (Ackerman, 1996; Primi et al., 2001).

Figura 3. Teoria do Investimento de Cattell.

Fonte: De “The Cattell-Horn-Carroll model of intelligence”, W. J. Schneider e K. S. McGrew, 2012, In D. P. Flanagan e P. L. Harrison (Eds.), *Contemporary intellectual assessment: Theories, tests and issues*. New York, NY, US: The Guilford Press, p. 104.

Por sua vez, G_c reflete diferenças individuais resultantes de variáveis ambientais relacionadas à qualidade das experiências pessoais e intelectuais. Envolve a diversidade e profundidade de conteúdo disponível e adquirido por meio da escolarização (educação formal) ou vivências práticas (educação informal) e que permite a resolução de problemas similares aos já solucionados no passado, reaplicando conhecimentos já interiorizados. Apenas utilizando esquemas já organizados.

O conceito de Inteligência cristalizada pressupõe que as conquistas intelectuais humanas podem ser explicadas não somente pela capacidade de raciocínio e solução de problemas em si, mas como resultado de acúmulo de conhecimento que são transmitidos de geração a geração via cristalização e estoque de material cultural, por meio de escolarização tanto formal quanto informal. Essa ideia estabelece as bases do desenvolvimento tecnológico (Schneider & McGrew, 2012).

A partir dessa compreensão, é possível deduzir que pessoas com níveis de habilidades similares em Inteligência Fluida, porém com experiências sócio-culturais diversas, irão diferir em Inteligência Cristalizada. Conclui-se que *Gf* pode ser considerada como mais próxima do conceito de capacidade geral. Dessa forma, *Gc* é moldada pela aplicação de *Gf* na gama de experiências de aprendizagem (Johnson & Bouchard, 2005; Kvist & Gustafsson, 2008).

Nesse ponto é importante esclarecer que a fundamentação teórica proposta para o presente estudo precisa diferenciar duas abordagens amplas no estudo da inteligência. A primeira se refere à preocupação dos modelos teóricos já apresentados quanto à estrutura e funcionamento das habilidades cognitivas humanas no âmbito do indivíduo, considerando aspectos relacionados às diferenças individuais. Uma segunda abordagem que será adotada daqui pra frente está relacionada à visão de grupo, ou seja, que considera características médias de grupos e impactos sociais da inteligência. Essa abordagem interessa particularmente às áreas de pesquisa ligadas aos economistas e educadores, por exemplo.

Apesar dessa diferença de abordagens, é importante sublinhar que autores como Rindermann (2007) Rindermann e Baumeister (2015) apontaram altas correlações entre diferentes competências cognitivas e forte fator *g* explicando cerca de 80% da variância foram encontrados não apenas para diferenças individuais como também entre crianças de diferentes estados da Alemanha e entre crianças de diferentes países.

Como se vê a partir desses conceitos de inteligência e alguns de seus principais modelos teóricos, a psicologia tem se debruçado com muito interesse sobre a questão das habilidades cognitivas humanas. Vários fatores podem ser considerados desencadeantes dessa motivação. Uma das questões interessantes está relacionada ao peso que se atribui à inteligência como preditora do sucesso em vários aspectos da vida como desempenho acadêmico (Deary, Strand, Smith & Fernandes, 2007), saúde e longevidade (Gottfredson & Deary, 2004), renda e sucesso profissional (Sorjonen, Hemmingsson, Deary & Melin, 2015).

A discussão aparentemente interminável sobre o papel da genética e do ambiente na estruturação das potencialidades intelectuais, também merece destaque (Silva, 2005). Ao longo do século passado, as concepções a respeito da inteligência, oscilaram entre períodos que tendiam mais à crença na determinação inata e períodos de enfoque na determinação ambiental. Nas últimas décadas, entretanto, prevaleceu uma visão mais equilibrada, voltada à uma interação mais rica entre fatores herdados e influências ambientais na construção e determinação da inteligência. A genética comportamental tem feito importantes contribuições

na compreensão das diferenças cognitivas entre indivíduos e grupos em função de suas diferenças genéticas e ambientais, principalmente por meio dos estudos envolvendo gêmeos, irmãos biológicos e adotados. Tais grupos permitem a investigação de cargas genéticas e ambientais compartilhadas ou não compartilhadas (Petrill, 2006).

Influências genéticas são medidas através do conceito de herdabilidade, o qual mede o impacto das diferenças genéticas sobre as diferenças individuais. Por outro lado, o impacto do ambiente compartilhado e não-compartilhado fornece uma medida da influência ambiental. Estudos que investigam a herdabilidade da inteligência, sugerem um índice em torno de 0,50, ou seja, as diferenças genéticas são responsáveis por cerca de cinquenta por cento da variabilidade observada na inteligência, como por exemplo para as habilidades verbais, espaciais e a velocidade perceptual (Plomin et al. 2001). No entanto, esse índice não permanece estável ao longo da vida. Quando se investiga o desenvolvimento cognitivo, percebe-se que as influências genéticas crescem em importância, aumentando de cerca de vinte por cento na infância para sessenta por cento na fase adulta, chegando até oitenta por cento na velhice.

Por outro lado, o ambiente compartilhado aparece nos estudos com forte influência na infância, sendo praticamente inexistente a partir da adolescência. Portanto a inteligência se torna cada vez mais influenciada pela herdabilidade à medida que a idade da amostra aumenta (Boomsma, 1993; McGue et al. 1993; Plomin et al. 1997). Jensen (1998) conclui que, ainda que os estímulos ambientais tenham alguma força nas primeiras fases da vida do indivíduo, as diferenças de QI entre os adultos são determinadas principalmente por diferenças genéticas.

Como visto, a genética comportamental é uma área preocupada em investigar fontes de influências genéticas e ambientais sobre vários aspectos da vida humana e mais especificamente, para o interesse do presente estudo, sobre o aspecto cognitivo. Seu interesse está diretamente ligado ao desenvolvimento e funcionamento da inteligência no enfoque individual ainda que a partir do estudo de grupos. Mas existe uma outra abordagem do tema que leva em consideração as influências da herdabilidade e ambiente sobre indivíduos e grupos ao longo do tempo que não pode deixar de ser mencionada. Trata-se do chamado “Efeito Flynn”. Esse nome é uma referência a James Flynn, pesquisador do departamento de psicologia da Universidade de Otago na Nova Zelândia, conhecido por seus estudos que comprovaram um acréscimo substancial nos pontos de QI médio de diversas populações ao redor do mundo ao longo de suas sucessivas gerações (Flynn, 1984 & Flynn, 1987).

Flynn (2006) sugere que o primeiro padrão perceptível em relação aos dados disponíveis dos países estudados tem a ver com os ganhos de QI e a industrialização, apontando para uma relação entre um fenômeno social e um impacto psicológico. O autor ainda chama a atenção para o fato de que, nos últimos 50 anos, os maiores ganhos de QI são observados nos testes que medem especificamente a inteligência Fluída, testes que avaliam habilidades menos influenciadas por influências culturais, como é o caso das Matrizes Progressivas de Raven. Esses ganhos variam entre os diversos países e não são permanentes, ou seja, dependem de causas que podem se esgotar e diminuir o ritmo ou mesmo interromper o processo. Um bom exemplo é a Noruega, onde os ganhos eram relativamente altos antes de 1968 e atualmente chegam a praticamente zero. Em alguns casos os ganhos chegaram à taxa de 18 pontos entre uma geração e a seguinte (30 anos) (Flynn, 1987).

A partir dessas constatações, algumas questões interessantes podem ser levantadas dentro do paradigma genética/ambiente na determinação da inteligência. São questões importantes para a proposta desse trabalho por envolver formas alternativas de pensar o impacto da inteligência no ambiente (no caso específico: desempenho acadêmico), assim como os possíveis aportes do ambiente (no caso, escolarização) em ganhos cognitivos (mais especificamente, inteligência fluída).

Uma questão relevante envolve o paradoxo entre os estudos envolvendo parentesco (gêmeos e fraternos) e os ganhos de QI entre gerações, o citado efeito Flynn. Se os dados apontam para o fato de que, apesar da importante influência do meio no início da vida, as diferenças individuais de QI na fase adulta são determinadas majoritariamente pela genética, disso decorre o fato de que o ambiente exerce pouca força nesse contexto. Por outro lado, se não é razoável interpretar que, de uma geração para a próxima, aconteçam mudanças genéticas tão relevantes, obviamente devem ser as mudanças ou os ganhos ambientais os responsáveis por ganhos tão acentuados nas médias de QI (Flynn, 2006).

Uma tentativa de solucionar esse paradoxo foi postulada por Lewontin (1976), um pesquisador de Harvard que buscou harmonizar os extremos por meio de uma distinção entre o papel dos genes dentro de um grupo e entre grupos. Sua perspectiva leva em consideração que, ao mesmo tempo em que variações genéticas geram diferenças individuais dentro de um grupo em um mesmo ambiente, as variações ambientais geram diferenças entre pessoas de grupos de diferentes ambientes. Entretanto, as diferenças ambientais que podemos encontrar entre gerações distintas, não se aplicariam ao caso de gêmeos, visto que, obviamente,

compartilham a mesma geração. Conseqüentemente, seria possível supor que nesse caso, os genes seriam totalmente responsáveis pelas diferenças dentro das gerações, enquanto que o ambiente seria majoritariamente responsável pelas diferenças de QI entre as gerações.

Flynn (2006) questiona esse tipo de interpretação alegando que não é possível supor diferenças ambientais tão homogêneas e estanques entre gerações subsequentes. Ele cita como exemplo fatores como nutrição e escolaridade. Não é possível conceber que todos de uma geração foram mal nutridos enquanto todos da geração seguinte receberam nutrição adequada, nem que todos de uma geração foram incapazes de completar o ensino médio enquanto todos da geração seguinte puderam concluir a universidade. Não haveria diferenciação suficiente pra causar tamanho impacto como os ganhos em QI (Jensen, 1973).

Segundo o próprio Flynn, Dickens é quem oferece uma alternativa bastante esclarecedora para o paradoxo: gêmeos *versus* ganhos de QI. Sua interpretação pressupõe que, aqueles que apresentam alguma vantagem em determinadas habilidades, tendem a se associar a ambientes onde essas habilidades são valorizadas ou melhor exploradas. Dessa maneira, o caso típico de dois gêmeos separados no nascimento e que costumam apresentar habilidades muito semelhantes na fase adulta, não deveria ser interpretado apenas como atuação dos genes.

Dar-se-ia o caso de que as forças e fraquezas genéticas que os dois irmãos compartilham, conduziriam o interesse de ambos a ambientes também semelhantes, onde essas características encontrariam ressonância pessoal. Por conseguinte, o próprio reforço do ambiente estimularia a ganhos no exercício de tais vantagens, criando um processo de retroalimentação. Nesse caso, as semelhanças observadas nas habilidades de ambos irmãos separados ao nascimento seriam creditadas quase que exclusivamente a fatores genéticos, desconsiderando a forte influência dos estímulos ambientais, tais como treinos e recompensas. Segundo Flynn, essa interpretação resolveria o paradoxo e explicaria de forma mais satisfatória os ganhos de QI ao longo das gerações. Esses circuitos de retroalimentação foram denominados “multiplicadores individuais.” (Dickens & Flynn, 2001).

Em nível de comunidades é possível ainda considerar outro fator. À medida que indivíduos competem entre si, dentro de uma mesma geração, isso tende a elevar a norma em relação a habilidades específicas. Por exemplo, uma comunidade onde a norma seja que os indivíduos cursem o nível escolar fundamental, eventualmente conta com indivíduos que buscarão destaque almejando o diploma do ensino médio. À medida que esse objetivo é

disseminado na busca de melhores condições como salários mais altos ou maior reconhecimento, esse objetivo passa a ser a norma. A partir daí o mesmo pode acontecer em relação ao próximo nível universitário, que também vai passar a ser a norma. Esse aumento gradual do desempenho médio da população vai gerar melhorias no desempenho individual dentro de uma única geração. Para distinguir esses mecanismos impulsionados pela sociedade daqueles impulsionados pelos genes, que diferenciam um indivíduo do outro, os autores os chamaram de “multiplicadores sociais.” (Dickens & Flynn, 2001).

Flynn propõe a resolução do paradoxo da seguinte maneira:

No espaço de uma geração, em que os indivíduos competem uns com os outros, as diferenças genéticas impulsionam os processos de retroalimentação – os genes usam os multiplicadores individuais para determinar e ampliar as diferenças de QI entre os indivíduos. Entre gerações, as tendências ambientais impulsionam processos de retroalimentação – o ambiente usa multiplicadores sociais para elevar o QI médio com o passar do tempo. Os estudos com gêmeos, apesar de suas evidências de fatores ambientais frágeis, e o aumento do QI com o passar do tempo, apesar de sua revelação de fatores ambientais potentes, não apresentam qualquer paradoxo. O que dominará, depende daquilo que assumir o controle de poderosos multiplicadores. (Flynn, 2006, p. 392)

Mas o desafio que de fato impulsionou o interesse da psicologia moderna pela área da inteligência está ligado à testagem de crianças, especialmente no contexto do desempenho acadêmico. Aliás, Flynn (2006) postula que a principal causa dos ganhos de QI entre americanos da primeira metade do século XX seja o aumento nos anos de escolaridade. O nível de escolarização naquele país, segundo a taxa de finalização escolar (número de formandos na escola secundária dividido pela população norte-americana com 17 anos de idade) passou de 6% (seis por cento) no ano de 1900 para 55% (cinquenta e cinco por cento) em 1950, chegando a 75% (setenta e cinco por cento) em 1960 e permanecendo próximo a esse nível desde então (Herrnstein & Murray, 1994).

1.1.3 Inteligência e Desempenho Acadêmico

Não se pode esquecer que a escola é a instituição criada pela sociedade justamente para dar conta da educação e aprendizagem de crianças e jovens, e que a matéria prima básica para a realização dessa tarefa é a inteligência. Portanto, pressupõe-se que é preciso ser inteligente para estudar e aprender, e que a escola é o lugar designado para isso. Esse panorama resulta numa relação estreita entre inteligência e desempenho escolar. Nada mais

natural que educadores, políticos e profissionais da educação em geral, se apropriassem dos resultados de pesquisas e levassem altamente em consideração em suas práticas profissionais os conhecimentos sobre inteligência, sua natureza e desenvolvimento.

Uma vasta bibliografia tem investigado questões sobre a relação inteligência x escolaridade, tais como Almeida (1988), Cattell (1971), Gustafsson (2001) e Primi (et al, 2012), a título de exemplos. Nisbett (2013) ressalta que a grande maioria do conhecimento acumulado sobre a inteligência provém dos testes de QI e que eles, além de amplamente utilizados atualmente, também são considerados válidos porque se correlacionam fortemente com resultados da vida real, e cita como exemplo altas correlações entre escores de testes e de avaliações educacionais americanas.

Por sua vez, estudantes com elevadas pontuações em tais avaliações tendem a conseguir melhores desempenhos escolares (Coyle & Pillow, 2008). Além disso, um amplo conjunto de evidências demonstra que as habilidades cognitivas, principalmente o fator *g*, conseguem explicar cerca de trinta a sessenta por cento do desempenho escolar (Colom & Flores-Mendoza, 2007; Deary et al., 2007; Lemos et al., 2008; Spinath et al., 2006; Watkins, Lei & Canivez, 2007).

Um estudo longitudinal se propôs a investigar se a Inteligência Fluida exerce um papel significativo na aquisição de habilidades em matemática. Incluindo variáveis como idade, vocabulário e raciocínio espacial em seu modelo estatístico, os resultados demonstraram que a Inteligência Fluida se apresentou como a única variável significativamente preditora da futura realização em matemática, ao longo de uma ampla faixa de idade que incluía os níveis escolares primário e secundário. Os resultados apontam para a Inteligência Fluida como uma base para a aprendizagem, especialmente na aquisição tanto de domínios de tarefas elementares quanto de habilidades para solucionar problemas mais complexos em matemática (Green, Bunge, Chiongbian & Barrow, 2017). De fato, vários estudos têm demonstrado o fator preditivo da Inteligência Fluida sobre os índices de realização em matemática (McGrew & Hessler, 1995; Floyd, Evans, & McGrew, 2003; Taub, Floyd, Keith, & McGrew, 2008). Esse campo de pesquisa, no entanto, não é destituído de dificuldades e desafios.

Existe algum debate sobre o conceito de Inteligência Fluida na literatura, principalmente em função de algumas inconsistências apresentadas por dados sobre sua relação com medidas de aprendizagem. Esses dados têm apresentado correlações com níveis iniciais, porém não com taxas de melhora em tarefas de aprendizagem (Zhang, Davis,

Salthouse, & Tucker-Drob, 2007), enquanto outros estudos demonstraram essa correlação (Tamez, Myerson, & Hale, 2008; Williams & Pearlberg, 2006).

Algumas dificuldades de interpretação frequentemente também são decorrentes de se utilizar o método da diferença de escores, subtraindo-se escores finais de escores iniciais para obter-se uma medida de aprendizagem. Recentemente têm sido aplicados novos modelos estatísticos, como modelagem multinível e análise da curva de crescimento, como uma alternativa para superar tais dificuldades (Primi, et al., 2010).

Outro importante desafio para os estudos que relacionam habilidades com aprendizagem é determinar o real grau de aquisição de um determinado conceito. Em muitos casos as pesquisas utilizam uma medida de aprendizagem em algum ponto específico do tempo, como o critério que deverá ser predito, quando para se medir determinado grau de aquisição atual, seria necessário uma medida longitudinal ou medidas repetidas, além do modelo estatístico adequado, como os citados acima (Voelkle, Wittmann, & Ackerman, 2006). Novos modelos têm apontado para uma nova tendência com boas perspectivas para as pesquisas sobre inteligência e habilidades acadêmicas.

Gomes e Golino (2012) salientam que a área da psicometria tem priorizado pesquisas que investigam a capacidade preditiva da inteligência nas diferenças individuais de desempenho acadêmico, negligenciando, entretanto, a importância preditiva da inteligência no desenvolvimento do rendimento escolar ao longo dos anos. Em sua pesquisa eles realizam uma análise conjunta dos dois aspectos, de modo a investigar se a inteligência fluida tem papel preditivo tanto nas diferenças individuais quanto desenvolvimentais do rendimento acadêmico. Os resultados indicaram que *Gf* tem um efeito indireto sobre as diferenças individuais no desempenho escolar e um efeito direto sobre as diferenças no desenvolvimento escolar dos alunos, o que demandaria uma visão intervencionista educacional de médio a longo prazo.

Em uma recente revisão do modelo CHC citado anteriormente, Schneider e McGrew (2012), encontraram 16 habilidades cognitivas mais amplas que integram outras mais específicas em cada uma delas. Nesse caso eles não incluem um fator geral de inteligência, mas se baseiam em evidências de que as habilidades cognitivas amplas e específicas em CHC explicam mais da variância em habilidades acadêmicas específicas que somente o fator *g*. E que essas relações contribuem mais para o conhecimento acadêmico e a prática educacional que a inteligência geral (Floyd, McGrew & Evans, 2008).

Apesar dessa relação tão próxima entre inteligência e educação formal, o que podemos perceber nas discussões e iniciativas educacionais tanto no âmbito político quanto escolar, é um distanciamento e até mesmo um desinteresse em relação ao tema inteligência, como se essa tivesse pouca ou nenhuma importância para o sucesso ou fracasso acadêmico, conforme aponta Silva (2012).

O que geralmente se discute como fatores determinantes do desempenho escolar, são questões como renda familiar, tamanho de classes, material didático e recursos tecnológicos. Não que esses elementos não tenham influência sobre a aprendizagem escolar, mas a questão central da aprendizagem, relacionada às aptidões mentais, costuma ser negligenciada.

As teorias do campo da economia que se preocupam com as habilidades cognitivas, entendem que tais habilidades podem ter origem em fatores diversos, mas admitem que a escola desempenha papel fundamental no fomento da inteligência. Entretanto, em geral, adotam a linha que defende o investimento na qualidade da escola como estratégia para o desenvolvimento cognitivo dos alunos, normalmente entendida como qualidade dos professores (Hanushek & Woessmann, 2008).

De fato, tanto as habilidades cognitivas quanto a qualidade acadêmica podem e são avaliadas por meio de testes padronizados. Há uma tendência crescente e internacional de avaliar de forma sistemática o conhecimento dos alunos dos vários níveis escolares, principalmente nas áreas de leitura, ciências e matemática, ao mesmo tempo em que se busca coletar informações socioeconômicas a respeito da família e circunvizinhança, procurando relações causais que possam subsidiar políticas públicas e educacionais mais eficientes (Hanushek & Woessmann, 2012).

Os dados indicam que avaliações sistemáticas de desempenho escolar, como o caso do Sistema de Avaliação da Educação Básica - SAEB, estão altamente correlacionadas com os índices nos testes de QI, indicando que, na verdade, ambos compartilham carga fatorial comum. Corroborando essa constatação, temos que as medidas de QI avaliadas em crianças de cinco anos de idade, é forte preditor do desempenho acadêmico aos dezesseis anos de idade (Silva, 2012).

Além das diferenças de desempenho escolar, Gomes e Golino (2012) também apresentam dados sugerindo que as medidas de inteligência também são preditivas do desenvolvimento acadêmico do educando. Assim como a escolarização e o conhecimento em

si, promovem a inteligência. Em sua revisão, Ceci (1991) salienta que correlações entre anos de escolaridade e índices de QI costumam ser muito altas, frequentemente ultrapassando 0,8.

Ritchie, Bates e Deary (2015), por sua vez, conduziram um estudo longitudinal com indivíduos de 11 a 70 anos de idade, buscando investigar a influência da educação escolar sobre as habilidades cognitivas e encontraram dados que constatarem que a educação tem relação mais direta com a melhoria da inteligência do que diz respeito aos traços de habilidades específicas do que no fator *g*, ou seja, na capacidade mental como um todo. Os dados apontaram que as habilidades educacionais aumentam os escores de testes de inteligência.

1.1.4 Inteligência e avaliações educacionais

A partir dessa correlação estreita entre desempenho acadêmico e inteligência, é crescente o interesse dos governos dos países em geral em avaliar seus alunos para subsidiar programas e políticas que promovam o desenvolvimento sócio cultural e econômico de suas populações. À medida que esses dados são levantados, eles permitem que se investiguem os fatores que influenciam no desenvolvimento da inteligência através de correlações com índices como PIB, recursos educacionais, nível socioeconômico da família, dentre outros.

No sentido desse esforço, uma entidade internacional, a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) desenvolve e coordena o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes, o PISA, com o objetivo de avaliar o desempenho escolar de crianças dos países participantes nas áreas de leitura, matemática e ciências, além de coletar dados por meio de questionários que possibilitam relacionar o desempenho dos alunos com variáveis demográficas, socioeconômicas e educacionais. As aplicações acontecem a cada três anos e cada aplicação tem o foco em uma das três áreas. Em 2009 o foco recaiu sobre a leitura, 2012 em matemática e em 2015 a área de ciências, com a inclusão das áreas de Competência financeira e Resolução colaborativa de problemas (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira [INEP], 2015).

Atualmente participam do PISA trinta e quatro países membros da OCDE, além de vários outros países convidados. Na avaliação de 2012 participaram sessenta e cinco países no total, mas a cada nova edição acontecem novas inclusões e exclusões, sendo que o Brasil aderiu ao programa desde seu início em 1998. Em 2015 o PISA avaliou cerca de 33.000 alunos de 965 escolas, nascidos no ano de 1999, matriculados a partir do 7º ano do Ensino

Fundamental, por amostragem, e a avaliação foi realizada cem por cento por computador. Sua realização ocorre no mês de maio para estudantes selecionados de todos os estados. As informações contextuais foram coletadas por meio de três tipos de questionários: Questionário do Aluno, Questionário do Professor e Questionário da Escola. No Brasil o PISA é coordenado pelo INEP (INEP, 2015).

Em termos nacionais, o Brasil conta com seu próprio sistema de avaliação de desempenho escolar, sob a coordenação do INEP. Trata-se do Sistema de Avaliação da Educação Básica – SAEB, aplicado desde 1990 em todos os estados da federação. A metodologia envolve a aplicação de testes padronizados de Língua Portuguesa, Matemática e um questionário socioeconômico, em estudantes do 5º ao 9º ano do ensino fundamental e 3º ano do ensino médio (INEP, 2015).

Outra ferramenta importante de avaliação acadêmica brasileira é o Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM. Suas provas são elaboradas a partir de um conjunto de habilidades consideradas essenciais para a formação do ensino médio. As habilidades e competências elencadas para a construção do ENEM também se correlacionam positivamente com medidas de inteligência. Uma explicação mais detalhada sobre os principais instrumentos de avaliação escolar em larga escala será apresentada mais abaixo.

O estudo de Primi (et al., 2001) comparou as competências e habilidades do ENEM com as concepções sobre inteligência a partir da abordagem psicométrica. Segundo esses autores, o ENEM está fundamentado em pressupostos da corrente desenvolvimentista piagetiana, consequentemente, atrelada a uma concepção europeia sobre inteligência, diferente da abordagem psicométrica, representante de uma abordagem prioritariamente americana. Essa distinção resulta em terminologias diferentes apesar de seus pressupostos serem basicamente comuns, no que tange à concepção de inteligência. Investigando semelhanças e diferenças nos conceitos envolvidos, o estudo conclui que o ENEM abrange os pressupostos tanto da Inteligência Fluida quanto, Cristalizada.

1.1.5 Inteligência e fatores socioeconômicos

O esforço para relacionar a inteligência com fatores socioeconômicos como renda per capita, expectativa de vida, mortalidade infantil, dentre outros, tem sido realizado por diversos países, desde meados do século passado. O primeiro estudo neste sentido forneceu dados sobre diferenças de inteligência em 13 regiões das ilhas Britânicas e constatou que

determinadas regiões apresentavam média de inteligência acima de outras (Lynn & Yadav, 2015).

Resultados semelhantes foram encontrados na França em estudo na década de 50. Foram aplicados testes de QI em 257.000 homens de 18 anos convocados para as forças armadas. Esses índices se correlacionaram positivamente com renda e negativamente com mortalidade infantil por regiões de origem dos participantes (Lynn & Yadav, 2015).

Nos Estados Unidos, um estudo mais recente (McDaniel, 2006) relacionou diferenças regionais e renda per capita. A média de QI por estados se correlacionou positivamente com produto bruto per capita e com saúde e negativamente com crimes violentos.

Diferenças regionais de QI também foram investigadas em doze regiões da Itália e correlacionadas positivamente com renda per capita e negativamente com mortalidade infantil (Lynn, 2010). Também em Portugal, diferenças de QI foram identificadas em cinco regiões do país, onde QI e renda apresentaram-se mais elevados em Lisboa que nas províncias (Almeida, Lemos & Lynn, 2011).

Da mesma forma na Espanha, diferenças de QI foram estudadas em 18 regiões do país apresentando correlações positivas com renda, expectativa de vida e alfabetização (Lynn, 2012).

Na China, Lynn e Cheng (2013) analisaram diferenças de QI em 31 regiões com correlações significativas com renda e anos de educação. No Japão, diferenças de QI foram analisadas em 47 regiões onde a inteligência também se correlacionou positivamente com renda per capita, baixos índices de homicídio e divórcio (Kura, 2013).

Finalmente na Índia, foram levantados dados de 28 estados que avaliaram diferenças de inteligência e correlacionados com renda per capita, alfabetização, expectativa de vida e mortalidade infantil. O estudo de Lynn e Yadav (2015) analisou algumas hipóteses que poderiam explicar as diferenças encontradas por regiões, tais como a hipótese do clima, supondo que regiões de clima mais frio poderiam apresentar níveis mais elevados de QI, tal qual se verificou no estudo do Japão. No caso da Índia, entretanto, ocorreu o contrário. A segunda hipótese testada é de que haveria uma tendência a médias mais elevadas de QI na capital, como encontradas nos estudos das Ilhas Britânicas e da França, o que, no entanto, também não pode ser confirmado no caso da Índia.

A terceira hipótese a ser examinada tinha relação com a influência das diferentes raças encontradas nos estados da Índia em relação às diferenças de QI. A quarta hipótese testada foi a que investigou se os estados da costa do país teriam índices mais elevados de QI por terem maior renda per capita. E finalmente a quinta hipótese era se a porcentagem de muçulmanos em alguns estados estaria negativamente associada ao QI. Hipótese baseada no fato de que muçulmanos na Índia têm alto índice de casamentos entre primos e que crianças provindas desses casamentos têm médias baixas de QI (Lynn & Yadav, 2015).

Refletindo sobre as relações entre o QI e aspectos sociais e práticos, Gottfredson (2006) levanta a questão sobre a relevância de *g* para além dos testes de inteligência e do ambiente acadêmico. A autora salienta a importância de estabelecer a capacidade preditiva do fator geral em relação a habilidades e aptidões importantes para a vida real, ou, dito de outra forma, se os testes com forte carga em *g* são capazes de predizer diferenças em resultados que são valorizados na prática. Ela cita como resultados mais estudados, desempenho acadêmico e profissional, avanço socioeconômico, por exemplo, grau de instrução, ocupação e renda e patologias sociais tais como desemprego, criminalidade, filhos fora do casamento, etc... Além desses, as relações entre inteligência e saúde, como hábitos saudáveis e longevidade também têm atraído muita atenção. Em contrapartida, uma das raras exceções, ou seja, resultados que costumam não apresentar correlação com o QI, envolvem as pesquisas de felicidade (bem-estar subjetivo).

O valor preditivo varia, segundo Gottfredson (2006), de acordo com o tipo de resultado estudado. Quando consideradas as médias por vários anos em testes de desempenho acadêmico, as correlações com QI são tão altas quanto entre dois testes de QI (na ordem de 0,9 numa escala de -1,0 a 1,0). Em comparação com notas escolares e anos de escolaridade, os índices costumam diminuir para algo em torno de 0,6-0,7. Correlações entre QI e renda aumentam com a idade, mas costumam girar em torno de 0,3-0,4, e em torno de 0,2 em relação à criminalidade.

A autora ainda aponta que o QI ou *g* é, considerando amplas amostras de indivíduos, melhor fator preditivo de resultados importantes na vida que qualquer outro fator tomado isoladamente. A despeito do índice de correlação, alto ou baixo, ele prediz melhor qualquer um desses aspectos, como a classe social de origem, por exemplo. Isso não quer dizer que aspectos sociais não sejam importantes, nem que a inteligência seja a única influência importante nos resultados de vida das pessoas, mas que qualquer consideração sobre

diferenças socioeconômicas, precisa levar em conta o papel crucial que a inteligência parece cumprir (Gottfredson, 1997).

O impacto da inteligência na vida das pessoas tem um caráter probabilístico e não determinístico. É uma vantagem ou desvantagem que concorre com muitos outros fatores. Entretanto as probabilidades desfavorecem indivíduos com baixo QI em praticamente todas as áreas. Eles podem vencer tais probabilidades se contarem com alguma vantagem compensatória, como personalidade, força de caráter, condições familiares ou mesmo o apoio de um benfeitor, como também podem ter mais dificuldades em comparação com outros que tenham o mesmo nível de QI, se sofrerem desvantagens em outros aspectos (Gottfredson, 1997).

A figura 3 apresenta um retrato dos resultados em vários aspectos da vida, baseados na média de QI avaliada pelo WAIS de indivíduos brancos norte americanos, divididos por cinco faixas (5, 20, 50, 20 e 5 em porcentagem da população) ao longo da curva normal da inteligência.

Figura 4. Relação entre QI e diferentes resultados na vida

Fonte: Adaptado de “Consequências sociais das diferenças de grupo na capacidade cognitiva”, de L. S. Gottfredson, Introdução à psicologia das diferenças individuais, 2006.

É possível notar as probabilidades altamente desfavoráveis para os cinco por cento da população que estão na extrema esquerda da curva, ou seja, pessoas no nível abaixo de 75 pontos de QI. Estão na faixa denominada de “alto risco”. Têm maior risco de viver na pobreza (30%), de ter filhos fora do casamento (32%), de depender de auxílio permanente (30%) e de abandonar o ensino médio (55%), por exemplo.

As coisas são um pouco melhores para as pessoas na faixa seguinte, os vinte por cento da população com QI entre 76 e 90. Há mais oportunidades de inserção no mercado, porém em trabalhos geralmente fisicamente difíceis, como na área de produção e serviços de alimentação. As taxas de pobreza (16%) e patologia social como evasão escolar (35%) e desemprego (10%), por exemplo, ainda são substanciais.

Os cinquenta por cento da população que se encontram na média da curva representam a faixa de QI de 90 a 110 pontos. Aqui também se encontram a maior parte dos trabalhos na sociedade, tais como escriturários, secretários, comércio e outros de nível médio. A vida é relativamente mais estável e a taxa de evasão escolar no ensino médio cai de trinta e cinco para seis por cento, enquanto que pobreza e dependência de assistência social caem pela metade em relação ao grupo anterior. Em compensação ainda tem o dobro de chance de viver na pobreza e quinze vezes mais chance de evasão no ensino médio em relação ao próximo grupo.

Os vinte por cento da população acima da faixa média (QI 111 a 125) tem melhores chances de cursar uma graduação porque aprendem conteúdos complexos com facilidade e independência. As ocupações como de professor, gerente e contador indicam profissões de nível universitário e uma taxa de evasão do ensino médio menor que meio por cento. Apenas três por cento dos jovens adultos brancos nessa faixa correm risco de viver na pobreza e as mulheres de serem mães solteiras (metade da probabilidade da faixa média). Segundo Carrol (1987), indivíduos desse grupo costumam ter acesso a literaturas como revista Times, The New York Times e artigos científicos, enquanto que as pessoas da faixa média de QI costumam ler revistas populares e romances.

O grupo dos cinco por cento da população que se encontra na extrema direita da curva (QI acima de 125 pontos), exercem ocupações como advocacia e executivos de empresas. Nesse grupo a probabilidade de homens cumprirem pena em presídio, mães dependerem permanentemente de assistência social e jovens se evadirem do ensino médio é praticamente zero por cento. Possuem enorme facilidade de serem treinadas e ocuparem posições que demandam pressão e desgaste emocional, mas, que também são, em geral, muito bem remunerados.

Naturalmente, múltiplas causas implicam em diferentes resultados na vida. Entretanto o fator *g* parece estar no centro do nexos causal de muitas delas. De fato existem muitos outros traços importantes e valorizados além de *g*, como aponta Gardner (1994), mas nenhum parece impactar as chances na vida de forma tão consistente e poderosa quanto o QI (Gottfredson, 1997).

Esses estudos apontam para o interesse crescente de se compreender o impacto social e mesmo econômico dos índices de inteligência das populações e a importância de se pensar estratégias que promovam o desenvolvimento cognitivo das crianças, especialmente no

período e da maneira mais eficiente. Silva (2015a) considera que o período ideal para que a estimulação cognitiva apresente ganhos expressivos para a inteligência, se encontra na infância, especialmente na fase dos quatro ou cinco anos. O que indica a importância da atuação dos pais, cuidadores e profissionais relacionados à pré-escola.

Na contramão dessa tendência, é notório que educadores e governantes, ao discutirem os resultados insatisfatórios dos alunos brasileiros, procuram explicar a defasagem quase sempre em termos não cognitivos. As preocupações recaem sobre questões relacionadas a investimento em infraestrutura das escolas, renda dos pais, qualificação e salário dos professores, tamanho das classes dentre outros fatores. Não que esses aspectos sejam irrelevantes ou que não exerçam sua devida influência sobre a qualidade do processo ensino-aprendizagem do universo escolar. Porém a questão das diferenças de habilidades cognitivas é fator preponderante e suficiente para explicar os resultados e os índices de desempenho escolar (Silva, 2015b).

Determann (2016) argumenta que a ideia de que os professores são os maiores responsáveis pelo sucesso nos resultados educacionais, é um engano comum. Segundo ele, os professores são responsáveis por uma pequena parte do total da variância nos resultados educacionais e que a maior parte dessa variância está relacionada aos próprios estudantes e a maior parte dela é devido a diferenças em habilidades cognitivas ou inteligência. O autor salienta que nos últimos cinquenta anos há pesquisa substancial demonstrando esses fatos que, no entanto, têm sido ignorados pelos educadores.

Ainda segundo Silva (2015c), a ênfase exclusiva dos educadores e responsáveis por políticas educacionais em fatores alheios ao próprio aluno e suas habilidades, como, por exemplo, a qualidade da escola e dos professores, tem impedido iniciativas que promovam as mudanças necessárias para alterar o cenário deprimente dos índices nacionais de desempenho acadêmico, como é o caso da Prova Brasil. Os dados apontam que em 2007 apenas três em cada dez estudantes do 9º ano apresentaram desempenho satisfatório em Português.

1.2 Avaliações em larga escala

Toda sociedade vive em constante transformação. Para analisar essas mudanças e paradigmas usam-se indicadores que podem facilitar a compreensão dessa evolução. Assim, dentro da Educação existem indicadores que norteiam todo o processo produzindo estatísticas que possibilitam diagnósticos mais precisos. Na sociedade moderna esses fatores de indicação

desempenham um importante papel, pois facilitam a análise e divulgação de todas as nuances comportamentais de todos os setores da sociedade, produzindo estatísticas e ampliando conhecimento (Mello & Souza, 2010).

Em se tratando da educação, esses indicadores em larga escala contribuem para um monitoramento da qualidade do ensino fornecendo amplas informações que podem orientar métodos e práticas pedagógicas que visam melhorar todo processo de aprendizagem (Cerdeira et al, 2017).

Dessa forma os indicadores educacionais devem ser observados por uma nova ótica, como monitores do processo de aprendizagem. A educação deve manter portas abertas para uma visão de conhecimento que parte da fonte do saber do aluno, como fonte inesgotável de ensinamento. É importante também considerar a escola como fonte de saber e sua colocação no processo da aprendizagem admite o fato de que ela e o professor não são exclusivos detentores do conhecimento (Demo, 2005). Eles contribuem com outras fontes que remontam um emaranhado do saber, partindo também de vivências sociais desde o nascimento do indivíduo, onde viver já é um processo educacional (Freire, 2012).

É uma relação entre aluno, professor e o meio que o cerca. É uma troca contínua de informações onde os esquemas corporais, valores e conceitos são trocados. Não dá para separar o que se é e o que se faz daquilo que se sente, porque toda ação tem uma reação. Para o bem ou para o mal, mas existe. E é essa troca que faz a relação aluno-professor ser mais completa e complexa ao mesmo tempo.

Para Freire (2008) professor e aluno devem ser autores e coautores do conhecimento. O professor aprende com o aluno que está ensinando observando suas formas de descobertas do saber. Dessa forma o professor e aluno são objetos cíclicos que necessitam de demanda de descobertas e oferta de conhecimento, dessa maneira um completando o outro.

Quando o processo de aprendizagem é conduzido de maneira adequada deve ocorrer vários benefícios. Ou seja, quando o aprendizado é conduzido dentro das capacidades do indivíduo, ele acaba sendo prazeroso e adequado. Aqui, o que conta é o aprendiz e não o que ele aprende. Todo conteúdo deverá ser adequado para que se possa ter um bom andamento no processo de aprendizagem (Balbino & Paes, 2007).

Por mais que haja um esforço pelo professor em trabalhar os conteúdos propostos, ignora-se por muitas vezes as diferenças e características individuais. A esse respeito, Oliveira (2004) reconhece ser necessário levar em conta que todo ser humano é diferente um do outro e que cada criança de igual modo, também é diferente uma da outra, pois ela é um indivíduo com características próprias, com o seu potencial e seus limites próprios.

Sacchetto (2011) chama a atenção do professor destacando a importância de estímulos para aumentar a curiosidade do aluno pelo conteúdo apresentado. Essa motivação mesmo que intrínseca ou extrínseca deve ser vista como fundamental na estimulação do senso criativo do indivíduo. Assim, há necessidade de se trabalhar dentro daquilo que se tem conhecimento, explorando as necessidades e adequando-se às possíveis limitações da criança. Uma maneira positiva é refletir sobre os conceitos que possam estar subsidiando determinadas práticas a fim de proporcionar uma aprendizagem adequada para um desenvolvimento correto.

É interessante notar que, para haver uma melhoria na educação necessita-se investimento humano e material. Nesse sentido os Indicadores Educacionais se tornam imprescindíveis na percepção e manutenção das prerrogativas e metodologias de ações assertivas para um possível enfrentamento das demandas de dificuldades apresentadas nos dados coletados.

De acordo com Souza (2014) avaliação educacional é a intrínseca relação entre a qualidade da educação e o objeto de avaliação. Todo o resultado obtido da avaliação educacional advém dos pressupostos do próprio sistema educacional levando em conta a relação aluno, professor, estado.

Para Cerdeira et al (2017) as avaliações promovem subsídios que confrontados podem diagnosticar situações dentro do contexto educacional e apontar possíveis soluções e novos caminhos a serem seguidos. Dessa forma as avaliações desempenham importante papel, pois norteiam todos os conceitos e áreas que necessitam serem reestruturadas ou até extintas e substituídas por outras melhores que atendam realmente as necessidades apresentadas.

No mundo contemporâneo as avaliações têm uma extrema importância, pois, através delas podem se expressar de forma sintética todos os aspectos importantes da sociedade e o detalhamento global das ações dentro de um determinado país, permitindo ações multilaterais favorecendo um amplo debate sobre as sistemáticas analisadas (Mello & Souza, 2010)

De acordo Vitelli et al (2018) as avaliações como fatores pedagógicos são mais limitadas pois não conseguem avaliar de fato a qualidade da educação e sim sinais e alguns recursos metodológicos quantitativos ou qualitativos que podem mostrar quais caminhos as políticas públicas devem seguir para minimizar os dados negativos dos resultados obtidos.

Todavia, esses indicadores avaliativos têm um caráter processual e formativo, pois produzem conhecimento sobre os tramites educacionais permitindo observar ao longo de determinado tempo os avanços, estabilização e até regressões das medidas propostas (Carreira, 2013).

Esses Indicadores estão diretamente ligados a capacidade de tomada de decisão, pois é a partir desses resultados que foram analisados e que se deve tomar todas as medidas necessárias para mensurar objetivos e metas estabelecendo controle para que se possa dar continuidade ao processo avaliativo (Silva, 2016)

A Avaliação em escala é vista como agência transformadora e seus resultados como agentes de transformação. Destes, espera-se que se coloquem em prática os meios pedagógicos possíveis para inserção do saber na vida do aluno. Assim, uma prática pedagógica desafiadora e que favoreça a aprendizagem, está relacionada às concepções do resultado obtido. Dessa forma, muitas vezes, deve ser refletida e reconsiderada de maneira explícita.

1.2.1 Avaliação em larga escala no exterior

Uma das principais avaliações em larga escala realizadas atualmente no âmbito internacional é o PISA – *programme for international student assessment* (programa internacional de avaliação de estudantes)

De acordo com Freitas (2011) o PISA é um esquema de avaliação internacional que compara produções de indicadores e sua efetividade em sistema que avalia alunos com 15 anos de idade. Essas avaliações acontecem de três em três anos baseando-se em avaliações na área de matemática, leitura e ciências.

Para Araújo (2012) o PISA se envolve muito com a questão social observando suas relações no dia-a-dia das práticas casuais e uso da matemática nessas situações. É interessante notar que a autora desconsidera as projeções do PISA para atribuições avaliativas especificamente no Brasil por supor não haver uma regularidade nas idades dos alunos com 15 anos no Brasil haja visto o aumento de número de reprovações. Neste caso, os alunos não estariam com 15 anos no ensino médio.

Bonamino, Coscarelli e Franco (2002) consideram os resultados do PISA mais relacionadas a leitura e suas áreas interdisciplinares. Ou seja, o aluno deve sair do papel da leitura e ir além, fazendo comparações e justaposições relacionando com outras áreas e reforçando o que se aprendeu. Assim o aluno consegue enfrentar obstáculos impostos pela sociedade de forma mais dinâmica sabendo viver em uma sociedade em constante transformação.

De acordo com Silva (2016), no Brasil, o PISA é aplicado pelo INEP. Ainda assim, o autor questiona a viabilidade ampla da pesquisa, pois ela não abrange todos os fatores envolvidos na qualificação da educação administrada aos alunos.

Os resultados obtidos por esses instrumentos não refletem que os alunos são dotados de experiências e vivências individuais, adquiridas antes de entrarem na escola. No contexto nacional, levando em consideração as diversidades regionais em um país continental como o Brasil, que possui um histórico de desigualdades sociais, uma prova padronizada para todos os alunos do país não considera que em cada região/município a forma como os conteúdos são passados é diferente. (Silva, 2016, p.39)

Assim, independente da ação dos dados, necessariamente eles não refletem os fatos. Cada região do país tem suas dificuldades e anseios para uma educação acolhedora. Muitos estados não conseguem equiparar os norteadores educacionais, pois sua população diverge em vários fatores tanto sociais como econômicos.

Sobre os pressupostos levados em conta na hora da somatização dos dados coletados observe o que Vianna diz:

é necessário reiterar que avaliação da qualidade da educação não se limita apenas à verificação do rendimento escolar, que é um momento na caracterização dessa qualidade. O desempenho dos estudantes em pesquisas da qualidade da educação é melhor compreendido e interpretado quando se levantam informações sobre o tipo de ensino que recebem, os procedimentos que vivenciam em sala de aula e no colégio, e ainda sobre as características ambientais da família que determinam o seu comportamento. (Vianna, 1990, p.99)

Dessa forma, se reintegram conceitos que conduzem aspectos multidisciplinares que deveriam nortear as ações quantificadas pelos dados obtidos com a pesquisa relativando seus resultados com os objetivos propostos.

1.2.2 Avaliação em larga escala no Brasil

Indicadores da educação são meio utilizados para apontar situações em que determinado país se encontra frente a várias situações como status da educação, econômica, desenvolvimento, sustentabilidade por exemplo. Esses indicadores podem produzir e traduzir dados quantitativos e qualitativos revelando a realidade de cada nação.

No Brasil, foi em 1995 que se criou um sistema que analisava em larga escala o desempenho dos alunos facilitando os apontamentos necessários para enfrentamento das questões de defasagem e como monitorá-las, aperfeiçoá-las e promover meios de retratação da mesma. Procurou-se focalizar as deficiências e potencialidades e até mesmo riscos nas implementações e novas concepções da qualidade de ensino institucionalizando em âmbito nacional as políticas públicas de melhorias do processo educacional em todos os seus agentes participantes (Mendonça et al, 2016; Souza & Oliveira, 2010)

No Brasil, a qualidade de ensino foi percebida de três formas distintas. Na primeira, a qualidade determinada pela oferta insuficiente; na segunda, a qualidade percebida pelas disfunções no fluxo ao longo do ensino fundamental; e na terceira, por meio da generalização de sistemas de avaliação baseados em testes padronizados (Oliveira e Araújo, 2005, p. 6)

O Ministério da Educação do Brasil utiliza vários indicadores para nortear os parâmetros da educação brasileira. Esses indicadores utilizam dados do censo escolar e sistema como Prova Brasil, SAEB e outros mais.

Existe também indicadores que são obtidos a partir do Censo Escolar, que é feito anualmente pelo INEP que está atrelado ao Ministério da Educação e Cultura - MEC e o Censo Demográfico ou pesquisas por amostragens que está relacionado ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas - IBGE (Mello & Souza, 2010).

...é necessário reiterar que avaliação da qualidade da educação não se limita apenas à verificação do rendimento escolar, que é um momento na caracterização dessa qualidade. O desempenho dos estudantes em pesquisas da qualidade da educação é melhor compreendido e interpretado quando se levantam informações sobre o tipo de ensino que recebem, os procedimentos que vivenciam em sala de aula e no colégio, e ainda sobre as características ambientais da família que determinam o seu comportamento. (Vianna, 1990, p.99)

Indicadores como o IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica) podem mostrar as possíveis singularidades nas taxas entre idade-série e outros fatores permitindo observar as deficiências e até má administração escolar no que tange a qualificação do ensino. Dessa forma o as autoridades governamentais podem exigir e até ofertar melhores condições a partir das respostas apontadas por esses indicadores.

O IDEB é calculado a partir de informações obtidas do Censo Escolar (que observa a aprovação e reprovação), resultados da Prova Brasil, do SAEB. Ainda atrelada ao SAEB, estão a Avaliação Nacional da Alfabetização - ANA que priorizam leitura, escrita e

matemática e em segunda etapa o teste de Ciências para o 9º ano do fundamental e 3º do médio (Silva, 2016; Souza, 2014)

Observe nas tabelas abaixo o que foi projetado e o que se espera obter com a implementação do IDEB:

Anos Iniciais do Ensino Fundamental												
	IDEB Observado						Metas					
	2005	2007	2009	2011	2013	2015	2007	2009	2011	2013	2015	2021
Total	3.8	4.2	4.6	5.0	5.2	5.5	3.9	4.2	4.6	4.9	5.2	6.0
Dependência Administrativa												
Estadual	3.9	4.3	4.9	5.1	5.4	5.8	4.0	4.3	4.7	5.0	5.3	6.1
Municipal	3.4	4.0	4.4	4.7	4.9	5.3	3.5	3.8	4.2	4.5	4.8	5.7
Privada	5.9	6.0	6.4	6.5	6.7	6.8	6.0	6.3	6.6	6.8	7.0	7.5
Pública	3.6	4.0	4.4	4.7	4.9	5.3	3.6	4.0	4.4	4.7	5.0	5.8

Figura 5. Notas dos anos iniciais do Ensino Fundamental

Fonte: INEP

Anos Finais do Ensino Fundamental												
	IDEB Observado						Metas					
	2005	2007	2009	2011	2013	2015	2007	2009	2011	2013	2015	2021
Total	3.5	3.8	4.0	4.1	4.2	4.5	3.5	3.7	3.9	4.4	4.7	5.5
Dependência Administrativa												
Estadual	3.3	3.6	3.8	3.9	4.0	4.2	3.3	3.5	3.8	4.2	4.5	5.3
Municipal	3.1	3.4	3.6	3.8	3.8	4.1	3.1	3.3	3.5	3.9	4.3	5.1
Privada	5.8	5.8	5.9	6.0	5.9	6.1	5.8	6.0	6.2	6.5	6.8	7.3
Pública	3.2	3.5	3.7	3.9	4.0	4.2	3.3	3.4	3.7	4.1	4.5	5.2

Figura 6. Notas dos anos finais do Ensino Fundamental

Fonte: INEP

Ensino Médio												
	IDEB Observado						Metas					
	2005	2007	2009	2011	2013	2015	2007	2009	2011	2013	2015	2021
Total	3.4	3.5	3.6	3.7	3.7	3.7	3.4	3.5	3.7	3.9	4.3	5.2
Dependência Administrativa												
Estadual	3.0	3.2	3.4	3.4	3.4	3.5	3.1	3.2	3.3	3.6	3.9	4.9
Privada	5.6	5.6	5.6	5.7	5.4	5.3	5.6	5.7	5.8	6.0	6.3	7.0
Pública	3.1	3.2	3.4	3.4	3.4	3.5	3.1	3.2	3.4	3.6	4.0	4.9

Figura 7. Notas do Ensino Médio

Fonte: INEP

A meta do IDEB é que o Brasil consiga chegar em 2021 com a média 6,0. Essa data simboliza o bicentenário da Independência em 2022. Os sistemas devem evoluir de forma distintas levando em prioridade aqueles que estão em situação crítica reduzindo assim a desigualdade educacional. Para se atingir essa meta necessita-se de tempo e esforço necessário. Somente esse esforço extra fara com que a meta seja atingida no tempo hábil. (Fernandes, 2007)

1.2.3 Sistema de avaliação da educação básica - SAEB

O SAEB foi desenvolvido como o primeiro sistema de avaliação em larga escala do Brasil e desde sua primeira aplicação em 1990 sofreu várias reformulações. Mas antes de chegar a ser SAEB, o programa teve um primeiro esboço em 1980, que objetivava verificar o impacto do Programa de Expansão e Melhoria da Educação do Meio Rural no Nordeste (EDURURAL), um programa desenvolvido pelo MEC que visava as séries iniciais da região rural do Nordeste e financiada em parte pelo Banco Mundial. A Fundação Carlos Chagas foi quem aplicou a prova e coletou os dados nos anos de 1981, 1983 e 1985 percorrendo os estados de Pernambuco, Ceará e Piauí totalizando sessenta municípios, em seiscentas escolas e seis mil alunos.

Com essa experiência o MEC decidiu em, 1988 agregar ao programa os estados do Paraná e Rio Grande do Norte para em 1989 aplicar em todo território nacional. Porém, devido a fatores orçamentários, somente em 1990 ele teve sua primeira avaliação em larga escala. Teve seu nome alterado em 2005 para Avaliação Nacional da Educação Básica - ANEB, mas renomeado pela portaria ministerial nº 931 voltando a ser SAEB (Neto, 2010; Silva, 2016)

A prerrogativa do SAEB se baseia em duas linhas de frente que serve para a universalização e direito a escola e também, discutir a eficiência e a equidade do sistema educacional no Brasil. Fornecendo material que ajudam na criação de diretrizes e novas políticas que se adequem a pluralidade de situações em cada estado e região do Brasil. Tornando-se assim uma referência nas questões de análises de desempenho da educação no Brasil (Ferrão et al, 2001)

O SAEB é utilizado a cada dois anos, a partir de uma amostragem com alunos regularmente matriculados na quarta e oitava série do ensino fundamental e no 3º ano do ensino médio de escolas privadas e públicas das áreas rurais e urbanas. É um sistema único para monitorar e diagnosticar a qualidade da Educação Básica em todo território brasileiro. (Bonamino & Souza, 2012).

A avaliação do SAEB permeia vários passos a serem seguidos, como por exemplo:

- a) objetivos da avaliação, período, série, disciplinas amostras e matrizes a serem avaliadas;
- b) Elaboração da prova com revisão contextuais e a organização do modelo da prova;
- c) Organização dos cadernos visando a intercalação de itens permitindo a comparação entre anos e séries;
- d) Checagem da amostra e escolas reservas;
- e) Treinamento ao pessoal da aplicação (aplicadores, supervisores, coordenadores)
- f) Cuidados na entrega da devolutiva das provas para sua correção e composição da base de dados (Gatti, 2009)

E a partir das concepções dos PCN's, o SAEB seria elaborado na perspectiva que:

as competências cognitivas dos alunos brasileiros a partir de seus desempenhos reais em provas elaboradas segundo parâmetros consensuais, tanto consequentes da reflexão teórica sobre a estrutura da ciência e sua correspondente adequação às estruturas de conhecimento como advindos de uma permanente consulta nacional sobre os conteúdos praticados, indicados pelas escolas brasileiras em estreita correlação com as diretrizes dos Parâmetros Curriculares Nacionais e os textos de referência da reforma do Ensino Médio. (Brasil, 1999, p. 7)

São testes elaborados a partir das matrizes de referência que possibilitam aos alunos responderem testes diferentes, porém com itens comuns. Seu desempenho é medido a partir do TRI (Teoria de Resposta ao Item). É este indicador que mostrará e conduzirá a amostragem para uma coleta mais precisa de dados. Outras informações acompanham esses

dados como, por exemplo, composição familiar, aspectos metodológicos e aplicados dos professores, diretores e sobre a escola.

As escolas que participam do SAEB são escolhidas aleatoriamente e dentro da escola, as salas são escolhidas. Dentro da sala de aula metade dos alunos fazem a prova de matemática e a outra metade de língua portuguesa. Os resultados podem variar de 0 a 500, quanto maior for a pontuação maior será a equiparação dos resultados com alunos de notas menores que 380. As notas maiores mostram que esses alunos têm maior proficiência em escrita e leitura e também outras qualidades adicionais. Vale ressaltar que essa avaliação fica limitada apenas a série analisada e não em séries subsequentes, como por exemplo do quarto para o quinto ano. (Gonçalves & França, 2008)

Contudo, existem algumas colocações que não corroboram com o sucesso total do SAEB.

O SAEB apresenta baixo nível de interferência na vida das escolas e no currículo escolar. Seu desenho mostra-se adequado para diagnosticar e monitorar evolução da educação básica, mas não permite medir a evolução do desempenho individual de alunos ou escolas. Seus resultados são divulgados de forma bastante agregado e, portanto, não permite medir apoiar a introdução de políticas de responsabilização de professores, diretores e gestores por melhorias de qualidade nas unidades escolares. (Bonamino & Souza, 2012, p.377)

Essas anormalidades apresentadas não desmerecem o efeito pretendido do SAEB, entretanto comunica insuficiência nas amostragens recolhidas. Necessita-se ampliar os conceitos e criar outras expectativas que fomentem novos resultados que possam agregar valores mais significativos e proeminentes alimentando de forma mais ampla os resultados obtidos pelo SAEB.

Para se obter uma melhora nos aspectos regulatórios e de coleta de dados do SAEB necessita-se criar uma solução para as demandas que vão contra o resultado amostral que de certa forma poderia ser ampliada ou modificada. Outro fator para uma possível melhoria seria um estudo longitudinal. Levando em conta um tempo maior, inferências mais profundas e um maior campo de coletas, poderia obter uma estimativa mais ampla e eficaz sobre o efeito-escola, assim poderia existir uma interpretação melhorada dos dados do SAEB (Franco, 2001)

Todavia, as análises apresentadas pelo SAEB fazem parte de um esforço de melhorar, ou pelo menos tentar, as relações que possam existir entre os aspectos pedagógicos utilizado

pelo professor e o desempenho do aluno a partir das considerações das práticas relacionais dentro da sala de aula. É interessante notar que muitas argumentações dos professores podem não representar o que realmente se espera e sim um discurso pré-fabricado para atender o padrão solicitado (Brasil, 2002).

1.2.4 Prova Brasil

Buscou-se, a partir do SAEB, realizar uma implementação nas formas de avaliação em largas escala, que pudessem fechar possíveis lagunas encontradas em muitos resultados obtidos pelo próprio SAEB. Partindo desse pressuposto, em 2005 foi estabelecida a Prova Brasil com a finalidade de agregar novas perspectivas amostrais e diagnósticas em critérios de responsabilização, haja vista que muitos diretores e professores poderiam ver-se induzidos pelos resultados apresentados pelo SAEB e isso dificultaria a criação de medidas reais necessárias em amplitudes gerais na implantação e reformulação das práticas pedagógicas econômicas da melhoria da qualidade do ensino (Bonamino & Souza, 2012).

A introdução da Prova Brasil nas avaliações de conhecimento veio como discurso oficial visando atender o que os gestores questionavam, que seria uma obtenção de informações mais elaboradas e precisas que mostrasse realmente como estava a educação nos estados e municípios, aja visto uma limitação dos dados coletados pelo SAEB (Franco, 2004)

Em relação à avaliação da educação básica brasileira, evidenciou-se a necessidade de se apreender e analisar toda a diversidade e especificidades das escolas brasileiras. Em razão disso foi criada a avaliação denominada Prova Brasil que possibilita retratar a realidade de cada escola, em cada município. Tal como acontece com os testes do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB), os da Prova Brasil avaliam competências construídas e habilidades desenvolvidas e detectam dificuldades de aprendizagem. No caso da Prova Brasil, o resultado, quase censitário, amplia a gama de informações que subsidiarão a adoção de medidas que superem as deficiências detectadas em cada escola avaliada. (INEP, 2011, p. 4 - 5)

Segundo o Centro de Estudos e Pesquisas em Educação, Cultura e Ação Comunitária (CENPEC) e Fundação Tide Setubal (2007), a Prova Brasil também é conhecida como Avaliação Nacional do Rendimento Escolar, gerando dados sobre a qualidade das aulas apresentadas em sala de aula que possam fornecer ações que visam a melhoria das práticas pedagógicas e também administrativas. É uma prova que acontece a cada dois anos visando

promover uma melhoria nos padrões de qualidade e equidade da pedagogia escolar e estimular as melhorias necessárias adequando seus resultados. Esses dados nas mãos dos gestores podem auxiliar nas decisões e até o direcionamento de recursos que podem ser financeiros e/ou técnicos melhorando a qualidade pretendida da educação.

Dessa forma, a Prova Brasil passa a ser considerada como uma complementação do SAEB visando de maneira mais específica aparar as arestas deixadas e prover dados eficazes para soluções plausíveis.

A Prova Brasil, por sua vez, é um instrumento de aferição que avalia por meio de associação entre conteúdo da aprendizagem e as competências utilizadas no processo de construção do conhecimento. Em outras palavras, as competências cognitivas são analisadas a partir das habilidades operacionais do sujeito para resolução das situações propostas. Ademais, cada matriz de referência apresenta tópicos com descritores que sinalizam as habilidades de Língua Portuguesa e Matemática a serem avaliadas, logo, o foco é a capacidade de o sujeito saber resolver a questão solicitada, tendo como base os conhecimentos adquiridos no decorrer da sua escolarização. Assim, essas competências se transformam em habilidades. (Melo, 2012, p.5)

Assim, cada aluno deverá ser avaliado pelo que aprendeu de fato e os resultados mostrarão se de fato o aluno aprendeu, se os professores ensinaram e se administração escolar esteve presente em todo aspecto educacional.

De acordo com a publicação do CENPEC (2007), algumas observações podem dar luz sobre os aspectos contemplativos da Prova Brasil como segue abaixo:

- a) Não é possível observar o desempenho individual de um aluno, mas baseado no conjunto avaliado pode-se obter respostas sobre dificuldades e possíveis intervenções;
- b) Para fazer da Prova Brasil um instrumento eficaz deve-se centrar em aspectos de níveis de interpretação de compreensão dão prova e não da fluência em Língua Portuguesa;
- c) Fazer da Prova Brasil uma aliada dos professores, pois comunicaria o andamento do processo de aprendizagem e a relação entre professor e aluno e como de fato o aluno está ou não aprendendo.

É interessante notar que nas competências ligadas a função social da linguagem observa-se ênfase dada na diversidade dos gêneros textuais e a variabilidade de comunicação,

tanto oral como escrita. Enquanto à matemática centralizou questões de soluções de situações problemas a partir do conhecimento adquirido anteriormente (Melo, 2012)

Percebe-se também, que a situação econômica do indivíduo corresponde diretamente ao sucesso das avaliações da Prova Brasil. Todos os melhores resultados foram observados em regiões que tinham condições econômicas mais abastadas e isso vale tanto para municípios como também para estados e regiões do Brasil mais desenvolvidas (Gremad et al, 2007).

1.2.5 Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM

De acordo com Castro e Tiezzi existem quatro fatores contribuintes para o sucesso ou aumento na demanda pela participação em busca da conclusão do ensino médio:

- Os resultados positivos de um conjunto de políticas ligadas à melhoria do funcionamento do ensino fundamental;
- A ênfase em programas de combate à repetência e melhoria do fluxo escolar;
- A reforma do ensino médio e as políticas implementadas com o objetivo de fortalecer o secundário como etapa final da educação básica;
- O Exame Nacional do Ensino Médio Enem, implantado a partir de 1998. (Castro & Tiezzi, 2004, p. 124)

Percebe-se então a busca em encontrar pressupostos que possam proporcionar um ensino médio de qualidade e também avaliar suas nuances através de intervenções feitas pelo estado. Aumentada a demanda pelo ensino médio se necessita também, avaliar sua qualidade, e isso só pode ser feito a partir de dados coletados das informações obtidas por um sistema de avaliação (Zanchet, 2003).

O ENEM é um dos sistemas de avaliação da educação mais importantes, pois tem uma maior abrangência e melhor especificidade. Serve também como certificado de conclusão do ensino médio, admissão em faculdades e indicador de qualidade da educação.

Criado no ano de 1998, o ENEM prioriza analisar o desempenho do aluno ao fim de sua vida estudantil. Ele afere o andamento das habilidades e competências que permeia a vivência da cidadania do indivíduo. Tais competências e habilidades são apontadas abaixo:

Competências

- a) Dominar a norma culta da Língua Portuguesa e fazer uso das linguagens matemática, artística e científica.
- b) Construir e aplicar conceitos das várias áreas do conhecimento para a compreensão de fenômenos naturais, de processos histórico-geográficos, da produção tecnológica e das manifestações artísticas.
- c) Selecionar, organizar, relacionar, interpretar dados e informações representados de diferentes formas, para tomar decisões e enfrentar situações-problema.

d) Relacionar informações, representadas em diferentes formas, e conhecimentos disponíveis em situações concretas, para construir argumentação consistente.

e) Recorrer aos conhecimentos desenvolvidos na escola para elaboração de propostas de intervenção solidária na realidade, respeitando os valores humanos e considerando a diversidade sociocultural.

Habilidades

a) Dada a descrição discursiva ou por ilustração de um experimento ou fenômeno, de natureza científica, tecnológica ou social, identificar variáveis relevantes e selecionar os instrumentos necessários para realização ou interpretação do mesmo.

b) Em um gráfico cartesiano de variável socioeconômica ou técnico-científica, identificar e analisar valores das variáveis, intervalos de crescimento ou decréscimo e taxas de variação.

c) Dada uma distribuição estatística de variável social, econômica, física, química ou biológica, traduzir e interpretar as informações disponíveis, ou reorganizá-las, objetivando interpolações ou extrapolações.

d) Dada uma situação-problema, apresentada em uma linguagem de determinada área de conhecimento, relacioná-la com sua formulação em outras linguagens ou vice-versa.

e) A partir da leitura de textos literários consagrados e de informações sobre concepções artísticas, estabelecer relações entre eles e seu contexto histórico, social, político ou cultural, inferindo as escolhas dos temas, gêneros discursivos e recursos expressivos dos autores.

f) Com base em um texto, analisar as funções da linguagem, identificar marcas de variantes linguísticas de natureza sociocultural, regional, de registro ou de estilo, e explorar as relações entre as linguagens coloquial e formal.

g) Identificar e caracterizar a conservação e as transformações de energia em diferentes processos de sua geração e uso social, e comparar diferentes recursos e opções energéticas.

h) Analisar criticamente, de forma qualitativa ou quantitativa, as implicações ambientais, sociais e econômicas dos processos de utilização dos recursos naturais, materiais ou energéticos.

i) Compreender o significado e a importância da água e de seu ciclo para a manutenção da vida, em sua relação com condições socioambientais, sabendo quantificar variações de temperatura e mudanças de fase em processos naturais e de intervenção humana.

j) Utilizar e interpretar diferentes escalas de tempo para situar e descrever transformações na atmosfera, biosfera, hidrosfera e litosfera, origem e evolução da vida, variações populacionais e modificações no espaço geográfico.

k) Diante da diversidade da vida, analisar, do ponto de vista biológico, físico ou químico, padrões comuns nas estruturas e nos processos que garantem a continuidade e a evolução dos seres vivos.

l) Analisar fatores socioeconômicos e ambientais associados ao desenvolvimento, às condições de vida e saúde de populações humanas, por meio da interpretação de diferentes indicadores.

m) Compreender o caráter sistêmico do planeta e reconhecer a importância da biodiversidade para preservação da vida, relacionando condições do meio e intervenção humana.

n) Diante da diversidade de formas geométricas planas e espaciais, presentes na natureza ou imaginadas, caracterizá-las por meio de propriedades, relacionar seus

elementos, calcular comprimentos, áreas ou volumes, e utilizar o conhecimento geométrico para leitura, compreensão e ação sobre a realidade.

o) Reconhecer o caráter aleatório de fenômenos naturais ou não e utilizar em situações-problema processos de contagem, representação de frequências relativas, construção de espaços amostrais, distribuição e cálculo de probabilidades.

p) Analisar, de forma qualitativa ou quantitativa, situações-problema referentes a perturbações ambientais, identificando fonte, transporte e destino dos poluentes, reconhecendo suas transformações; prever efeitos nos ecossistemas e no sistema produtivo e propor formas de intervenção para reduzir e controlar os efeitos da poluição ambiental.

q) Na obtenção e produção de materiais e de insumos energéticos, identificar etapas, calcular rendimentos, taxas e índices, e analisar implicações sociais, econômicas e ambientais.

r) Valorizar a diversidade dos patrimônios etnoculturais e artísticos, identificando-a em suas manifestações e representações em diferentes sociedades, épocas e lugares.

s) Confrontar interpretações diversas de situações ou fatos de natureza histórico-geográfica, técnico-científica, artístico-cultural ou do cotidiano, comparando diferentes pontos de vista, identificando os pressupostos de cada interpretação e analisando a validade dos argumentos utilizados.

t) Comparar processos de formação socioeconômica, relacionando-os com seu contexto histórico e geográfico.

u) Dado um conjunto de informações sobre uma realidade histórico-geográfica, contextualizar e ordenar os eventos registrados, compreendendo a importância dos fatores sociais, econômicos, políticos ou culturais. (Brasil, 2002, pp.11-13)

Participam dessa avaliação alunos que estão terminando o ensino médio ou já terminaram em anos anteriores. Quando surgiu, o ENEM teve pouco mais de 115.600 participantes inscritos, porém com o passar dos tempos, viu-se uma possibilidade de entrar na faculdade usando as notas da avaliação e aumentou significativamente o ingresso de novos inscritos. Foi a partir de 2009 que o estado passou a estimular o uso do ENEM como acesso ao ensino superior (Wagner, 2011; Silveira *et al*, 2015).

Observe na figura 8 a evolução dos inscritos no ENEM a partir do ano 2009 até o ano 2018:

Figura 8. Número de inscrições no ENEM por ano de 2009 a 2018

Fonte: INEP

Dessa forma, o ENEM passou a ser o maior vestibular do Brasil, pois, já no ano de 2001, alunos de escolas públicas ganharam isenção e em 2014 com a chegada do PROUNI (Programa Universidade para Todos) permitiu que muitos alunos pudessem estudar em faculdades privadas sem pagar (Barros, 2014).

Abaixo temos a tabela 3 que mostra um breve histórico do ENEM, que contempla sua criação e alguns eventos que estão relacionados até o ano de 2012:

Tabela 3

Breve história do ENEM e eventos relacionados

Ano	Eventos e mudanças importantes
1998	Criação do ENEM.
2000	Algumas universidades começam a usar o ENEM como parte do critério de seleção.
2001	Isenção de taxa de inscrição para alunos desfavorecidos. Itens deixam de ser pré testados.
2004	É criado o PROUNI para ampliar o acesso às IES.
2005	PROUNI é vinculado aos resultados e dados socioeconômicos do Enem.
2006	Começam a ser publicadas as médias do ENEM por escola.
2007	É criado o REUNI para ampliar a rede federal de ensino superior.
2009	É criado o SISU para articular o ENEM às IES. Mudanças estruturais na forma e conteúdo do ENEM. Adiamiento do exame por vazamento de itens.
2010	ENEM começa a valer como certificação do ensino médio.
2011	ENEM passa a ser obrigatório para alunos pedirem FIES.
2012	Seriam duas edições do ENEM nesse ano, mas acabou sendo apenas uma.

Fonte: Recuperado de: “Enem: limites e possibilidades do Exame Nacional do Ensino Médio enquanto indicador de qualidade escolar,” de R. Travitzki, 2013, p. 182.

De acordo com Lopes e Lopez (2010) o ENEM vai além de uma simples avaliação. É requerido como um ponto de referência na avaliação do indivíduo e sua relação com o mercado de trabalho. Como um processo de seleção e acesso a outros meios educacionais mais amplos e complexos. Nessa nova forma de avaliação o foco está centrado exclusivamente no indivíduo e em como ele regula o autoconhecimento. Nesse contexto o ENEM visa estabelecer uma interrelação entre projetos de vida e ampliação dos saberes.

Especificando as nuances do programa, Andrade (2012) salienta que o ENEM deveria trazer respostas para situações-problemas baseadas em áreas como: ciências da natureza, ciências humanas, matemática linguagens e códigos. Valoriza-se, então, as dimensões atitudinais, conceituais e procedimentais comparando a capacidade que aluno tem de interagir entre essas partes.

É interessante notar que Gomes e Borges (2009) mencionam outras modalidades que o ENEM analisa em que o indivíduo deve:

- a) operar mentalmente diversas linguagens abstratas e fazer uso delas;
- b) utilizar e manipular conceitos e procedimentos específicos para compreender os fenômenos;
- c) resolver problemas;

- d) discutir e analisar estruturas argumentativas;
- e) transformar a teoria em propostas e aplicações prático-concretas.

De certa forma os resultados obtidos pelo ENEM colaboram para uma melhor compreensão dos aspectos relacionais que estruturam a educação brasileira. Adequa os problemas estruturais que impedem alguns jovens de ascender a uma melhor educação, equaliza-se as condições entre escolas públicas e privadas fornecendo meios reais para educação ampla e de qualidade para todos independente das condições sociais e, amplia-se as possibilidades para que todos possam ter acesso e capacitação ao mercado de trabalho INEP (2002).

Ou seja, é um tripé que se completa entre suas relações. Entende-se onde está o problema de acesso do indivíduo ao conhecimento, o que deve ser feito e produzir acesso à educação de fato.

Com base nessas considerações, essa pesquisa se propôs a analisar as diversas relações entre índices de QI (Inteligência Fluida – *Gf*) e desempenho acadêmico (DA), correlacionando os resultados de um teste de inteligência com resultados de uma avaliação escolar em larga escala de alunos. A correlação entre o índice de *Gf* e a pesquisa longitudinal de desempenho acadêmico de alunos, gerada a partir dos dados de dois momentos, quinto e nono ano do mesmo grupo, permitiu investigar o impacto preditivo de *Gf* sobre o desenvolvimento escolar, utilizando Modelagem de Curva de Crescimento.

Análises também foram realizadas explorando possíveis diferenças em termos de gênero e aspectos familiares, sociais e escolares dos sujeitos, buscando levantar dados e informações relevantes para uma análise mais realista a respeito do cenário educacional em relação ao preparo de nossas crianças para uma realidade sócio cultural que cada vez mais sinaliza para uma demanda cognitiva crescente, e uma sociedade altamente capacitada intelectualmente.

2. Objetivo

2.1. Geral

Investigar a relação entre a inteligência e o desempenho acadêmico a partir dos dados da aplicação do BPR-5 e resultados de uma avaliação em larga escala em matemática e língua portuguesa de alunos do 9º ano do ensino fundamental de uma rede de escolas particulares do interior do estado de São Paulo.

2.2. Específicos

- a) Avaliar as correlações estatísticas entre o BPR-5 e índices escolásticos, indicando compartilhamento do constructo inteligência e seu impacto sobre o desempenho acadêmico;
- b) Identificar correlações entre características familiares e escolares coletadas a partir de um questionário aplicado pela instituição e os resultados do BPR-5 e a avaliação em matemática e português;
- c) Analisar a capacidade preditiva da Inteligência Fluida sobre a variância inicial inter-individual e o crescimento longitudinal do desempenho acadêmico de alunos do 5º ao 9º ano do ensino fundamental.

3. Hipótese

A hipótese subjacente à presente pesquisa pressupõe que a inteligência se correlaciona significativa e fortemente com os resultados de medidas escolásticas, indicando sua influência e capacidade de explicar a variância nos resultados de avaliações escolares bem como de predizer o índice de crescimento no desempenho acadêmico a partir de medidas concorrentes e longitudinais em uma amostra de alunos do 9º ano do ensino fundamental de escolas particulares do interior do estado de São Paulo.

4. Método

Trata-se de uma pesquisa quantitativa envolvendo análises estatísticas a partir da aplicação de três subtestes do BPR-5 e dados escolares e familiares a partir de um programa de avaliação de desempenho escolar de uma rede particular de ensino.

4.1. Participantes

A amostra total foi constituída de 679 sujeitos, ambos os sexos, alunos do 9º ano do ensino fundamental, com idades em torno de 14 anos, provenientes de uma rede de escolas particulares do interior do estado de São Paulo. Antes da aplicação dos testes, todos os sujeitos e seus responsáveis assinaram o Termo de Assentimento e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, respectivamente. Da amostra total, entretanto, apenas 318 alunos foram submetidos ao BPR-5.

4.2. Material

Foi utilizada a Bateria de Provas de Raciocínio – BPR5, um teste que avalia 5 aspectos da inteligência: Raciocínio Verbal (RV), Raciocínio Abstrato (RA), Numérico (RN), Raciocínio Espacial (RE) e Raciocínio Mecânico (RM). Foram aplicados apenas os subtestes RV, RA e RN na versão adaptativa online em computador.

Também foram utilizados dados resultantes de um programa de avaliação do ensino básico. Trata-se de uma avaliação institucional de uma rede de escolas particulares que inclui as provas de língua Portuguesa, matemática e ainda um questionário familiar (Anexos 1 e 2). Os resultados das avaliações permitem ao programa gerar um índice de desempenho ou nível de proficiência do aluno a partir de uma escala de pontuação equivalente à utilizada nas avaliações do SAEB e Prova Brasil (média 250, DP 50) sendo que os itens estão baseados no modelo da Teoria de Resposta ao Item (TRI). O questionário foi aplicado pela instituição em duas formas, A e B, sendo que a amostra de sujeitos foi dividida em dois grupos para que cada grupo respondesse a uma das formas do questionário.

4.3. Procedimentos

A aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa da USP aconteceu em 30/06/2017. A instituição mantenedora responsável por autorizar a aplicação do teste nas escolas, bem como o acesso aos dados do programa, concedeu a autorização por escrito.

A aplicação dos testes de inteligência foi realizada em quatro escolas de uma rede particular de ensino em quatro cidades do interior do estado de São Paulo.

Os subtestes RV, RA e RN do BPR-5, versão adaptativa, foram aplicados em computador de forma coletiva e online, por turmas de 9º ano nas salas de informática das escolas participantes. O tempo total de cada aplicação foi em torno de 30 minutos. As turmas foram divididas em grupos em função do número de computadores disponíveis na sala de informática de cada escola.

Os resultados foram remetidos diretamente para o banco de dados do autor do teste, na Universidade São Francisco em Campinas SP. O sistema disponibiliza várias informações relativas à testagem, como escore theta, escore bruto, média e tempo de aplicação individual e para cada subteste.

Os itens de cada subteste são provenientes de um banco de itens e são apresentados em nível crescente de dificuldade. O próprio sistema seleciona os itens e determina o momento de interrupção da testagem analisando a habilidade do testando e o grau de dificuldade dos itens com base na Teoria de Resposta ao Item.

A forma adaptativa do teste também prevê que o subteste seja interrompido somente após um número de itens que garanta um índice de fidedignidade de no mínimo 0,70 (alpha de Cronback).

Após a aplicação do teste, a instituição responsável forneceu os resultados da prova de desempenho escolar de aplicação interna. Trata-se de um programa de avaliação do ensino básico que compreende os conteúdos de Língua Portuguesa e Matemática, bem como um questionário sobre características familiares, acadêmicas e sociais.

Os dados são relativos às avaliações 2013 e 2017, respectivamente 5º e 9º anos das mesmas turmas. Dessa maneira foi possível avaliar o desempenho dos sujeitos em dois momentos distintos, o que permitiu estimar seu desenvolvimento acadêmico. Além dos

resultados das avaliações, a instituição forneceu os dados referentes ao questionário familiar que informam sobre escolaridade dos pais, práticas familiares como hábitos de leitura, por exemplo, dificuldades acadêmicas e sociais dos alunos.

As respostas 57, 58 do questionário forma A e a resposta 64 das formas A e B, tiveram suas pontuações invertidas por se tratarem de questões de cunho negativo, ou seja, a intensidade das respostas desejadas está em ordem decrescente. Para que as correlações fossem investigadas, optou-se por adotar o mesmo sentido positivo para todas as questões dos questionários.

Os dados provenientes da BPR-5 e avaliação DA permitiram uma correlação para avaliar o grau de convergência do construto *Gf* a partir de duas fontes distintas, bem como o impacto da variável “índice de QI (Inteligência fluida)” sobre o DA dos alunos. Além disso, foi realizada uma análise no Modelo de Curva de Crescimento Latente (MCCL) para investigar a hipótese preditiva da *Gf* a partir da BPR-5 sobre o desenvolvimento acadêmico dos sujeitos.

As análises investigaram também possíveis diferenças de gênero e correlações entre habilidades cognitivas e aspectos familiares, acadêmicos e sociais.

4.4. Forma de análise dos resultados

Primeiramente os dados foram analisados por meio de correlações estatísticas comparando os resultados dos três subtestes do BPR-5, o desempenho acadêmico dos alunos do 9º ano e as informações do questionário familiar. Estatística descritiva e correlações também foram realizadas por sexo a fim de investigar os resultados por gênero. Para efeito de análises, foi calculada a média dos escores dos três subtestes do BPR-5 aplicados (RV, RA e RN) que foi considerada como estimativa de Inteligência Fluida dos sujeitos.

Em seguida foi aplicado o Modelo de Curva de Crescimento Latente (MCCL) em duas análises (Modelo 1 e Modelo 2), com o objetivo de estimar os parâmetros de crescimento individual, pra verificar se a variância desses parâmetros entre os sujeitos foi estatisticamente significativa e investigar sua relação com a variável preditiva. O modelo 1 investigou a variabilidade do desempenho médio inicial dos sujeitos, chamado de intercepto, bem como a variabilidade do crescimento do DA, chamado *slope* (significa inclinação ou coeficiente angular) exclusivamente a partir dos dados longitudinais da avaliação de desempenho em

matemática e língua portuguesa, em dois momentos, 5º(2013) e 9º(2017). Em seguida, o modelo 2 incluiu as medidas dos três subtestes do BPR-5 para investigar a capacidade da variável inteligência em prever resultados sobre o DA, a fim de verificar a hipótese preditiva (influência da *Gf* sobre o crescimento do DA). O β_i representa a relação entre a variável inteligência e o DA inicial, enquanto β_s indica a associação entre a inteligência e o crescimento no DA.

Considerando que na MCCL, o intercepto e o slope são estimados como latentes, são necessárias três medidas por variável para a identificação do modelo. Tradicionalmente, a MCCL modela, no mínimo, três avaliações em tempos distintos para resolver a identificabilidade. No entanto, os dados na presente pesquisa foram coletados para duas disciplinas em dois tempos. Para resolver o problema de identificação, modelou-se ambas as notas de MT e LP em um único intercepto e um único slope (i.e. para as notas de MT e LP, quinto e nono ano, as cargas do intercepto e do *slope* foram fixadas nos respectivos vetores: 1,1,1,1; e 0,0,1,1). Assim, o intercepto deve ser interpretado como o desempenho geral inicial (MT e LP em conjunto), e o *slope* como o crescimento do desempenho geral.

Vários índices de ajuste avaliaram o ajuste dos modelos MCCL, incluindo o teste do modelo χ^2 o Índice de Ajuste Comparativo (CFI), o Índice de Tucker-Lewis (TLI), o RMSEA com intervalo de confiança de 90% e o SRMR (Hu & Bentler, 1999).

A hipótese do trabalho considera que a relação entre a variável Inteligência Fluida e o desempenho acadêmico inicial deve ser significativamente diferente de zero já que *Gf* está associada ao DA. Se de fato *Gf* representa algum processo de raciocínio subjacente importante para o DA, alunos com altos índices de *Gf* devem revelar um crescimento maior. Portanto, é esperado também que a relação entre *Gf* e o crescimento também difira de zero, o que, neste caso, poderia ser considerado como evidência a favor do papel preditivo de *Gf* sobre o DA em matemática e língua portuguesa.

Os dados serão analisados utilizando os softwares Statistical Package of Social Sciences – SPSS e o pacote de software estatístico para modelos multiníveis WLwiN (Rasbash, Steele, William & Prosser, 2005).

5. Resultados

5.1. Estatística descritiva

A Tabela 4 apresenta os dados provenientes da aplicação dos subtestes RA, RN e RV do BPR-5 na forma adaptativa e das provas de português e matemática do programa de avaliação de desempenho do ensino básico nas quatro unidades escolares selecionadas.

Tabela 4

Estatística descritiva do BPR-5 e avaliação de desempenho.

	N	Mínimo	Máximo	Média		D P	Curtose	
	Estatística	Estatística	Estatística	Estatística	Erro Padrão	Estatística	Estatística	E P
Mat 5º ano	432	121,87	337,60	238,66	1,98	41,19	-,23	,23
Port 5º ano	432	118,72	313,89	234,89	1,60	33,26	,50	,23
Mat 9º ano	488	169,75	395,93	309,29	1,82	40,20	,02	,22
Port 9º ano	488	183,40	384,98	300,50	1,67	36,88	-,04	,22
theta_RA	318	-4,06	3,16	,45	,07	1,27	,57	,27
theta_RN	317	-9,33	3,27	-1,31	,12	2,20	1,53	,27
theta_RV	318	-2,24	2,47	,22	,047	,84	-,19	,27
time_RA	318	1,13	18,47	5,76	,17	3,02	1,82	,27
time_RN	317	,35	24,47	5,55	,21	3,69	3,24	,27
time_RV	318	1,22	7,20	51,17	31,76	568,23	157,34	,27
MédiaTheta	317	-4,66	2,47	-,22	,06	1,12	,69	,27
Mat/Port	488	178,94	378,87	304,89	1,49	32,85	-,01	,22

É importante esclarecer as variáveis listadas na tabela 4. As variáveis Mat 5º e Port 5º se referem às notas da avaliação do desempenho em matemática e língua portuguesa, respectivamente, no 5º ano (2013), primeiro momento avaliativo reportado pela instituição (N=432). As variáveis Mat 9º e Port 9º, por sua vez, se referem às notas da avaliação do desempenho em matemática e língua portuguesa, respectivamente, no 9º ano (2017), 2º momento avaliativo (488). RA (N=318), RN (N=317) e RV (N=320) indicam os escores padronizados (theta) de raciocínio abstrato, raciocínio numérico e raciocínio verbal, respectivamente, os três subtestes do BPR-5 aplicados (2017).

As variáveis tRA, tRN e tRV se referem ao tempo utilizado para realização de cada subteste. Importante salientar que tanto a média da avaliação em matemática quanto em português, apresentam um acréscimo considerável das turmas do 5º para as do 9º ano.

Essa melhora no desempenho pode ser interpretada como decorrente do efeito dos anos de escolarização no desenvolvimento cognitivo dos alunos. Média theta representa a média dos escores padronizados dos três subtestes do BPR-5 aplicados que, para fins estatísticos, pode ser assumida como índice de QI (*Gf*) medido pelo teste. Mat/Port representa a média do desempenho acadêmico (DA) em matemática e língua portuguesa.

A média do desempenho em matemática é superior ao de língua portuguesa nos dois momentos avaliativos (5º e 9º ano), enquanto que a menor média (M=118) representa a avaliação de língua portuguesa do 5º ano.

De forma semelhante, a maior média entre os subtestes do BPR-5 encontra-se no subteste RN (M=3,274) cujos itens espera-se que estejam mais intimamente correlacionados com o conteúdo em matemática. Da mesma forma a menor média máxima corresponde ao subteste RV (M=2,473) cujos itens devem estar mais intimamente correlacionados com o conteúdo de língua portuguesa. A menor média descrita também aparece no subteste RN (M=-9,332). A maior amplitude (maior e menor média) entre as diferenças é encontrada nas notas da prova de matemática.

A Tabela 5 a seguir apresenta os mesmos dados descritos na Tabela 4, agora divididos por sexo. Optou-se por comparar as médias por gênero a fim de verificar se os dois grupos apresentam diferenças relevantes quanto ao desempenho tanto nas avaliações em matemática e língua portuguesa, quanto na aplicação dos subtestes do BPR-5.

Interessante notar que as médias das avaliações de matemática, tanto nas turmas de 5º quanto de 9º ano, apresentam um melhor desempenho dos alunos do sexo masculino (M=245 e M=314 respectivamente) em comparação com as médias do sexo feminino (M=231 e M=303 respectivamente). Em contrapartida, as médias das avaliações de língua portuguesa apresentam um desempenho discretamente superior dos alunos do sexo feminino (M=235 e M=305 respectivamente) em comparação com os do sexo masculino (M=234 e M=295 respectivamente).

Tabela 5

Estatística descritiva do BPR-5 e avaliação de desempenho por sexo.

Sexo		N	Mínimo	Máximo	Média		D P	Curtose	
		Estatística	Estatística	Estatística	Estatística	E P	Estatística	Estatística	E P
M	Mat 5°	217	130,88	337,60	245,38	2,80	41,18	-,23	,33
	Port 5°	217	131,48	313,89	234,30	2,25	33,16	,59	,33
	Mat 9°	241	169,75	395,93	314,81	2,61	40,49	,46	,31
	Port 9°	241	183,40	376,84	295,63	2,53	39,31	-,07	,312
	RA	146	-3,71	3,16	,53	,10	1,25	,12	,40
	RN	146	-9,33	3,27	-1,31	,18	2,13	1,62	,40
	RV	146	-1,87	2,47	,24	,07	,83	-,12	,40
	tRA	146	1,13	14,82	5,76	,24	2,91	,48	,40
	tRN	146	,70	22,68	5,60	,30	3,64	2,92	,40
	tRV	146	1,32	7,20	55,78	49,30	595,72	145,87	,40
	M Theta	146	-3,96	1,99	-,18	,09	1,12	,39	,40
	Mat/Port	241	178,94	378,87	305,22	2,20	34,09	,16	,31
F	Mat 5°	215	121,87	337,60	231,88	2,74	40,17	-,22	,33
	Port 5°	215	118,72	313,89	235,48	2,28	33,44	,47	,33
	Mat 9°	247	183,28	388,15	303,91	2,50	39,24	-,20	,31
	Port 9°	247	209,23	384,98	305,24	2,15	33,75	-,31	,31
	RA	172	-4,06	2,92	,38	,10	1,30	,91	,37
	RN	171	-9,33	3,27	-1,31	,17	2,26	1,51	,37
	RV	174	-2,24	1,99	,20	,06	,85	-,21	,37
	tRA	172	1,17	18,47	5,76	,24	3,13	2,70	,37
	tRN	171	,35	24,47	5,50	,29	3,75	3,61	,37
	tRV	174	1,22	7,20	47,31	41,38	545,81	173,86	,37
	M Theta	171	-4,66	2,47	-,25	,08	1,12	1,04	,37
	Mat/Port	247	196,25	376,86	304,58	2,01	31,65	-,24	,31

Em relação aos subtestes do BPR-5, uma diferença importante acontece nos subtestes RA e RV apresentando um melhor desempenho do grupo do sexo masculino (M=0,53 e M=0,24 respectivamente) em relação ao grupo feminino (M=0,38 e M=0,20 respectivamente).

Praticamente não houve diferença nas médias do subteste RN entre os grupos. Se entendermos que os itens do subteste RN deveriam se correlacionar mais intimamente com o conteúdo da avaliação de matemática, deduzimos que a média em RN não acompanhou a tendência das médias de matemática no sentido de um melhor desempenho do grupo do sexo masculino. O desempenho médio geral no BPR-5 apresentou uma diferença considerável com vantagem para o sexo masculino ($M=0,18$) em relação ao sexo feminino ($M=-0,25$). As médias no desempenho acadêmico masculino e feminino não apresentaram diferença importante ($M=305,22$ e $M=304,58$, respectivamente).

5.2. Correlações

A seguir são apresentadas nas tabelas 6, 7 e 8 as correlações entre as avaliações de desempenho e a aplicação do BPR-5 para o grupo masculino e feminino independentemente e, em seguida, para o grupo total.

A tabela 6 abaixo se refere aos indivíduos do sexo masculino e apresenta todas as correlações positivas e significativas no nível 0,01. A menor correlação aparece entre o subtestes RV e RA ($r=0,27$) e a maior entre o subteste RN e a média dos subtestes ($r=0,91$). A correlação entre a média do desempenho e a média dos subtestes do BPR-5 entre os alunos do sexo masculino foi de 0,54.

Tabela 6

Correlações entre a avaliação de desempenho e o BPR-5 para o sexo masculino.

		Mat 9°	Port 9°	RA	RN	RV	M Theta	Mat/Port
Mat 9°	Pearson Correlation	1	,46**	,35**	,44**	,40**	,51**	,86**
	Sig. (2-tailed)		,000	,000	,000	,000	,000	,000
	N	241	241	145	145	145	145	241
Port 9°	Pearson Correlation	,46**	1	,30**	,32**	,32**	,40**	,85**
	Sig. (2-tailed)	,000		,000	,000	,000	,000	,000
	N	241	241	145	145	145	145	241
RA	Pearson Correlation	,35**	,30**	1	,44**	,27**	,72**	,38**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000		,000	,001	,000	,000
	N	145	145	146	146	146	146	145
RN	Pearson Correlation	,44**	,32**	,44**	1	,43**	,91**	,45**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000		,000	,000	,000
	N	145	145	146	146	146	146	145
RV	Pearson Correlation	,40**	,32**	,27**	,43**	1	,62**	,42**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,001	,000		,000	,000
	N	145	145	146	146	146	146	145
M Theta	Pearson Correlation	,51**	,40**	,72**	,91**	,62**	1	,54**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000		,000
	N	145	145	146	146	146	146	145
Mat/Port	Pearson Correlation	,86**	,85**	,38**	,45**	,42**	,54**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
	N	241	241	145	145	145	145	241

**, Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

A tabela 7 abaixo se refere aos indivíduos do sexo feminino e apresenta todas as correlações positivas e significativas no nível 0,01. A menor correlação aparece entre o subtestes RV e RN ($r=0,24$) e a maior entre o desempenho em matemática e a média do desempenho ($r=0,89$). A correlação entre a média do desempenho e a média dos subtestes do BPR-5 entre os alunos do sexo feminino foi de 0,63. Esse último índice entre os sujeitos do sexo feminino apresentou uma correlação um pouco maior que para o grupo do sexo masculino.

Tabela 7

Correlações entre a avaliação de desempenho e o BPR-5 para o sexo feminino.

		Mat 9°	Port 9°	RA	RN	RV	M Theta	Mat/Port
Mat 9°	Pearson Correlation	1	,50**	,47**	,43**	,46**	,58**	,89**
	Sig. (2-tailed)		,000	,000	,000	,000	,000	,000
	N	247	247	162	161	163	161	247
Port 9°	Pearson Correlation	,50**	1	,41**	,37**	,42**	,51**	,84**
	Sig. (2-tailed)	,000		,000	,000	,000	,000	,000
	N	247	247	162	161	163	161	247
RA	Pearson Correlation	,47**	,41**	1	,38**	,29**	,72**	,51**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000		,000	,000	,000	,000
	N	162	162	172	171	172	171	162
RN	Pearson Correlation	,43**	,37**	,38**	1	,24**	,88**	,46**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000		,002	,000	,000
	N	161	161	171	171	171	171	161
RV	Pearson Correlation	,46**	,42**	,29**	,24**	1	,53**	,51**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,002		,000	,000
	N	163	163	172	171	174	171	163
M Theta	Pearson Correlation	,58**	,51**	,72**	,88**	,53**	1	,63**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000		,000
	N	161	161	171	171	171	171	161
Mat/Port	Pearson Correlation	,89**	,84**	,51**	,46**	,51**	,61**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
	N	247	247	162	161	163	161	247

**, Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Visto que a comparação entre o grupo de sujeitos do sexo masculino e feminino não apresentou diferenças importantes, optou-se por considerar o grupo geral que é apresentado na tabela 8 a seguir.

A correlação entre a média geral dos três subtestes da BPR-5 e o desempenho médio em matemática e língua portuguesa ($r=0,58$) foi relativamente alta indicando forte compartilhamento da variância das duas medidas. A correlação em si, entretanto, não é suficiente para demonstrar causalidade ou relação preditiva entre a inteligência e o desempenho acadêmico dos sujeitos da pesquisa.

A média geral (Média Theta) dos 3 subtestes do BPR-5 se correlacionou positivamente com ambas as provas, matemática ($r=0,54$) e língua portuguesa ($r=0,44$), indicando uma

convergência de construtos conforme esperado, ou seja, a presença de habilidades cognitivas comuns, que, à luz do embasamento teórico adotado, indica a presença de cargas da inteligência cristalizada e inteligência fluida.

As correlações entre os subtestes RA e RN e a média do teste foram positivas e consideravelmente altas conforme esperado ($r=0,71$ e $r=0,89$ respectivamente), com exceção do subteste RV que apresentou correlação não tão alta com a média geral ($r=0,57$). A correlação interna entre as provas de matemática e língua portuguesa também se apresentou positiva e moderada ($r=0,45$).

As correlações entre a prova de matemática e os subtestes RA ($r=0,41$), RN ($r=0,43$) e RV ($r=0,43$) foram moderadamente superiores às correlações entre a prova de língua portuguesa e os subtestes RA ($r=0,34$), RN ($r=0,34$) e RV ($r=0,36$). Aqui podemos levantar algumas hipóteses interessantes. A fundamentação teórica do manual do BPR-5 (Primi & Almeida, 2000) aponta para uma carga importante da inteligência fluida especialmente nos subtestes com menor conteúdo verbal, os quais, tradicionalmente, indicariam uma maior demanda da inteligência cristalizada.

Tabela 8
Correlação entre a avaliação de desempenho e o BPR-5.

		Mat 9°	Port 9°	RA	RN	RV	M Theta	Mat/Port
Mat 9°	Pearson Correlation	1	,45**	,42**	,43**	,43**	,55**	,87**
	Sig. (2-tailed)		,000	,000	,000	,000	,000	,000
	N	488	488	307	306	308	306	488
Port 9°	Pearson Correlation	,45**	1	,35**	,34**	,37**	,45**	,84**
	Sig. (2-tailed)	,000		,000	,000	,000	,000	,000
	N	488	488	307	306	308	306	488
RA	Pearson Correlation	,42**	,35**	1	,41**	,28**	,72**	,45**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000		,000	,000	,000	,000
	N	307	307	318	317	318	317	307
RN	Pearson Correlation	,43**	,34**	,41**	1	,32**	,89**	,46**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000		,000	,000	,000
	N	306	306	317	317	317	317	306
RV	Pearson Correlation	,43**	,37**	,28**	,32**	1	,57**	,47**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000		,000	,000
	N	308	308	318	317	320	317	308
M Theta	Pearson Correlation	,55**	,45**	,72**	,89**	,57**	1	,58**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000		,000
	N	306	306	317	317	317	317	306
Mat/Port	Pearson Correlation	,87**	,84**	,45**	,46**	,47**	,58**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
	N	488	488	307	306	308	306	488

**, Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

As figuras 9 a 14 a seguir apresentam as correlações levantadas entre o BPR-5, a avaliação de desempenho e as respostas das formas A e B do questionário familiar.

Correlations

	Resp55	Resp56	Resp57	Resp58	Resp59	Resp60	Resp61	Resp62	Resp63	Resp64	Quest	Theta	Mat_Port
Resp55													
Sig. (2-tailed)	1	,351**	-,048	-,080	,082	-,055	,029	,159	,193	-,003	,329**	,033	,014
N	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155
Resp56													
Sig. (2-tailed)	,351**	1	-,086	-,119	,018	-,006	-,022	,069	,044	-,021	,260**	,203	,236**
N	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155
Resp57													
Sig. (2-tailed)	-,048	-,086	1	,212**	,058	,019	,015	-,015	-,010	,033	,253**	-,056	-,044
N	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155
Resp58													
Sig. (2-tailed)	-,080	-,119	,212**	1	,087	,047	,145	-,022	-,021	,293**	,361**	,066	,099
N	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155
Resp59													
Sig. (2-tailed)	,082	,018	,058	,087	1	,021	-,033	,124	,178	-,003	,456**	,143	,131
N	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155
Resp60													
Sig. (2-tailed)	-,055	-,006	,019	,047	,021	1	,705**	-,293**	,332**	,110	,544**	-,014	-,006
N	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155
Resp61													
Sig. (2-tailed)	,497	,945	,815	,563	,793	,793	,000	,000	,000	,000	,000	,867	,944
N	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155
Resp62													
Sig. (2-tailed)	,029	-,022	,015	,145	-,033	,705**	1	,148	,321**	,058	,508**	-,021	-,038
N	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155
Resp63													
Sig. (2-tailed)	,721	,781	,857	,072	,683	,000	,066	,066	,000	,006	,000	,799	,638
N	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155
Resp64													
Sig. (2-tailed)	,159	,069	-,015	-,022	,124	,293**	,148	1	,651**	,137	,558**	,039	,006
N	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155
Resp65													
Sig. (2-tailed)	,049	,392	,855	,785	,124	,000	,066	1	,000	,090	,000	,632	,942
N	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155
Resp66													
Sig. (2-tailed)	,193	,044	-,010	,115	,178	,332**	,321**	,651**	1	,219**	,671**	,032	-,010
N	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155
Resp67													
Sig. (2-tailed)	,016	,586	,897	,154	,026	,000	,000	,000	1	,006	,000	,691	,904
N	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155
Resp68													
Sig. (2-tailed)	-,003	-,021	,033	,293**	,253**	,110	,058	,137	,219**	1	,512**	,169	,146
N	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155
Resp69													
Sig. (2-tailed)	,971	,798	,682	,000	,001	,174	,471	,090	,006	1	,000	,035	,070
N	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155
Resp70													
Sig. (2-tailed)	,329	,260**	,253**	,361**	,456**	,544**	,508**	,558**	,671**	,512**	1	,146	,128
N	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155
Resp71													
Sig. (2-tailed)	,000	,001	,001	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	1	,070	,111
N	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155
Resp72													
Sig. (2-tailed)	,033	,203	-,056	,066	,143	-,014	,039	,032	,032	,169	,146	1	,607**
N	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155
Resp73													
Sig. (2-tailed)	,679	,011	,488	,411	,077	,867	,799	,632	,691	,035	,070	,607**	,000
N	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155
Resp74													
Sig. (2-tailed)	,155	,236**	-,044	,099	,131	-,006	-,038	,006	-,010	,146	,128	,607**	1
N	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155

**, Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

*, Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Figura 9. Correlação entre o questionário forma A, a média da avaliação de desempenho, e a média do BPR-5.

Correlations													
	Resp55	Resp56	Resp57	Resp58	Resp59	Resp60	Resp61	Resp62	Resp63	Resp64	theta_RA	theta_RN	theta_RV
Resp55	1	.351**	-.048	-.080	.082	-.055	.029	.159*	.193*	-.003	.091	.010	-.028
Sig. (2-tailed)		.000	.551	.325	.308	.497	.721	.049	.016	.971	.262	.900	.726
N	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	154	154	155
Resp56	.351**	1	-.086	-.119	.018	-.006	.022	.069	.044	-.021	.135	.160*	.172*
Sig. (2-tailed)			.155	.141	.825	.945	.781	.392	.049	.155	.095	.047	.032
N	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	154	154	155
Resp57	-.048	-.086	1	.212**	.058	.019	.015	-.015	-.010	.058	.137	.219*	.133
Sig. (2-tailed)					.471	.815	.867	.855	.897	.682	.371	.071	.276
N	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	154	154	155
Resp58	-.080	-.119	.212**	1	.087	.047	.145	-.022	.115	.001	.073	.107	.087
Sig. (2-tailed)					.283	.793	.683	.785	.332**	.991	.883	.348**	.279
N	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	154	154	155
Resp59	.082	.018	.058	.087	1	.021	-.033	.124	.178*	.033	.061	.136	.144
Sig. (2-tailed)		.308	.471	.283		.793	.683	.124	.026	.001	.095	.094	.073
N	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	154	154	155
Resp60	-.055	-.006	.019	.047	.021	1	.705*	.293*	.332*	.058	.137	.006	-.021
Sig. (2-tailed)		.497	.945	.815	.563	.000	.000	.000	.000	.155	.154	.957	.796
N	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	154	154	155
Resp61	.029	-.022	.015	.145	-.033	.705*	1	.148	.321**	.058	.001	.018	-.103
Sig. (2-tailed)		.721	.867	.072	.683	.000		.066	.000	.471	.991	.829	.204
N	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	154	154	155
Resp62	.159*	.069	-.015	-.022	.124	.293*	.148	1	.651**	.137	.077	.077	-.010
Sig. (2-tailed)		.049	.855	.785	.124	.000	.066		.000	.090	.883	.341	.904
N	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	154	154	155
Resp63	.193*	.044	-.010	.115	.178*	.332**	.321**	.651**	1	.219*	.073	.015	-.017
Sig. (2-tailed)		.016	.586	.897	.154	.026	.000	.000		.006	.371	.850	.834
N	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	154	154	155
Resp64	-.003	-.021	.033	.293**	.253*	.110	.058	.137	.219*	1	.146	.107	.133
Sig. (2-tailed)		.971	.798	.000	.001	.174	.471	.090	.006		.071	.188	.099
N	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	154	154	155
theta_RA		.091	.135	-.004	.034	.006	.001	-.012	.073	.146	1	.348**	.334**
Sig. (2-tailed)		.262	.095	.454	.957	.676	.991	.883	.371	.071		.000	.000
N	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154
theta_RN		.010	.160*	-.100	.072	.136	.018	.077	.015	.107	.348**	1	.384**
Sig. (2-tailed)		.900	.047	.217	.377	.094	.829	.341	.850	.099	.000		.000
N	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154
theta_RV		-.028	.172*	-.088	.087	.144	-.103	-.010	-.017	.133	.334**	.384**	1
Sig. (2-tailed)		.726	.032	.276	.279	.073	.204	.904	.834	.099	.000		
N	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	154	154	155

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Figura 10. Correlações entre respostas do questionário forma A e subtestes do BPR-5. Theta_RA, theta_RN e theta_RV se referem aos escores padronizados dos subtestes Raciocínio Abstrato, Raciocínio Numérico e Raciocínio Verbal, respectivamente.

Correlations													
	Resp55	Resp56	Resp57	Resp58	Resp59	Resp60	Resp61	Resp62	Resp63	Resp64	NT_MT_2	NT_LP_2	
Resp55													
	Pearson Correlation	1	,351**	-,048	-,080	-,082	-,055	-,029	-,159*	-,193*	-,003	-,004	-,021
	Sig. (2-tailed)		,000	,551	,325	,308	,497	,721	,049	,016	,971	,963	,797
	N	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155
Resp56													
	Pearson Correlation	,351**	1	-,086	-,119	-,018	-,006	-,022	-,069	-,044	-,021	-,166*	,245**
	Sig. (2-tailed)			,287	,141	,825	,781	,392	,586	,798	,971	,038	
	N	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155
Resp57													
	Pearson Correlation	-,048	-,086	1	,212**	,058	-,015	-,015	-,010	-,010	-,033	-,044	-,033
	Sig. (2-tailed)					,008	,471	,882	,971	,971	,971	,971	,971
	N	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155
Resp58													
	Pearson Correlation	-,080	-,119	,212**	1	,087	-,033	-,022	-,032**	-,032**	-,032**	-,032**	-,032**
	Sig. (2-tailed)					,283	,072	,785	,154	,154	,154	,154	,154
	N	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155
Resp59													
	Pearson Correlation	,082	,018	,058	,087	1	-,021	-,024	-,178*	-,253**	-,134	-,091	,091
	Sig. (2-tailed)		,825	,471	,283		,793	,124	,026	,001	,097	,258	
	N	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155
Resp60													
	Pearson Correlation	-,055	-,006	,019	,047	,021	1	,705**	,293*	,332**	,110	-,083	,077
	Sig. (2-tailed)		,497	,815	,563	,793		,000	,000	,000	,090	,430	,338
	N	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155
Resp61													
	Pearson Correlation	,029	-,022	,015	,145	-,033	,705**	1	,148	,321**	,058	-,119	,057
	Sig. (2-tailed)		,721	,887	,072	,683			,066	,000	,471	,142	,484
	N	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155
Resp62													
	Pearson Correlation	,159*	,069	-,015	-,022	,124	,293**	1	,651**	,137	-,064	-,077	
	Sig. (2-tailed)		,392	,865	,785	,124	,000		,000	,090	,430	,338	
	N	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155
Resp63													
	Pearson Correlation	,193*	,044	-,010	,115	,178*	,321**	,651**	1	,219**	-,090	,077	
	Sig. (2-tailed)		,016	,897	,154	,026				,006	,265	,340	
	N	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155
Resp64													
	Pearson Correlation	-,003	-,021	,033	,293**	,253**	,110	,058	,137	,219**	1	,069	,187*
	Sig. (2-tailed)		,971	,682	,000	,001	,174	,471	,090	,006		,395	,020
	N	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155
NT_MT_2													
	Pearson Correlation	,004	,166*	-,044	,036	,134	-,083	-,119	-,064	-,090	,069	1	,502**
	Sig. (2-tailed)		,963	,590	,655	,097	,302	,142	,430	,265	,395		,000
	N	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155
NT_LP_2													
	Pearson Correlation	,021	,245**	-,033	,137	,091	,077	,057	,077	,187*	,502**	1	
	Sig. (2-tailed)		,797	,888	,088	,258	,338	,484	,338	,340	,020		,155
	N	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Figura 11. Correlações entre as respostas do questionário forma A e as avaliações de matemática e língua portuguesa. NT_MT_2 se refere à matemática 9º ano e NT_LP_2 se refere à língua portuguesa 9º ano.

Analisando as correlações entre as respostas da forma A do questionário familiar aplicado pela própria instituição mantenedora nas turmas de 9º ano das escolas pesquisadas, nota-se que aconteceram poucas correlações estatisticamente significativas entre os questionários e o desempenho nas provas de matemática e língua portuguesa e os subtestes do BPR-5.

Algumas correlações internas entre as respostas do questionário da forma A foram estatisticamente significativas. A primeira questão (55) apresentou correlação positiva baixa a moderada ($r=0,35$) com a questão seguinte (56). Isso deveria ser esperado visto que são questões semelhantes. A primeira pergunta sobre o grau de escolaridade da mãe e a segunda sobre a escolaridade do pai. É esperado que em muitas famílias os pais compartilhem níveis acadêmicos semelhantes, o que justificaria uma correlação positiva em algum grau.

Um grau de correlação positiva mais baixo ($r=0,21$) apareceu entre as respostas 57 e 58. Ambas as questões são semelhantes e perguntam a respeito de tempo gasto com entretenimentos eletrônicos. A primeira sobre tempo gasto com a TV e a segunda sobre o tempo gasto com computador e outros dispositivos eletrônicos em atividades não acadêmicas. Portanto, deve-se esperar que as duas questões apresentem algum grau de relacionamento.

A resposta 58 apresentou correlação positiva e moderada a baixa ($r=0,29$) com a resposta 64. Conforme exposto acima, a questão 58 trata do tempo gasto com o uso de dispositivos eletrônicos em atividades não escolares, enquanto que a resposta 64 se refere à prática de leitura da bíblia. A resposta 59 apresentou correlação positiva e baixa ($r=0,17$) com a resposta 63. A primeira se refere à questão sobre a quantidade de anos que o aluno estuda na escola, enquanto que a segunda envolve uma prática acadêmica, sobre frequência na realização do dever de casa de matemática.

Correlação também positiva foi encontrada entre as respostas 59 e 64 ($r=0,25$). Como relatado acima, a questão 59 trata do tempo do aluno na escola, enquanto que a 64, da frequência de leitura da bíblia. A resposta 60 apresentou correlação positiva com as respostas 61 ($r=0,70$), 62 ($r=0,29$) e 63 ($r=0,33$). Na verdade, a maior correlação entre as respostas do questionário forma A foi justamente entre as questões 60 e 61. Ambas tratam de questões acadêmicas que, espera-se, estejam intimamente relacionadas. A primeira trata da frequência de lições de casa de língua portuguesa solicitadas pelo professor, enquanto a segunda pergunta sobre a frequência que o aluno faz essas mesmas lições.

A correlação entre a resposta 60 e 62 também se referem a questões acadêmicas. Nesse caso abordando o mesmo tema. A primeira, como se vê acima, sobre a frequência de deveres de língua portuguesa, enquanto a segunda sobre a frequência de deveres de matemática.

Finalmente, a correlação entre as respostas 60 e 63 relacionam a frequência dos deveres de língua portuguesa propostos pelo professor com a frequência da realização dos deveres de matemática. Aparentemente a correlação se justifica pelo fato de que ambas envolvem o hábito de realizar tarefas escolares.

Em relação às provas de desempenho e as respostas do questionário da forma A, a prova de matemática não apresentou correlação significativa com nenhuma das respostas. Já a prova de língua portuguesa apresentou correlação positiva ($r=0,23$) com a resposta 56 que investiga o nível de escolaridade do pai, e com a questão 64 ($r=0,18$) que aborda a frequência do hábito de leitura da bíblia. A prova de língua portuguesa também foi a única na avaliação de desempenho a se correlacionar positivamente com a média ponderada das respostas do questionário na forma A ($r=0,20$).

Quanto à relação entre os subtestes do BPR-5 e as respostas do questionário forma A, os subtestes RN e RV apresentaram correlação baixa e positiva, ambos 0,16, apenas com a resposta 56 que trata do nível de escolaridade do pai. A resposta 56 também foi a única a apresentar correlação positiva ainda que baixa ($r=0,19$) com a média dos thetas dos subtestes do BPR-5, que representa um índice de QI para essa pesquisa. Esse resultado apontaria para uma relação discreta entre o nível de escolaridade do pai e habilidades cognitivas do aluno mais especificamente a inteligência fluída.

Finalmente, todas as respostas do questionário forma A apresentaram correlações positivas de baixa ($r=0,24$) a média alta ($r=0,66$) com a média ponderada geral do questionário, indicando certa consistência do instrumento na forma A.

Correlations															
	Resp55	Resp56	Resp57	Resp58	Resp59	Resp60	Resp61	Resp62	Resp63	Resp64	Resp65	Resp66	Resp67	Quest_Pond	Media_Theta
Resp55															
	Pearson Correlation														
	Sig. (2-tailed)														
	1														
Resp56															
	Pearson Correlation														
	Sig. (2-tailed)														
	1														
Resp57															
	Pearson Correlation														
	Sig. (2-tailed)														
	1														
Resp58															
	Pearson Correlation														
	Sig. (2-tailed)														
	1														
Resp59															
	Pearson Correlation														
	Sig. (2-tailed)														
	1														
Resp60															
	Pearson Correlation														
	Sig. (2-tailed)														
	1														
Resp61															
	Pearson Correlation														
	Sig. (2-tailed)														
	1														
Resp62															
	Pearson Correlation														
	Sig. (2-tailed)														
	1														
Resp63															
	Pearson Correlation														
	Sig. (2-tailed)														
	1														
Resp64															
	Pearson Correlation														
	Sig. (2-tailed)														
	1														
Resp65															
	Pearson Correlation														
	Sig. (2-tailed)														
	1														
Resp66															
	Pearson Correlation														
	Sig. (2-tailed)														
	1														
Resp67															
	Pearson Correlation														
	Sig. (2-tailed)														
	1														
Quest_Pond															
	Pearson Correlation														
	Sig. (2-tailed)														
	1														
Media_Theta															
	Pearson Correlation														
	Sig. (2-tailed)														
	1														
MediaMat_Pond*															
	Pearson Correlation														
	Sig. (2-tailed)														
	1														

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Figura 12. Correlação entre o questionário forma B, a média do BPR-5 e a média da avaliação de desempenho.

Figura 13. Correlações entre as respostas do questionário forma B e os subtestes do BPR-5. Theta_RA, theta_RN e theta_RV se referem aos escores padronizados dos subtestes Raciocínio Abstrato, Raciocínio Numérico e Raciocínio Verbal, respectivamente.

Correlations															
	Resp55	Resp56	Resp57	Resp58	Resp59	Resp60	Resp61	Resp62	Resp63	Resp64	Resp65	Resp66	Resp67	NT_MT_2	NT_LP_2
Resp55															
Pearson Correlation	1	.467**	-.089	.066	.159	.125	.087	.015	-.001	-.050	.069	.064	.089	-.016	-.020
Sig. (2-tailed)		.000	.289	.432	.056	.133	.296	.856	.990	.552	.445	.288	.288	.851	.814
N	145	145	144	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145
Resp56															
Pearson Correlation	.467**	1	-.025	.040	.130	.079	.085	.015	-.001	-.051	.063	.064	.089	-.016	-.020
Sig. (2-tailed)															
N	145	145	144	145	145	144	145	145	145	145	145	145	145	145	145
Resp57															
Pearson Correlation	-.089	-.025	1	.384**	.027	.335**	.264**	.322**	.121	.090	.100	.100	.100	.215**	.392**
Sig. (2-tailed)															
N	145	145	144	144	144	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145
Resp58															
Pearson Correlation	.066	.040	.384**	1	-.029	.361**	.469**	.311**	.034	.066	.066	.066	.066	.236**	.392**
Sig. (2-tailed)															
N	145	145	144	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145
Resp59															
Pearson Correlation	.159	.130	.027	-.029	1	.110	.032	-.084	-.009	.002	.051	.066	.066	.236**	.392**
Sig. (2-tailed)															
N	145	145	144	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145
Resp60															
Pearson Correlation	.125	.079	.335**	.361**	.110	1	.365**	.334**	-.084	.018	.033	.018	.018	.298	.246
Sig. (2-tailed)															
N	145	145	144	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145
Resp61															
Pearson Correlation	.087	.085	.264**	.469**	.032	.365**	1	.270**	-.039	.240**	.074	.153	.153	.081	.066
Sig. (2-tailed)															
N	145	145	144	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145
Resp62															
Pearson Correlation	.015	.111	.322**	.311**	-.084	.334**	.270**	1	.017	.037	-.079	.073	.073	.233**	.090
Sig. (2-tailed)															
N	145	145	144	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145
Resp63															
Pearson Correlation	-.001	-.028	.121	.034	-.009	-.084	-.039	.017	1	-.065	.639**	.031	.031	.543**	.161
Sig. (2-tailed)															
N	145	145	144	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145
Resp64															
Pearson Correlation	-.050	-.051	.090	.016	.002	.018	.240**	.037	-.065	1	-.041	.121	.121	.016	-.127
Sig. (2-tailed)															
N	145	145	144	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145
Resp65															
Pearson Correlation	.069	-.103	.100	.091	.051	.033	.074	-.079	.639**	-.041	1	.157	.157	.007	.056
Sig. (2-tailed)															
N	145	145	144	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145
Resp66															
Pearson Correlation	.064	.063	.100	.066	.096	.018	.153	.073	.031	.121	.157	1	1	.163	.122
Sig. (2-tailed)															
N	145	145	144	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145
Resp67															
Pearson Correlation	.089	-.028	.215**	.170	.068	-.087	-.023	-.098	.543**	-.153	.518**	.163	1	-.057	-.003
Sig. (2-tailed)															
N	145	145	144	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145
NT_MT_2															
Pearson Correlation	-.016	.043	.236**	.142	.143	.139	.081	.233**	.027	.016	-.007	-.100	-.057	1	.392**
Sig. (2-tailed)															
N	145	145	144	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145
NT_LP_2															
Pearson Correlation	-.020	-.003	.114	.092	.068	.097	.066	.090	.161	-.127	.056	.122	-.003	.392**	1
Sig. (2-tailed)															
N	145	145	144	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145

*** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).
 * Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Figura 14. Correlações entre as respostas do questionário forma B e as avaliações de matemática e língua portuguesa. NT_MT_2 se refere à matemática 9º ano e NT_LP_2 se refere à língua portuguesa 9º ano.

Analisando as correlações entre as respostas da forma B do questionário familiar aplicado pela própria instituição mantenedora nas turmas de 9º ano das escolas pesquisadas, nota-se, assim como na forma A, poucas correlações estatisticamente significativas entre os questionários e o desempenho nas provas de matemática e língua portuguesa e os subtestes do BPR-5.

Assim como na forma A, algumas correlações internas entre as respostas do questionário da forma B aconteceram. A primeira questão (55) apresentou correlação positiva e média ($r=0,46$) apenas com a questão seguinte (56). Isso deveria ser esperado visto que são questões semelhantes. As questões 55, 56, 59 e 64 são as únicas que se equivalem nas duas formas do questionário. Portanto, da mesma forma, as questões 55 e 56 são equivalentes, sendo que primeira pergunta sobre o grau de escolaridade da mãe e a segunda sobre a escolaridade do pai. A diferença é que na forma A, a correlação entre essas duas respostas foi baixa.

As respostas 57 e 58 apresentaram correlação positiva e moderada ($r=0,38$). Ambas tratam de questões acadêmicas. A primeira se refere à dificuldade que o aluno sente sobre a aprendizagem de conteúdos em sala de aula. A segunda, à dificuldade de concluir tarefas na escola. É esperado que haja uma relação entre a dificuldade de aprender e de realizar as tarefas solicitadas. Da mesma forma, a resposta 57 apresentou correlação positiva moderada a baixa com a resposta 60 ($r=0,33$), 61 ($r=0,26$) e 62 ($r=0,32$). Todas elas abrangem questões acadêmicas. A 60 se refere à dificuldade de prestar atenção às aulas. A 61, à dificuldade de ser estudioso na visão do próprio aluno, e a 62, envolve a dificuldade lembrar ou fixar o conteúdo ensinado.

A resposta 57 ainda se correlacionou baixa e positivamente com a 67 ($r=0,21$). Essa última diz respeito à percepção do aluno sobre a dificuldade de as pessoas gostarem dele. Envolve uma questão social e pode ser levantada uma hipótese da ordem da autoestima. É possível que uma criança que tem dificuldade de aprender de fato seja rejeitada pelos colegas por seu desempenho baixo ou que ela mesma se veja como indigna da estima dos colegas.

Da mesma maneira a resposta 58 se correlacionou de forma positiva e moderada com as questões 60 ($r=0,36$) e 62 ($r=0,31$), e positiva e média com a questão 61 ($r=0,46$), provavelmente pelos mesmos motivos apresentados acima. O mesmo se aplicaria às correlações positivas e moderadas entre a resposta 60 e 61 ($r=0,36$), 60 e 62 ($r=0,33$), e a resposta 61 se correlaciona positivamente, ainda que em grau mais baixo, com a 62 ($r=0,27$). A resposta 58, assim como a 57, ainda se correlacionou de forma positiva e baixa ($r=0,17$)

com a resposta 67. A mesma explicação suscitada na hipótese da autoestima acima poderia ser aplicada a esse caso.

A resposta 61, que trata da visão do aluno sobre sua dificuldade de se considerar estudioso, se correlacionou baixa e positivamente ($r=0,24$) com a resposta 64 que, assim como na forma A, se refere à frequência de leitura da bíblia. As respostas 63 e 65 apresentaram correlação positiva média e relativamente alta ($r=0,63$), especialmente se considerarmos que é a maior delas entre as respostas do questionário forma B. Ambas as questões abordam problemas de ordem social. A primeira, sobre a dificuldade dos colegas em desejarem sua companhia, na visão do aluno, enquanto que a segunda aborda a dificuldade em fazer amizades. As duas questões parecem de fato intimamente relacionadas visto que, se os colegas não querem sua companhia dificilmente vão se tornar amigos.

A resposta 63 também apresentou correlação média em relação à resposta 67 ($r=0,54$), sendo ambas também relacionadas a questões sociais e intimamente ligadas pelo fato de que a rejeição por parte dos colegas se daria em função das pessoas não gostarem do aluno. Novamente isso pode ser uma experiência real ou apenas a percepção do adolescente em função de problemas de autoestima.

A mesma linha de raciocínio pode ser aplicada à correlação média e positiva ($r=0,51$) entre as respostas 65 e 67. A dificuldade de angariar amigos estaria diretamente relacionada à percepção de que os colegas não gostam do aluno.

Em relação à avaliação de desempenho e as respostas do questionário forma B, diferentemente do grupo da forma A, a prova de matemática se correlacionou com as respostas 57 e 62 ($r=0,23$ para ambas). Lembrando que a primeira se refere à dificuldade de aprendizagem dos conteúdos apresentados em aula e a segunda à dificuldade de lembrar os conteúdos aprendidos na escola, ou seja, a menor dificuldade em fixar os conteúdos tem relação com o melhor desempenho na prova de matemática. No caso desse grupo, também diferindo do grupo da forma A, foi a prova de língua portuguesa que não apresentou correlação com nenhuma resposta do questionário forma B.

Uma questão a ser levantada a respeito da correlação entre dificuldades de aprendizagem e o desempenho escolar é a de que o questionário não investigaria apenas as dificuldades do sujeito, mas também suas crenças de auto-eficácia, ou seja, a visão que o próprio aluno teria sobre sua capacidade de aprender os conteúdos escolares. Oliveira e Soares (2011) analisaram a relação entre auto-eficácia de alunos de 10 a 14 anos e demonstraram a capacidade das crenças de auto-eficácia de predizer o desempenho dos alunos.

Por outro lado, em relação às correlações entre os subtestes do BPR-5 e o questionário forma B, semelhantemente ao grupo da forma A, os subtestes RN e RV apresentaram correlações positivas e baixas com a resposta 57 ($r=0,20$ e $r=0,17$ respectivamente), o que corroboraria a ideia de uma relação ainda que discreta entre a dificuldade de aprender os temas apresentados em aula e os índices de habilidades cognitivas. A correlação entre a resposta 57 e o índice de Gf (média dos thetas) foi de 0,20.

A única correlação baixa e negativa encontrada se deu entre a resposta 67 e o índice de QI ($r=-0,16$). A percepção sobre a dificuldade de as pessoas gostarem do sujeito teria nesse caso uma discreta relação inversa ao desempenho geral no teste, de forma que, perceber que existe dificuldade em ser estimado acompanharia uma discreta tendência ao melhor desempenho no teste, o que seria difícil de explicar.

Finalmente, assim como ocorreu também na tabela do questionário forma A, todas as respostas se correlacionaram de forma positiva e de baixa ($r=0,27$) a média ($r=0,53$) com a média ponderada do questionário, indicando da mesma forma certa consistência do instrumento na forma B.

5.3. Modelo de curva de crescimento latente

Foram realizadas análises no Modelo de Curva de Crescimento Latente (MCCL) para investigar a variabilidade do desempenho médio inicial dos sujeitos da amostra, chamado de intercepto, bem como a variabilidade do crescimento médio do desempenho dos sujeitos, chamado de *slope*. Foram realizadas duas análises (Modelo 1 e Modelo 2) a partir dos dados do BPR e das provas de desempenho em matemática e língua portuguesa. Primeiramente, no Modelo 1 foram utilizados apenas os dados referentes ao desempenho nas avaliações em matemática e língua portuguesa, produzindo informações sobre a variância no intercepto e *slope* exclusivamente desses dados. Em seguida foi introduzida no modelo, a variável BPR, representativa da medida de Gf dos sujeitos da amostra, para dimensionar o impacto preditivo de uma medida de inteligência no desempenho acadêmico dos alunos participantes.

As tabelas 9 e 10 apresentam as estimativas dos parâmetros do Modelo de Crescimento Linear que foram obtidos a partir do algoritmo Iterativo Generalizado de Mínimos Quadrados, gerados no programa MLWin (Rasbash, Steele, William & Prosser, 2005) baseado em 679 casos, sem (Modelo 1) e com (Modelo 2) a presença da variável preditora, respectivamente.

Os resultados da tabela 9 mostram que a taxa média de *slope* é estatisticamente diferente de zero ($\bar{X}_s = 66,730$, $p < 0,01$), indicando que uma unidade de tempo acrescida está, em média, associada com 66,73 pontos a mais no DA. Além disso, o intercepto do DA demonstra considerável quantidade de variância entre os estudantes ($\sigma^2_i = 747,684$). A variância de *slope* é $\sigma^2_s = 186,195$, a qual é estatisticamente significativa e menor que a variância envolvida no intercepto.

Testes de qualidade de ajuste do modelo foram considerados satisfatórios. Entretanto, a correlação entre o intercepto e o *slope* no modelo 1 não é estatisticamente significativa. Os índices de variância residual se referem às variâncias que não são explicadas pelo modelo.

Tabela 9

Estimativas do Modelo de Curva de Crescimento Latente para o DA sem inclusão da variável preditora.

Descrição	Parâmetro	Coef./Var.	se
Média Intercepto	$\bar{X}_i$	235,136	1,458
Média <i>Slope</i>	$\bar{X}_s$	66,730	1,663
Variância Intercepto	σ^2_i	747,684	71,360
Variância <i>Slope</i>	σ^2_s	186,195	91,279
Variância Residual MT_1	σ^2_r	843,168	75,326
Variância Residual LP_1	σ^2_r	402,350	55,930
Variância Residual MT_2	σ^2_r	957,374	83,491
Variância Residual LP_2	σ^2_r	745,529	74,331

Nota: Índices de ajuste para o Modelo 1 foram: $X^2(5) = 78,577$ $p < 0,000$; CFI= 0,833; TLI= 0,799; RMSEA= 0,146 (IC 90% 0,118 a 0,175); SRMR= 0,084. IC 90% se refere ao Intervalo de Confiança de 90%; se é o Erro Padrão; MT_1, LP_1, MT_2 e LP_2 são Matemática e Língua Portuguesa no 1º e 2º momento de avaliação do desempenho respectivamente. Todos os coeficientes apresentados são estatisticamente significativos ($p < 0,01$) com exceção de variância *Slope* ($p < 0,05$).

A figura 13 a seguir apresenta o diagrama referente ao Modelo 1, ou seja, referente aos dados da tabela 9 acima.

Figura 13. Modelo de Curva de Crescimento Latente. Variáveis *mt_1* e *lp_1* se referem à Matemática e Língua Portuguesa avaliados no 5º ano respectivamente. Variáveis *mt_2* e *lp_2* se referem à Matemática e Língua Portuguesa avaliados no 9º ano respectivamente.

A tabela 10, abaixo, apresenta os resultados do Modelo 2, o qual inclui a *Gf* (inteligência fluida) como variável BPR, como preditora do intercepto e *slope* do DA. A correlação entre o intercepto e o *slope* é negativa e estatisticamente significativa ($r = -0,224,156$ $p < 0,01$).

As médias do intercepto ($\bar{X}_i = 235,040$) e do *Slope* ($\bar{X}_s = 67,308$) mantiveram valores próximos aos do Modelo 1. O impacto da variável BPR sobre o intercepto (β_i) indica que a cada ponto adicional no escore do BPR produz uma diferença de 20,288 pontos a mais na variância inicial (intercepto) ao passo que um acréscimo de (β_s) 6,381 pontos na variância do crescimento (*Slope*). Tais estimativas sugerem relação importante entre os escores do BPR e o intercepto no DA e principalmente que *Gf* também se apresentou como um significativo preditor da taxa de crescimento (*Slope*).

Assim, os resultados do Modelo 2 provêm evidência de que Gf é capaz de prever a taxa de crescimento no DA além de prever seu valor inicial. Isso corrobora a hipótese desse trabalho em relação ao papel da inteligência fluida sobre o desempenho acadêmico.

Tabela 10

Estimativas do Modelo de Curva de Crescimento Latente para o DA com inclusão da variável preditora BPR.

Descrição	Parâmetro	Coef./Var.	se
Média Intercepto	$\bar{X}_i$	235,040	1,452
Média <i>Slope</i>	$\bar{X}_s$	67,308	1,640
Variância residual MT_1	σ_r^2	839,812	74,778
Variância residual LP_1	σ_r^2	406,161	55,579
Variância residual MT_2	σ_r^2	887,931	76,226
Variância residual LP_2	σ_r^2	814,910	72,888
Variância residual RA	σ_r^2	1,123	,107
Variância residual RN	σ_r^2	3,020	,307
Variância residual RV	σ_r^2	,465	,043
Variância residual Intercepto	σ_i^2	336,607	102,860
Intercepto com BPR	β_i	20,288	2,610
<i>Slope</i> com BPR	β_s	6,381	2,778

Nota: Índices de ajuste para o Modelo 2 foram: $X^2(15) = 95,883$ $p < 0,000$; CFI = 0,883; TLI = 0,836; RMSEA = 0,088 (IC 90% 0,072 a 0,106); SRMR = 0,072. IC 90% se refere ao Intervalo de Confiança de 90%; “se” é o Erro Padrão. Todos os coeficientes são estatisticamente significativos ($p < 0,01$), exceto *Slope* com BPR ($p < 0,05$).

A figura 14 a seguir apresenta o diagrama referente ao Modelo 2, ou seja, referente aos dados da tabela 10 acima.

Figura 14. Modelo de Curva de Crescimento Latente. Apresenta as mesmas variáveis da Figura 10, incluindo variável independente BPR (Inteligência Fluida), sendo que **theta_ra**, **theta_rn** e **theta_rv** se referem aos subtestes Raciocínio Abstrato, Numérico e Verbal respectivamente.

6. Discussão

6.1 Estatística descritiva

O presente estudo investigou algumas das possíveis correlações entre a inteligência enquanto constructo psicológico, mais especificamente a Inteligência Fluida, segundo apresentada pela Teoria do Investimento de Raymond Cattell (1963) e o desempenho acadêmico em matemática e língua portuguesa de alunos do ensino fundamental (9º ano). Foram incluídas ainda correlações entre esses dois aspectos e um questionário que informou sobre questões familiares e escolares. A estatística descritiva e as correlações levaram em consideração as possíveis diferenças de gênero da amostra submetida à pesquisa.

As hipóteses levantadas, de acordo com a literatura científica disponível, envolviam em primeiro lugar, a questão fatorial de que os resultados dos testes de inteligência (QI) em geral compartilham as mesmas habilidades envolvidas na aprendizagem dos conteúdos acadêmicos, ou seja, as avaliações escolares tradicionais, em conteúdos como matemática, língua portuguesa e ciências, demandam as mesmas habilidades cognitivas envolvidas em testes de inteligência. A aprendizagem guarda uma estreita relação com a Inteligência Fluida (*Gf*) e Cristalizada (*Gc*) o que foi evidenciado pelas correlações apresentadas.

Em segundo lugar, foi investigada a hipótese de que a inteligência causa um impacto no desempenho acadêmico dos alunos, tanto na variância dos resultados iniciais de uma análise longitudinal inter-individual, quanto no desenvolvimento do desempenho ao longo do tempo. Utilizando o Modelo de Curva de Crescimento Latente, os dados indicaram uma capacidade preditiva da Inteligência Fluida (*Gf*) sobre os resultados escolares em matemática e língua portuguesa dos alunos no período do quinto ao nono ano do ensino fundamental.

A estatística descritiva apresentou uma melhora importante indicando crescimento no desempenho acadêmico do quinto para o nono ano em média (De $M=238,66$ para $309,29$ em matemática e de $M=234,89$ para $M=300,50$ em língua portuguesa), o que é esperado em função do desenvolvimento decorrente do processo de escolarização ao longo de quatro anos. É amplamente reconhecido que diferenças de nível educacional estão relacionadas à diferenças em desempenho cognitivo (Ceci & Williams, 1997; Gustafsson, 2001). Entretanto, a pesquisa não dispõe de dados sobre o desempenho em teste de inteligência dos alunos no período do quinto ano para verificar se haveriam diferenças nos escores no mesmo período.

Em seguida duas estatísticas descritivas são apresentadas, divididas por gênero, com a finalidade de verificar se ocorreriam diferenças de médias em matemática e língua portuguesa entre meninos e meninas. Praticamente não foram encontradas diferenças de gênero em língua portuguesa. Em matemática, entretanto, os alunos do sexo masculino apresentaram melhor desempenho médio que do sexo feminino. Em contrapartida, não houve diferença de gênero na média do subteste de raciocínio numérico, cujo conteúdo estaria, teoricamente, mais diretamente associado à avaliação em matemática. É possível ainda que o melhor desempenho dos meninos no teste de raciocínio abstrato possa explicar essa diferença.

A literatura aponta conclusões difusas sobre a questão do papel do gênero no desempenho acadêmico. Exemplo disso é que ao mesmo tempo em que estudos apontam vantagem para os meninos no desempenho em matemática (Chertkova, Zyrianova & Pyankova, 2014; Ayalon & Livneh, 2013), outros relatam superioridade feminina (Egorova & Chertkova, 2016). A primeira revisão importante sobre diferenças de gênero em matemática estabelece que as mulheres têm melhores notas (Kimball, 1989), o que foi confirmado por revisões posteriores (Amrein & Berliner, 2002; Ding & Richardson, 2006).

Se por um lado o sexo feminino apresenta melhor desempenho em notas escolares segundo as revisões mencionadas, por outro, o sexo masculino costuma se sair melhor quando se trata de escores de testes padronizados que medem realização em matemática (Strand et al., 2006; Lohman, Lakin, 2009; Lemos, Abad, Almeida, & Colom, 2013). Os resultados desse estudo corroboram a literatura nesse aspecto. Os últimos resultados do PISA apontam melhor proficiência das meninas em leitura e dos meninos em matemática em todos os países participantes, incluindo o Brasil (OCDE, 2016).

Ayalon e Livneh (2013) postulam em seu estudo que a diferença entre o desempenho de meninos e meninas em matemática está relacionada a questões culturais e sociais, ou seja, o ambiente escolar e social estimula de maneira diferente homens e mulheres em termos de demandas de raciocínio. Essa diferença de estímulos gera a desigualdade no desempenho em matemática. Sua pesquisa demonstra que países onde existe um sistema educacional mais padronizado, essa diferença tende a cair.

A tabela 5 que apresenta a estatística descritiva por gênero, também inclui a média do tempo de execução de cada subteste do BPR-5 aplicado. Os tempos são praticamente iguais para ambos os sexos nos testes de raciocínio abstrato e raciocínio numérico. Somente no teste de raciocínio verbal aparece uma diferença consideravelmente menor na média do tempo das

meninas responderem o teste. Esse dado poderia indicar maior habilidade em relação ao constructo, o que se harmoniza com os resultados das pesquisas já citadas, porém em termos de escore, o desempenho das meninas em relação aos meninos não apresentou a mesma diferença.

6.2 Correlações

Os resultados apresentam correlações de Pearson entre as avaliações em língua portuguesa e matemática e os escores dos subtestes da BPR-5 para o sexo masculino e feminino respectivamente. Visto que houve o interesse em investigar diferenças de gênero em relação aos dados descritivos, optou-se por fazer o mesmo em relação às correlações estatísticas.

Estudos como de Piovezan e Castro (2008) e Joly e Dias (2012), encontraram correlações moderadamente mais altas em compreensão em leitura no grupo do sexo feminino em relação ao masculino, mas em geral, assim como apresentado nas tabelas 5 e 6, não aparecem diferenças notáveis nas correlações realizadas por gênero. Em virtude desse fato, optou-se por discutir os dados exclusivamente em relação à tabela 7 que apresenta as correlações para o grupo total, independente de gênero.

Todas as correlações foram estatisticamente significativas no nível de 0,01 e a correlação geral entre a média dos escores dos subtestes do BPR-5 e a média das avaliações em língua portuguesa e matemática pode ser considerada moderada a alta ($r=0,58$), dependendo do critério adotado por diferentes autores (Dancey & Reidy, 2006; Cohen, 1988 como citado em Figueiredo Filho & Silva, 2009, p.119), indicando forte compartilhamento da variância entre as duas variáveis. Mistry (2019), por exemplo, encontrou correlação semelhante ($r=0,54$) entre *Gf* e o desempenho em matemática em 1302 alunos do ensino médio na Índia.

Os dados estão em consonância com o estabelecido na literatura, conforme apontado na introdução teórica. Vasta bibliografia indica correlações altas entre desempenho acadêmico e inteligência como avaliada por testes padronizados, apontando inclusive evidências de que habilidades cognitivas explicam de trinta a sessenta por cento do desempenho acadêmico (Colom & Flores-Mendoza, 2007; Deary et al., 2007; Lemos et al., 2008; Spinath et al., 2006; Watkins, Lei & Canivez, 2007).

Altas correlações entre desempenho acadêmico e inteligência não são suficientes para estabelecer relação de causalidade, mas as pesquisas indicam que o QI é capaz de prever o desempenho escolar futuro (Silva, 2012) assim como melhores habilidades escolares também aumentam os escores nos testes de inteligência (Ritchie et al., 2015). Altas correlações entre anos de escolaridade e índices de QI também estão bem estabelecidas na literatura (Finlayson, Johnson & Reitan, 1977; Ceci, 1991).

Quando analisadas as correlações entre cada subteste do BPR-5 e a avaliação em matemática e língua portuguesa, algumas diferenças podem ser consideradas indícios de que alguns pressupostos teóricos se confirmam nos resultados. O manual do BPR-5 (Primi & Almeida, 2000) estabelece que o teste é capaz de extrair uma medida importante de *Gf*, o que é particularmente interessante para a comprovação da hipótese desse estudo que busca investigar o impacto preditivo de *Gf* sobre o desempenho acadêmico dos alunos.

Por definição, é esperado que avaliações em matemática representem maior carga em *Gf* do que avaliações em língua portuguesa. É evidente que isso não é uma regra, já que o contrário é perfeitamente possível. Entretanto, sabendo-se que avaliações em língua portuguesa costumam requerer mais de *Gc*, e solução de problemas para os quais não se tem uma resposta predefinida, tal qual a definição de *Gf*, costuma ser mais freqüente em problemas matemáticos, é interessante perceber que os subtestes do BPR-5 se correlacionaram mais fortemente com a avaliação em matemática ($r=0,41$, $r=0,43$ e $r=0,43$) do que com a avaliação em língua portuguesa ($r=0,34$, $r=0,34$ e $r=0,36$).

Estendendo esse raciocínio para os conteúdos das avaliações de matemática e língua portuguesa, é possível levantar a hipótese de que a prova de matemática demande mais da inteligência fluida enquanto que a de língua portuguesa, mais da inteligência cristalizada. Esse raciocínio justificaria amplamente o fato de que os subtestes aplicados da BPR-5, especialmente RA e RN que não envolvem habilidades verbais, se correlacionem mais intimamente com a prova de matemática do que com a prova de língua portuguesa, corroborando a ideia de uma carga maior da chamada inteligência fluída no conteúdo dessas avaliações.

Por outro lado, seria lógico esperar que a correlação entre o Subteste RV e a prova de língua portuguesa fosse maior do que a correlação entre o mesmo subteste e a prova de matemática, por se tratar de conteúdos da mesma área, o que não aconteceu, ainda que, dentre

as correlações dos três subtestes com a prova de língua portuguesa, o subteste RV foi o que apresentou maior índice mesmo que muito discretamente.

Além das avaliações em língua portuguesa e matemática, a instituição mantenedora da rede de escolas cujos alunos participaram desse estudo, solicita que os estudantes respondam a um questionário que foi aplicado em dois formatos (A e B), levantando informações sobre práticas escolares e características familiares dos mesmos. A seguir serão discutidos aspectos relacionados à forma A do questionário.

As questões 55 e 56 são semelhantes porque identificam o grau de escolaridade da mãe e do pai respectivamente. Como esperado, apresentaram correlação positiva moderada entre si ($r=0,35$). Interessante notar que apenas a escolaridade do pai apresentou correlação positiva e estatisticamente significativa tanto com a média do teste de inteligência ($r=0,20$) quanto com a média do desempenho acadêmico ($r=0,24$), lembrando que observando as avaliações individualmente, somente a prova de língua portuguesa se correlacionou com a questão 56 ($r=0,23$).

Em relação às correlações encontradas entre os testes RN e RV do BPR-5 e a questão 56, ambas de 0,16, assim como em relação às provas de desempenho acadêmico, aqui também há uma expectativa de que o nível de escolaridade dos pais influencie no desenvolvimento de habilidades cognitivas, nesse caso, de raciocínio numérico e verbal especificamente.

A literatura apresenta pesquisas que investigaram e encontraram relação entre a escolaridade dos pais, o desempenho acadêmico e a inteligência de seus filhos. Em geral elas argumentam que pais com mais alto grau de escolaridade tendem a fornecer um ambiente mais estimulador para o desenvolvimento cognitivo de seus filhos, inclusive via melhor riqueza em comunicação verbal (Jordan & Levine, 2009; Vista & Grantham, 2010).

Um estudo pesquisou o impacto do nível acadêmico dos pais sobre o crescimento nas médias de QI de crianças que foram submetidas à cirurgia para epilepsia. Os resultados demonstraram que se apenas um dos pais atingiu o nível de mestrado, isso causa um impacto de oito pontos a mais no índice de QI do filho (Meekes, Schooneveld, Braams, Jennekens-Schinkel, Rijen, Hendriks, Braun, & Nieuwenhuizen, 2015).

As questões 57 e 58 também são semelhantes porque investigam o tempo gasto em entretenimento em dias de aula, na TV e em outros dispositivos eletrônicos, respectivamente. Dada a similaridade de comportamentos também poderia se esperar alguma correlação

positiva entre elas ($r=0,21$). Entretanto, nenhuma delas se correlacionou significativamente com as médias de inteligência ou desempenho acadêmico.

A mesma questão 58 que trata do tempo gasto em dispositivos eletrônicos, se correlacionou com a questão 64 ($r=0,29$). Por se tratar de uma rede de escolas confessionais, a última questão de número 64 pergunta sobre a frequência com que o aluno pratica a leitura da bíblia. Visto que essa prática é estimulada em diversos momentos acadêmicos, a instituição tem interesse em investigar se tais estímulos são efetivos. A questão 58 está entre as que tiveram sua pontuação invertida, ou seja, o sujeito recebeu maior pontuação, quanto menor o tempo despendido com dispositivos eletrônicos. Logo, a correlação positiva indica uma tendência de que os alunos que gastam menos tempo com celulares, laptops e computadores, dispõem de mais tempo para a leitura.

A resposta 59 trata do tempo que o aluno estuda na mesma escola e apresentou correlação positiva e baixa ($r=0,17$) com a resposta 63, que se refere à frequência com que é realizada tarefa de casa de matemática. É possível que haja alguma relação entre o tempo de permanência do aluno na escola e o desenvolvimento da prática de fazer o dever de casa. Outra hipótese possível seria o grau de incentivo ou cobrança do professor de matemática especificamente que poderia favorecer o estabelecimento do hábito ao longo dos anos.

A correlação positiva encontrada entre as respostas 59 e 64 ($r=0,25$) envolvem as questões já analisadas acima sobre quanto tempo o aluno estuda na escola e a frequência de leitura da bíblia. Duas questões podem ser analisadas sobre essa correlação. A primeira diz respeito ao fato de que, visto que o incentivo à prática da leitura da bíblia está presente no cotidiano da escola, quanto maior o tempo de contato da criança com a escola, maior a chance desse incentivo apresentar resultado, o que explicaria a presença da correlação observada. A segunda questão diz respeito ao fato de a leitura ser um hábito estimulado pela escola, independente do livro em questão, o que representaria uma questão acadêmica além de religiosa. Nesse caso, novamente, quanto mais tempo o sujeito permanece na escola, maior a probabilidade de adotar o comportamento ensinado.

As demais correlações positivas e estatisticamente significativas presentes na forma A do questionário envolvem as respostas 60 a 63. Todas elas tratam de levantar informações sobre hábitos de tarefas escolares realizadas em casa dos conteúdos de língua portuguesa e matemática.

A correlação entre a prova de língua portuguesa e a questão 64 ($r=0,18$) também é compreensível e merece menção. Visto que a questão 64 trata da frequência de leitura da

bíblia, é possível inferir que hábitos de leitura estejam relacionados ao conteúdo de língua portuguesa. Crianças que adquirem o hábito de leitura provavelmente desenvolvam habilidades relacionadas ao desempenho nessa prova.

Analisando os resultados da correlação entre a forma B do questionário e as médias do desempenho acadêmico e do BPR-5, nota-se de início uma diferença importante. A correlação entre a questão 56, que trata do nível de escolaridade do pai e foi encontrada na forma A do questionário, na forma B não é estatisticamente significativa.

Por outro lado, assim como na forma A, aparecem algumas correlações significativas internas, ou seja, entre as questões do próprio questionário. As respostas 55 e 56 que tratam do nível acadêmico dos pais, na forma B, apresentaram correlações mais altas entre si ($r=0,46$).

O conjunto das questões 57, 58, 60, 61 e 62 envolve problemas acadêmicos ligados à dificuldades como aprender conteúdos em aula, prestar atenção em sala e concluir tarefas na escola. Todas apresentaram correlações positivas e moderadas entre si, na faixa de 0,26 a 0,38. Não é difícil perceber a relação entre elas, visto que a dificuldade de aprender os conteúdos pode estar envolvida na dificuldade de prestar atenção à aula, de concluir as tarefas escolares solicitadas, influenciando o nível de desempenho e conseqüentemente a visão que o aluno tem de si mesmo como estudante.

As respostas 57 e 58 ainda apresentaram correlação com a resposta 67 ($r=0,21$ e $r=0,17$, respectivamente). As questões 63, 65 e 67 introduzem uma perspectiva nova, na medida em que abordam informações de cunho social e de auto estima. Especialmente as respostas 63 e 65 se correlacionaram alta e positivamente ($r=0,63$) porque tratam de uma mesma questão envolvendo aceitação e amizade. As respostas 63 e 67 apresentaram correlação média e positiva de 0,54, indicando uma correspondência no sentido de que as crianças que se consideram rejeitadas também acreditam que não são bem quistas, e as questões 65 e 67 apresentaram correlação positiva de 0,51, demonstrando prativamente o mesmo grau de correspondência entre as dificuldades em conquistar amigos e em ser querido pelos outros.

A literatura científica dispõe de ampla bibliografia tratando da relação entre questões sócio-emocionais tais como auto-estima, bem estar social, e sucesso escolar (Elias & Haynes, 2008; Lee, 2012; Cvencek, Fryberg, Covarrubias, & Meltzoff, 2017; Tetzner, Becker, & Maaz, 2017). Berger, Alcalayb, Torrettib, e Milicicb (2011), demonstraram correlação de 0,27 entre auto-estima e desempenho acadêmico de alunos chilenos do terceiro ano do ensino fundamental.

A correlação apresentada entre as questões 61 e 64 ($r=0,24$) envolve a visão do aluno sobre si mesmo quanto a se considerar ou não estudioso, e seu hábito de leitura da bíblia, caso exista. Estudar é uma ação que envolve principalmente leitura e, provavelmente, os alunos que adquirem o hábito de ler sejam mais susceptíveis ao estudo e, conseqüentemente, se considerem mais estudiosos que alunos que não adquirem o hábito de ler.

Uma observação interessante se refere ao fato de que na forma A do questionário, somente a avaliação em língua portuguesa se correlacionou com algumas respostas, enquanto que na forma B somente a avaliação em matemática apresentou algumas correlações significativas. Essa diferença é compreensível quando se atenta que as questões da forma A e B são em sua maioria diferentes.

A avaliação em matemática se correlacionou com as respostas 57 e 62 apenas ($r=0,23$ para ambas). As respostas estão associadas à dificuldade de aprendizagem e de fixação dos conteúdos. Ambas as dificuldades demonstram compartilhar variância comum com o desempenho em matemática, o que seria muito provável. Importante salientar que os itens de ambas as questões foram invertidos, ou seja, a presença da dificuldade de aprendizagem recebeu menor pontuação que a ausência da mesma.

As correlações encontradas entre os subtestes do BPR-5, RN e RV, e a questão 57 ($r=0,20$ e $r=0,17$ respectivamente), além da correlação ($r=0,20$) entre a mesma questão e a média dos thetas (índice de *Gf*) corroboram dados apresentados na literatura sobre a influência da inteligência sobre a aprendizagem. Cowan, Hurry e Midouhas (2018) investigaram três hipóteses. A hipótese educacional de que a aprendizagem em matemática desenvolveria as habilidades cognitivas, a hipótese psicométrica de que diferenças na inteligência geral causariam as diferenças no desempenho em matemática e a hipótese da influência recíproca, segundo a qual ambas, aprendizagem em matemática e inteligência, se influenciariam mutuamente. A terceira hipótese foi confirmada utilizando uma amostra de 948 crianças de 7 a 10 anos.

6.3 Modelo de Curva de Crescimento Latente

Baseado na Teoria do Investimento de Cattell (1971), a hipótese de que a inteligência fluida é capaz de prever o desempenho acadêmico dos sujeitos foi testada por meio de uma avaliação longitudinal utilizando o MCCL, investigando a associação de *Gf* com diferenças inter-individuais no crescimento intra-individual do desempenho acadêmico.

Os resultados estão de acordo com a literatura cujas pesquisas identificam a inteligência como um importante preditor do DA (Soares, Lemos, Primi, & Almeida, 2015; Colom & Flores-Mendoza, 2007; Karbach, Gottschling, Spengler, Hegewald, & Spinath, 2013; Weber, Lu, Shi, & Spinach, 2013). Os dados indicam que a variância individual na taxa de crescimento do DA pode ser explicada, pelo menos em parte, pela *Gf*, e que sujeitos que pontuam melhor no teste de inteligência apresentam crescimento mais rápido no DA ao longo do período de quatro anos avaliados.

Pesquisas utilizando o MCCL têm encontrado resultados semelhantes ao investigar correlação entre taxa de crescimento em conteúdo acadêmico e a inteligência (Primi et al., 2010; Swanson et al., 2008), assim como outros estudos, utilizando abordagens metodológicas diferentes, têm apontado correlações positivas entre *Gf* e taxas de aprendizagem (Tamez et al., 2008; Watkins, Lei, & Canivez, 2007).

Os resultados do presente estudo foram relevantes na confirmação da hipótese de que *Gf*, tal qual medida por testes padronizados de inteligência, é capaz de prever tanto a variância inicial quanto a taxa de crescimento do DA em língua portuguesa e matemática, indicando que *Gf* está associada a habilidades de raciocínio que estão envolvidas na resolução de problemas novos. Por outro lado, esses achados não corroboram os resultados de Zhang et al. (2007) que investigou o aprendizado de tarefas espaciais e verbais e, apesar de ter encontrado correlações com a variância inicial, as medidas de *Gf* e *Gc* investigadas não se correlacionaram com a taxa de aprendizagem (*Slope*).

Primi et al. (2010) argumentam que a possível causa dessa aparente inconsistência esteja relacionada à uma questão de diferenças metodológicas em relação ao estudo de Zhang. Especialmente pelo fato de que o tipo de tarefa a que os sujeitos foram submetidos, não demandaria de fato as habilidades relacionadas à *Gf*. Tarefas mais complexas, tais como as utilizadas no estudo de Tamez et al. (2008) seriam suficientes pra demonstrar a correlação esperada com *Gf*.

Os dados analisados aqui forneceram evidência de que *Gf* de fato tem impacto preditivo sobre a variância inicial no DA de alunos em língua portuguesa e matemática, assim como sobre sua taxa de crescimento ao longo do período do quinto ao nono ano do ensino fundamental. A correlação negativa entre os valores do intercepto e *slope*, indicam que os alunos que obtiveram menores índices de desempenho inicial, apresentaram maior taxa de crescimento no DA avaliado.

Outro aspecto importante a partir dos resultados desse estudo foi demonstrar a importância do MCCL como importante ferramenta estatística para investigar o impacto de variáveis preditoras sobre taxas de aprendizagem e desempenho nos mais diversos campos, mas especialmente útil no que diz respeito à elucidação de questões relacionadas aos mecanismos subjacentes da inteligência humana e sua relação com aprendizagem e demais realizações (Primi et al., 2010).

7. Conclusão

A presente pesquisa atingiu seu objetivo principal de investigar a relação existente entre inteligência (*Gf*) e o desempenho acadêmico, analisando correlações entre os resultados dos subtestes do BPR-5 e das avaliações escolares em língua portuguesa e matemática. Além disso, foram encontradas algumas correlações entre *Gf*, DA e questões diversas da ordem de hábitos acadêmicos, aspectos sociais, emocionais e familiares, levantados a partir do questionário aplicado pela instituição mantenedora das escolas participantes.

Dessa forma, indicando a influência da inteligência sobre a variância nos resultados escolares inter-indivíduos, sua forte correlação com medidas escolásticas e finalmente sua capacidade de prever o crescimento no DA dos alunos que participaram do estudo, os resultados aqui apresentados confirmaram a hipótese subjacente à presente pesquisa.

Entretanto, e a despeito das contribuições aqui apresentadas para o esclarecimento de questões importantes para a psicologia e educação, é fundamental que novas pesquisas concorram para estreitar ainda mais as lacunas existentes no que diz respeito à compreensão do funcionamento da estrutura cognitiva humana e suas aplicações que conduzam ao desenvolvimento de uma sociedade mais eficiente, justa e solidária.

8. Referências

- Ackerman, P.L. (1996). A theory of intellectual development: Process, personality, interests, and knowledge. *Intelligence*, 22, 227-257.
- Afonso, A. J. (2018). Avaliação educacional: fundamentos e políticas da educação básica e superior. *Revista Educação*, 23(1), 8-18.
- Alavarse, O. M., Bravo, M. H., & Machado, C. (2013). Avaliações externas e qualidade na educação básica: articulações e tendências. *Estudos em Avaliação Educacional*, 24, 12-31.
- Almeida, L. S. (1988). O impacto das experiências educativas na diferenciação cognitiva dos alunos: Análise dos resultados em provas de raciocínio diferencial. *Revista Portuguesa de Psicologia*, 24, 131-157.
- Almeida, L. S. (1994). *Inteligência: Definição e medida*. ed. 1. Aveiro: CIDInE.
- Almeida, L. S., Lemos, G. C., & Lynn, R. (2011). Regional differences in intelligence and per capita incomes in Portugal. *Mankind Quarterly*, 52, 213-221.
- Amrein, A. L., & Berliner, D. C. (2002). High-stakes testing, uncertainty and student learning. *Education Policy Analysis Archives*, 10(18), 1-74.
- Andrade, G. G. (2012). A metodologia do Enem: uma reflexão. *Série-Estudos*, 33, 67-76.
- Andrés-Pueyo, A. (2006). Modelos psicométricos da inteligência. In R. Colom & C. Flores-Mendoza (Coords.), *Introdução à psicologia das diferenças individuais* (pp. 73-100). Porto Alegre: Artmed.
- Araújo, M. L. H. S. (s.d). Avaliação internacional: concepções inerentes ao PISA e seus resultados no Brasil. *Programa de Pós-graduação de ensino, Filosofia e História das Ciências (UFBA/UEFS)* Disponível em: www.anpae.org.br. Acesso em 10. Jul. 2019.
- Balbino, H. F., & Paes, R. R. (2007). *Jogos desportivos coletivos e as inteligências múltiplas: bases para uma proposta em pedagogia do esporte*. Hortolândia SP: UNASPRESS.
- Barros, A. S. X. (2014). Vestibular e Enem: um debate contemporâneo. *Ensaio: Avaliação e políticas públicas em educação*, 22 (85), 1057-1090.
- Bauer, A. (2010). Uso dos resultados das avaliações de sistemas educacionais: iniciativas em curso em alguns países da América. *Revista Brasileira Pedagógica*, 91, 315-344.
- Berger, C., Alcalayb, L., Torrettib, A., & Milicib, N. (2011). Socio-emotional Well-Being and Academic Achievement: Evidence from a Multilevel Approach. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 24 (2), 344-351.
- Bonamino, A., Coscarelli, C., & Franco, C. (2002). Avaliação e letramento: concepções de aluno letrado subjacentes ao SAEB e ao PISA. *Educação Social Campinas*, 23 (81), 91-113.

- Bonamino, A., & Souza, S. Z. (2012). Três gerações de avaliação da educação básica no Brasil: interface com o currículo da/na escola. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, 38(2), 373-388.
- Boomsma, D. I. (1993). Current status and future prospects in twin studies of the development of cognitive abilities: Infancy to old age. In T. J., Bouchard Jr. e P. Propping (eds.), *Twins as a tool of behavioral genetics* (pp.67-82). Chichester, England: Wiley.
- Carreira, D. (2013). O uso dos Indicadores da Qualidade na Educação na construção e revisão participativas de Planos de Educação. *Ação Educativa*. São Paulo: SM&A Design.
- Carroll, J. B. (1993). *Human Cognitive abilities*. Cambridge: Cambridge Univ. Press.
- Carroll, J. B. (1987). The national assessments in reading: are we misreading the findings? *Phi Delta Kappan*, 424-430.
- Castro, M. H. G., & Tiezzi, S. (2004). A reforma do ensino médio e a implantação do Enem no Brasil. In *Os desafios da educação no Brasil*. (Org.). Brock, C., & Schwartzman. S. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.
- Cattell, R. B. (1963). Theory of fluid and crystallized intelligence: A critical experiment. *Journal of Educational Psychology*, 54, 1-22.
- Cattell, R. B. (1971). *Abilities, their structure, growth, and action*. Boston: Houghton Mifflin.
- Ceci, S. J. (1991). How much does schooling influence general intelligence and its cognitive components? *Developmental Psychology*, 27, 703-722.
- Ceci, S. J., & Williams, W. M. (1997). Schooling, intelligence and income. *American Psychologist*, 52, 1051.
- CENPEC & Fundação Tide Setubal (2007). *Prova Brasil na escola*. Recuperado de <http://www.bibliotecadigital.abong.org.br/bitstream/handle/11465/1142/1765.pdf?sequence=1>.
- Cerdeira, D. G. S., Prado, A. P., Rosistolato, R. P. R., Tavares, M. O., & Costa, M. (2017). Conhecimento e uso de indicadores educacionais no município do Rio de Janeiro. *Estudos em Avaliação Educacional*, 28, 926-968.
- Chertkova, Y., Zyrianova, N., & Pyankova, S. (2014). Gender differences in academic achievement of twins in mathematics. *Personality and Individual Differences*, 60, S48-S78.
- Coelho, M. D. (2008). Vinte anos de avaliação da educação básica no Brasil: aprendizagens e desafios. *Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 16, 229-259.
- Colom, R. (2006). O que é inteligência. In R. Colom & C. Flores-Mendoza (Coords.), *Introdução à psicologia das diferenças individuais* (pp. 59-72). Porto Alegre: Artmed.
- Colom, R., & Flores-Mendoza, C. E. (2007). Intelligence predicts scholastic achievement irrespective of SES factors: evidence from Brazil. *Intelligence*, 35(3), 243-251.

- Coyle, T. R., & Pillow, D. R. (2008). SAT and ACT predict college GPA after removing g. *Intelligence*, 36(6), 719-729.
- Cvencek, D., Fryberg, S. A., Covarrubias, R., & Meltzoff, A. N. (2017). Self-Concepts, Self-Esteem, and Academic Achievement of Minority and Majority North American Elementary School Children. *Child Development*, 1-11.
- Dancey, C., & Reidy, J. (2006). *Estatística Sem Matemática para Psicologia: Usando SPSS para Windows*. Porto Alegre: Artmed
- Deary, I. J., Strand, S., Smith, P., & Fernandes, C. (2007). Intelligence and educational achievement. *Intelligence*, 35(1), 13-21.
- Demo, P. (2005). *A educação do futuro e o futuro da educação*. (1ª Ed.). Campinas: Editores Associados.
- Determann, D. K. (2016). Education and Intelligence: Pity the Poor Teacher because Student Characteristics are more Significant than Teachers or Schools. *The Spanish Journal of Psychology*. 19(93), 1-11.
- Dickens, W. T., & Flynn, J. R. (2001). Heritability estimates versus large environmental effects: The IQ paradox resolved. *Psychological Review*, 108, 346-369.
- Ding C. S., Song K., & Richardson L. I. (2006). Do mathematical gender differences continue? A longitudinal study of gender difference and excellence in mathematics performance in the U.S. *Educational Studies*, 40, 3, 279–295.
- Duncan, J., Seltz, R. J., Konodny, J., Bor, D., Herzog, H., Ahmed, A., Newell, F. N., & Emslie, H. (2000). A neural basis for general intelligence. *Science*, 289, 457-460.
- Egorova, M. S., & Chertkova, Y. D. (2016). Sex differences in mathematical achievement: grades, national test, and self-confidence. *Psychology in Russia: State of the Art*. 9(3), 4-23.
- Elias, M., & Haynes, N. (2008). Social competence, social support, and academic achievement in minority, low-income, urban elementary school children. *School Psychology Quarterly*, 23, 474-495.
- Fernandes, R. (2007). Índice de desenvolvimento da educação básica (Ideb). Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, Brasília.
- Ferrão, M. E., Beltrão, K. I., Fernandes, C., Santos, D., Suárez, M., & Andrade, A. C. (2001). O Saeb – Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica: objetivos, características e contribuições na investigação da escola eficaz. *Revista Brasileira de Estudos de População*, 18, 111-130.
- Ferreira, B. C. Jr., Barbosa, M. A., Barbosa, I. G., Hara, C., & Rocha, F. L. (2010). Alterações cognitivas na esquizofrenia: atualização. *Revista de Psiquiatria do Rio Grande do Sul*, 32(2), 57-63.
- Figueiredo Filho, D. B., & Silva, J. A. Jr. (2009). Desvendando os Mistérios do Coeficiente de Correlação de Pearson (r). *Revista Política Hoje*, 18(1), 115-146.

- Finlayson, M. A., Johnson, K. A., & Reitan, R. M. (1977). Relationship of level of education to neuropsychological measures in brain-damaged and non-brain-damaged adults. *Journal of consulting and clinical psychology*, 45, 536-542.
- Floyd, R. G., Evans, J. J., & McGrew, K. S. (2003). Relations between measures of Cattell–Horn–Carroll (CHC) cognitive abilities and mathematics achievement across the school-age years. *Psychology in the Schools*, 40, 155–171.
- Floyd, R. G., McGrew, K. S., & Evans, J. J. (2008). The Relative Contributions of the Cattell–Horn–Carroll Cognitive Abilities in Explaining Writing Achievement during Childhood and Adolescence. *Psychology in the Schools*, 45(2), 132-144.
- Flynn, J. R. (1984). Toe 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.
- Flynn, J. R. (2006). O efeito Flynn: repensando a inteligência e aquilo que a afeta. In R. Colom & C. Flores-Mendoza (Coords.), *Introdução à psicologia das diferenças individuais* (pp. 387-411). Porto Alegre: Artmed.
- Franco, C. (2004). Quais as contribuições da avaliação para as políticas educacionais? In: Bonamino, A.; Bessa, N. & Franco, C. (Org.). *Avaliação da educação básica* (pp. 45-63). São Paulo: Loyola.
- Freire, P. (2008). *Professora sim tia não: cartas a quem ousa ensinar*. São Paulo: Olho d'água.
- Freire, P. (2012). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra.
- Freitas, L. C. (2011). Responsabilização, meritocracia e privatização: conseguiremos escapar ao neotecnicismo? In: *III Simpósio de Educação Brasileira*, Campinas. Simpósio PNE: Diretrizes para avaliação e regulação da educação. Disponível em: www.cedes.unicamp.br. Acesso em: 10 jul. 2019.
- Gardner, H. (1994). *Estruturas da Mente*. Porto Alegre: Artmed.
- Gardner, H., Kornhaber, M. L., & Wake, W. K. (1998). *Inteligência: múltiplas perspectivas*. Porto Alegre: Artmed.
- Gatti, B. (2009). Avaliação de sistemas educacionais no Brasil. Sísifo. *Revista de Ciências da Educação*, 09, 7-18.
- Gignac, G., Vemon, P. A., & Wickett, J. C. (2003). *Factors influencing the relationship between brain size and intelligence. The Scientific Study of general Intelligence*. H. Nyborg. Amsterdam: Pergamon: 93-106.
- Gomes, C. M. A., & Borges, O. (2009). O Enem é uma avaliação educacional construtivista? Um estudo de validade de construto. *Estudo em Avaliação Educacional*, 20(42), 73-87.

- Gomes, C. M. A., & Golino, H. F. (2012). O que a inteligência prediz: diferenças individuais ou diferenças no desenvolvimento acadêmico? *Psicologia: teoria e prática*, 14(1), 126-139.
- Gonçalves, F. O., & França, M. T. A. (2008). Transmissão intergeracional de desigualdade e qualidade educacional: avaliando o sistema educacional brasileiro a partir do SAEB 2003. *Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 16(61), 639-662.
- Gottfredson, L. S. (1997). Why g matters: the complexity of everyday life. *Intelligence*, 24(1), 79-132.
- Gottfredson, L. S. (2006). Consequências sociais das diferenças de grupo na capacidade cognitiva. In R. Colom & C. Flores-Mendoza (Coords.), *Introdução à psicologia das diferenças individuais* (pp. 433-456). Porto Alegre: Artmed.
- Gottfredson, L. S., & Deary, I. J. (2004). Intelligence predicts health and longevity, but why? *Current Directions in Psychological Science*, 13 (1), 1-4.
- Green, C. T., Bunge, S. A., Chiongbian, V. B., Barrow, M., & Ferrer, E. (2017). Fluid reasoning predicts future mathematical performance among children and adolescents. *Journal of Experimental Child Psychology*, 157, 125-143.
- Gremaud, A. P., Amaury, P. G., Fabiana, F. & Roberta, L. B. (2007). *Indicador de efeito escola: uma metodologia para a identificação dos sucessos escolares a partir dos dados da Prova Brasil*. Brasília: INEP.
- Gustafsson, J. E. (2001). Schooling and intelligence: Effects of track of study on level and profile of cognitive abilities. *International Education Journal*, 2, 166-186.
- Haier, R. J. (1993). Cerebral Glucose Metabolism and Intelligence. *Biological Approaches to the Study of Human Intelligence*. P. Vernon. Norwood, N.J., Ablex: 317-332.
- Haier, R. J. (2006). Teoria biológica da inteligência. In R. Colom & C. Flores-Mendoza (Coords.), *Introdução à psicologia das diferenças individuais* (pp. 131-142). Porto Alegre: Artmed.
- Haier, R. J., Chueh, D., Touchette, P., & Lott, I. (1995). Brain size and cerebral glucose metabolic rate in non specific mental retardation and Down syndrome. *Intelligence* 20(2), 191-210.
- Haier, R. J., Jung, R., Yeo, R., Head, K., & Alkire, M. T. (2004). Structural brain variation and general intelligence. *NeuroImage*, 23 (1), 425-433.
- Hanushek, E., & Woessmann, L. (2008). The role of cognitive skills in economic development. *Journal of Economic Literature*, 46(3), 607-668.
- Hanushek, E., & Woessmann, L. (2012). Schooling, educational achievement, and the Latin American growth puzzle. *Journal of Development Economics*, 99(2), 497-512.
- Herrnstein, R. J., & Murray, C. (1994). *The bell curve: Intelligence and class in american life*. New York: Free Press.

- Horn, J.L. (1991). Measurement of intellectual capabilities: a review of theory. In K.S. McGrew, J. K. Werder, & R. W. Woodcock (eds.), *WJ-R technical manual* (pp. 197-232). Chicago: Riverside.
- Horta, J. L. Neto (2010). Avaliação externa de escolas e sistemas: questões presentes no debate sobre o tema. *Revista Brasileira de Pedagogia*, 91, 84-104.
- Hu, L., & Bentler, P. M. (1999). Cut-off criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6, 1-55.
- Hunt, R. R., & Ellis, H.C. (1999). *Fundamentals of cognitive psychology*. New York, NY, US: McGraw-Hill.
- INEP (1999). *Matrizes Curriculares de Referência do Saeb*. Brasília: MEC.
- INEP (2002). *Saeb 2001: Relatório Nacional*. Brasília: MEC.
- INEP (2011). *PDE: Plano de Desenvolvimento da Educação: Prova Brasil: ensino fundamental: matrizes de referência, tópicos e descritores*. Brasília: MEC.
- INEP (2015). Recuperado de <http://portal.inep.gov.br>
- INEP (2018). Recuperado de <http://portal.inep.gov.br>.
- INEP (2019). Recuperado de provabrazil.inep.gov.br.
- Jensen, A. R. (1998). *The g factor: The science of mental ability*. Westport, CT: Praeger.
- Johnson, W., & Bouchard, T. J. Jr. (2005). The structure of human intellect: It is verbal, perceptual and image rotation (VPR), not fluid and crystallized. *Intelligence*, 33, 393-416.
- Joly, M. C. R. A., & Dias, A. S. (2012). Metacompreensão e inteligência: um estudo correlacional com estudantes do ensino fundamental. *Estudos de Psicologia*, 17(1), 43-52.
- Jordan, N. C., and Levine, S. C. (2009). Socioeconomic variation, number competence, and mathematics learning difficulties in young children. *Developmental Disabilities Research Reviews*. 15, 60–68.
- Karbach, J., Gottschling, J., Spengler, M., Hegewald, K., & Spinath, F. M. (2013). Parental involvement and general cognitive ability as predictors of domain-specific academic achievement in early adolescence. *Learning and Instruction*, 23, 43-51.
- Keith, T. Z., & Reynolds, M. R. (2010). Cattell-Horn-Carroll abilities and cognitive tests: What we've learned from 20 years of research. *Psychology in the Schools*, 47(7), 635-650.
- Kimball, M. M. (1989). A new perspective on women's math achievement. *Psychological Bulletin*, 105, 198–214.

- Kura, K. (2013). Japanese north-south gradient in IQ predicts differences in stature, skin color, income, and homicide rate. *Intelligence*, 41, 512-516.
- Kvist, A. V., & Gustafsson, J. E. (2008). The relation between fluid intelligence and general factor as a function of cultural background: A test of Cattell's investment theory. *Intelligence*, 36, 422-436.
- Lee, J. (2012). Dynamic growth models of academic achievement and self-esteem in South Korean adolescents. *Social Behavior and Personality: An international journal*, 40, 1555-1568.
- Lemos, G., Almeida, L. S., Guisande, M. A., & Primi, R. (2008). Inteligência e rendimento escolar: análise da sua relação ao longo da escolaridade. *Revista Portuguesa de Educação*, 21(1), 83-99.
- Lewontin, R. C. (1976). Further remarks on race and the genetics of intelligence. In N. J. Block e G. Dworkin (eds.), *The IQ controversy* (pp. 107-112). New York: Pantheon Books.
- Lohman, D.F., & Lakin, J.M. (2009). Consistencies in sex differences on the Cognitive Abilities Test across countries, grades, test forms, and cohorts. *British Journal of Educational Psychology*, 79, 389-407.
- Lopes, A. C., & López, S. B. (2010). A performatividade nas políticas de currículo: o caso do Enem. *Educação em Revista*, 26(01) 89-110.
- Lynn, R. (2010). In Italy, north-south differences in IQ predict differences in income, education and infant mortality. *Intelligence*. 38, 93-100.
- Lynn, R. (2012). North-South differences in Spain in IQ educational attainment, per capita income, literacy, life expectancy and employment. *Mankind Quarterly*. 52, 265-291.
- Lynn, R., & Cheng, H. (2013). Differences in intelligence across thirty-one regions of China and their economic and demographic correlates. *Intelligence*, 41, 553-559.
- Lynn, R., & Yadav, P. (2015). Differences in cognitive ability, per capita income, infant mortality, fertility an latitude across the states of India. *Intelligence*. 49, 179-185.
- McArdle, J. J. (2009). Latent variable modeling of differences and changes with longitudinal data. *Annual Review of Psychology*, 60, 577-605.
- McDaniel, M. A. (2006). State preferences for the ACT versus SAT complicates inferences about SAT-derived state IQ estimates: A comment on Kanazawa. *Intelligence*, 34, 601-606.
- McGrew, K. S. (2009). CHC theory and the human cognitive abilities project: Standing on the shoulders of the giants of psychometric intelligence research. *Intelligence*, 37, 1-10.
- McGue, M., Bouchard, T. J. Jr., Iacono, W. G., & Lykken, D. T. (1993). Behavioral genetics of cognitive ability: A life span perspective. In R. Plomin & G. E. McCleam (Eds.), *Nature, nurture, and psychology*. Washington, DC: American Psychological Association.

- Meekes, J., Schooneveld, M. M. J. van, Braams O. B., Jennekens-Schinkel., Rijen, A. P. C. van, Hendriks, M. P. H., Braun, K. P. J., & Nieuwenhuizen, O. van (2015). Parental education predicts change in intelligence quotient after childhood epilepsy surgery. *Epilepsia*, 56(4), 599–607.
- Mello e Souza, A. (2010). A relevância dos indicadores educacionais para educação básica: informação e decisões. *Avaliação*, 2(5), 153-179.
- Melo, S. C. L. (2012). *Impactos da Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (ANRESC/PROVA BRASIL) entre os anos de 2007 e 2009 na gestão do processo de ensino-aprendizagem em município baiano* (Dissertação de Mestrado). Universidade Católica de Brasília – UCB, Brasília, DF, Brasil.
- Mendonça, J. J. S. Rêgo, S. S. S. Silva, F. T. (2016). Análise dos indicadores educacionais de qualidade do ensino fundamental de Acará no contexto do Fundef/Fundeb. *XIII Congresso Nacional de Educação*.
- Messick, S. (1992). Multiple intelligences or multilevel intelligence? Selective emphasis on distinctive properties of hierarchy: On Gardne's *Frames of Mind* and Stenberg's *Beyond IQ* in the contexto f theory and research on the structure of human abilities. *Journal of Psychological Inquiry*, 1(3), 305-384.
- Mistry, S. (2019). Fluid Intelligence and Working Memory in relation to Mathematics achievement in adolescent students: AStudy. *NSOU-Open Journal*, 2(2).
- Nisbett, R. E. (2013). Schooling makes you smarter: What teachers need to know about IQ. *American Educator*, 37(1), 10-19.
- OCDE (2016). PISA 2015 Results. Recuperado de <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264266490en.pdf?expires=1568751047&id=id&accname=guest&checksum=75A33DD1CE70E42FAA4E58C3F868C548>.
- Oliveira, K.S. (2004). *Contribuições do jogo no desenvolvimento da criança em ambientes pré-escolares*. Hortolândia SP: FAEF.
- Oliveira, R., & Araújo, G. (2005). Qualidade do ensino: uma nova dimensão da luta pelo direito à educação. *Revista Brasileira de Educação*, 28,
- Oliveira, M. B., & Soares, A. B. (2011). Auto-eficácia, Raciocínio Verbal e desempenho escolar em estudantes. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 27(1), 33-39.
- Penna Firme, T. (1994). Avaliação: tendências e tendenciosidades. *Ensaio*, 1.
- Petrill, S. A. (2006). Genes, ambiente e inteligência. In R. Colom & C. Flores-Mendoza (Coords.), *Introdução à psicologia das diferenças individuais* (pp. 143-155). Porto Alegre: Artmed.
- Piaget, J. (1970). *Epistemologia Genética*. Petrópolis: Vozes.
- Piovezan, N. M., & Castro, N. R. (2008). Compreensão e estratégias de leitura no ensino fundamental. *Psic: revista da Vetor Editora*, 9(1), 53-62.

- Plomin, R., DeFries, J. C., McCleam, G. E., & McGuffin, P. (2001). *Behavioral genetics*. New York: Worth.
- Plomin, R., Fulker, D. W., Corley, R., & DeFries, J. C. (1997). Nature, nurture, and cognitive development from 1 to 16 years: A parent-off spring adoption study. *Psychological Science*, 8(6), 442-447.
- Primi, R. (2003). Inteligência: Avanços nos modelos teóricos e nos instrumentos de medida. *Avaliação Psicológica*, 1, 67-77.
- Primi, R., & Almeida, L. S. (2000). *Baterias de Provas de Raciocínio (BPR-5): Manual Técnico*. São Paulo, SP: Casa do Psicólogo.
- Primi, R., Couto, G., Almeida, L. S., Guisande, M. A., & Miguel, F. K. (2012). Intelligence, age and schooling: Data from the Battery of Reasoning Tests (BRT-5). *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 25(1), 79-88.
- Primi, R., Ferrão, M. E., & Almeida, L. S. (2010). Fluid Intelligence as a predictor of learning: A longitudinal multilevel approach applied to math. *Learning and Individual Differences*, 20, 446-451.
- Primi, R., Santos, A. A. A., Vendramini, C. M., Taxa, F., Muller, F. A., Lukjanenko, M. F., & Sampaio I. S. (2001). Competências e Habilidades Cognitivas: Diferentes definições do mesmo constructo. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 17(2), 151-159.
- Rasbash, J., Steele, F., William, B., & Prosser, B. (2005). *A user's guide to MLwiN*. University of Bristol, Bristol: Centre for Multilevel Modelling.
- Rindermann, H. (2007). The big *G*-factor of national cognitive ability. *European Journal of Personality*, 21, 767-787.
- Rindermann, H., & Baumeister, A. E. E. (2015). Validating the Interpretations of PISA and TIMSS Tasks: A Rating Study. *International Journal of Testing*, 15, 1-22.
- Ritchie, S. J., Bates, T. C., & Deary, I. J. (2015). Is Education Associated With Improvements in General Cognitive Ability, or in Specific Skills. *Developmental Psychology*, 51(5), 573-582.
- Sacchetto, K. K., Madashi, V., Barbosa, G. H. L., Silva, P. L., Silva, R. T., Filipe, B. T. C., & Souza-Silva, J. R. (2011). O ambiente lúdico como fator motivacional na aprendizagem escolar. *Cadernos de Pós-Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento*, 11(1), 28-36.
- Scarr, S. (1985). An author's frame of mind: Review of *Frames of Mind* by Howard Gardner. *New ideas in Psychology*, 3(1), 95-100.
- Schneider, W. J., & McGrew, K. S. (2012). The Cattell-Horn-Carroll model of intelligence. In D. P. Flanagan & P. L. Harrison (Eds.), *Contemporary intellectual assessment: Theories, tests and issues*, (pp.99-144). New York, NY, US: The Guilford Press.
- Seminário, F. L. P. (2002). Inteligência como constructo e como processo: sumário das pesquisas ao longo do tempo. *Paidéia*, 12(23), 163-175.

- Silva, J. A. da (2003). *Inteligência Humana: abordagens biológicas e cognitivas*. São Paulo: Lovise.
- Silva, J. A. da (2005). *Inteligência: Resultado da Genética, do Ambiente ou de Ambos?* São Paulo: Lovise.
- Silva, J. A. da, Ribeiro-Filho, N. P., & Santos, R. C. dos (2012). Inteligência humana e suas implicações. *Temas em Psicologia*, 20(1), 155-187.
- Silva, J. A. da (2015a). Os limites da inteligência humana. In www.revide.com.br , acessado em 18/05/2015.
- Silva, J. A. da (2015b). Relação entre inteligência e resultados educacionais. In www.revide.com.br, acessado em 18/05/2015.
- Silva, J. A. da (2015c). Resultados que se repetem e soluções que nunca acontecem: Prova Brasil e Inteligência. In www.revide.com.br , acessado em 18/05/2015.
- Silva, J. T. M. (2016). *O que os indicadores educacionais não medem: A Influência da posse de diferentes tipos de capitais na educação no Brasil*. Caruaru PE: ASCES-UNITA.
- Silveira, F. L., Barbosa, M. C., & Roberto, S. (2015). Exame nacional do ensino médio (Enem): uma análise crítica. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 37(1), 1101.
- Soares, D. L., Lemos, G. C., Primi, R., & Almeida, L. S. (2015). The relationship between intelligence and academic achievement throughout middle school: The role of students' prior academic performance. *Learning and Individual differences*, 41, 73-78.
- Sorjonen, K., Hemmingsson, T., Deary, I. J., & Melin, B. (2015). Mediation of the gravitational influence of intelligence on socio-economic outcomes. *Intelligence*, 53, 8-15.
- Souza, R. Z., & Oliveira, R. P. (2010). Sistemas Estaduais de avaliação: uso dos resultados, implicações e tendências. *Cadernos de Pesquisa*, 40(141), 793-822.
- Souza, S. Z. (2014). Concepções de qualidade da Educação básica por meio de avaliações em larga escala. *Avaliação*, (19), 407-420.
- Spearman, C. (1927). *The abilities of man*. Oxford, England: Macmillan.
- Spinath, B., Spinath, F. M., Harlaar, N., & Plomin, R. (2006). Predicting school achievement from general cognitive ability, self-perceived ability, and intrinsic value. *Intelligence*, 34(4), 363-374.
- Sternberg, R. J. (1977). *Intelligence, information processing, and analogical reasoning: The componential analysis of human abilities*. Oxford, England: Lawrence Erlbaum.
- Sternberg, R. J. (1979). The nature of mental abilities. *American Psychologist*, 34(3), 214-230.
- Sternberg, R. J. (1981). Testing and cognitive psychology. *American Psychologist*, 36(10), 1181-1189.

- Sternberg, R. J. (1983). Components of human intelligence. *Cognition*, 15, 1-48.
- Sternberg, R. J. (1986). Inside Intelligence: Cognitive Science enables us to go beyond intelligence tests and understand how the human mind solves problems. *American Scientist*, 74(2), 137-143.
- Sternberg, R. J., & Detterman, D. (1986). *Qué es la inteligencia*. Madrid: Pirámide.
- Sternberg, R. J. (1990). *Metaphors of mind: Conceptions of the nature of intelligence*. Cambridge. Cambridge University Press.
- Strand, S., Deary, I. J., & Smith, P. (2006). Sex differences in Cognitive Abilities Test scores: A UK national picture. *British Journal of Educational Psychology*, 76, 463-480.
- Swanson, H. L., Jerman, O., & Zheng, X. (2008). Growth in working memory and mathematical problem solving in children at risk and not at risk for serious math difficulties. *Journal of Educational Psychology*, 100, 343-379.
- Tamez, E., Myerson, J., & Hale, S. (2008). Learning, working memory, and intelligence revisited. *Intelligence*, 78, 240-245.
- Taub, G. E., Floyd, R. G., Keith, T. Z., & McGrew, T. Z. (2008). Effects of general and broad cognitive abilities on mathematics achievement. *School Psychology Quarterly*, 23, 187-198.
- Tetzner, J., Becker, M., & Maaz, K. (2017). Development in multiple areas of life in adolescence: Interrelations between academic achievement, perceived peer acceptance, and self-esteem. *International Journal of Behavioral Development*, 41(6), 704-713.
- Thurstone, L. L. (1924). *The nature of intelligence*. London: Kegan, Paul & Trench, CO.
- Thurstone, L. L. (1938). Primary mental abilities. *Psychometric Monographs*, 1, ix-121.
- Travitzki, R. (2013). *Enem: limites e possibilidades do exame nacional do ensino médio enquanto indicador de qualidade escolar*. São Paulo, SN, pp. 320.
- Vianna, H. M. (1990). Medida da qualidade em educação: apresentação de um modelo. *Estudos em Avaliação Educacional*, 2, 99-104.
- Vianna, H. M. (1995). Avaliação educacional: uma perspectiva histórica. *A avaliação da Educação Básica: a experiência brasileira*, pp. 07-24
- Vista, A. D., & Grantham, T. C. (2010). Effects of Parental Education Level on Fluid Intelligence of Philippine Public School Students. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 28(3), 236-248.
- Vitelli, R. F., Fritsch, R., & Corsetti, B. (2018). Indicadores educacionais na avaliação da educação básica e possíveis impactos em escolas de Ensino Médio no município de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Educação*. (23) e230065.
- Voelkle, M. C., Wittmann, W. W., & Ackerman, P. L. (2006). Abilities and skill acquisition: A latent growth curve approach. *Learning and Individual Differences*, 16, 303-319.

- Wagner, B. A. (2011). Doze motivos favoráveis à adoção do exame nacional do ensino médio (Enem) pelas instituições federais de ensino superior. *Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 19(70), 107-125.
- Watkins, M. W., Lei, P. W., & Canivez, G. L. (2007). Psychometric intelligence and achievement: a cross-lagged panel analysis. *Intelligence*, 35(1), 59-68.
- Weber, H. S., Lu, L., Shi, J., & Spinath, F. M. (2013). The roles of cognitive and motivational predictors in explaining school achievement in elementary school. *Learning and Individual Differences*, 25, 85–92
- Yela, M. (1991). La estructura diferencial de la inteligencia. El enfoque factorial. In R. Martínez Arias, y M. Yela (ed.). *Pensamiento e inteligencia*. Madrid: Alhambra.
- Zanchet, B. M. B. A. (2003). O exame nacional do ensino médio – o Enem: uma autoavaliação para quem? *Revista da rede de Avaliação Institucional da Educação Superior*, 8(1),
- Zhang, Z., Davis, H. P., Salthouse, T. A., & Tucker-Drob, E. M. (2007). Correlates of individual, and age-related, differences in short-term learning. *Learning and Individual Differences*, 17, 231–240.

9. Anexos

9.1. Anexo 1

QUESTIONÁRIO DO ALUNO FORMA A

55) Até que ano sua mãe estudou?

Completo o 5o ano, mas não completo o 9o ano.

Completo o 9o ano, mas não completo o Ensino Médio

Completo o Ensino Médio, mas não completo a Faculdade.

Completo a Faculdade.

Completo a Pós-Graduação ou está em andamento.

56) Até que ano seu pai estudou?

Completo o 5o ano, mas não completo o 9o ano

Completo o 9o ano, mas não completo o Ensino Médio.

Completo o Ensino Médio, mas não completo a Faculdade.

Completo a Faculdade.

Completo a Pós-Graduação ou está em andamento.

57) Em dia de aula, quanto tempo você gasta assistindo TV?

1 hora ou menos.

2 horas.

3 horas.

4 horas ou mais.

58) Em dia de aula, quanto tempo você gasta no computador ou outros dispositivos eletrônicos com atividades não relacionadas às tarefas escolares?

1 hora ou menos.

2 horas.

3 horas.

4 horas ou mais.

59) Há quanto tempo você estuda nessa escola?

Um ano ou menos.

Dois ou três anos.

Quatro ou cinco anos.

Cinco ou seis anos.

Sete anos ou mais.

60) Quantas vezes na semana o(a) professor(a) de Língua Portuguesa passa dever de casa?

Nenhuma vez na semana

Uma vez na semana

Duas vezes na semana

Três vezes na semana

Mais de três vezes na semana

61) Você faz o dever de casa de Língua Portuguesa?

Nenhuma vez na semana.

Uma vez na semana.

Duas vezes na semana.

Três vezes na semana.

Mais de três vezes na semana.

62) Quantas vezes na semana o(a) professor(a) de Matemática passa dever de casa?

Nenhuma vez na semana.

Uma vez na semana.

Duas vezes na semana.

Três Vezes na semana.

Mais de três vezes na semana.

63) Você faz o dever de casa de Matemática?

Nenhuma vez na semana.

Uma vez na semana.

Duas vezes na semana.

Três Vezes na semana.

Mais de três vezes na semana.

64) Com que frequência você lê a Bíblia?

Todos ou quase todos os dias da semana.

Três ou quatro vezes na semana.

Uma ou duas vezes na semana.

Poucas vezes ao mês.

Nunca.

9.2. Anexo 2

QUESTIONÁRIO DO ALUNO FORMA B

55) Até que ano sua mãe estudou?

Completo o 5º ano, mas não completo o 9º ano.

Completo o 9º ano, mas não completo o Ensino Médio

Completo o Ensino Médio, mas não completo a Faculdade.

Completo a Faculdade.

Completo a Pós-Graduação ou está em andamento.

56) Até que ano seu pai estudou?

Completo o 5º ano, mas não completo o 9º ano

Completo o 9º ano, mas não completo o Ensino Médio.

Completo o Ensino Médio, mas não completo a Faculdade.

Completo a Faculdade.

Completo a Pós-Graduação ou está em andamento.

57) É muito difícil para mim aprender os temas apresentados na aula.

Sim.

ÀS VEZES.

Não.

58) É difícil concluir as tarefas que recebemos na escola.

Sim.

ÀS VEZES.

Não.

59) Há quanto tempo você estuda nessa escola?

Até um ano.

Mais de um até 3 anos.

Mais de 3 até 6 anos.

Mais de 6 anos.

60) É difícil para mim prestar atenção na aula .

Sim.

ÀS VEZES.

Não.

61) É muito difícil para mim ser estudioso.

Sim.

ÀS VEZES.

Não.

62) É difícil lembrar o que me ensinaram na escola.

Sim.

ÀS VEZES.

Não.

63) É difícil os outros quererem estar comigo.

Sim.

ÀS VEZES.

Não.

64) Com que frequência você lê a Bíblia?

Todos ou quase todos os dias da semana.

Três ou quatro vezes na semana.

Uma ou duas vezes na semana.

Poucas vezes ao mês.

Nunca.

65) É difícil fazer com que os outros sejam meus amigos.

Sim.

ÀS VEZES.

Não.

66) É difícil ser simpático com as pessoas.

Sim.

ÀS VEZES.

Não.

67) É difícil que as pessoas gostem de mim.

Sim.

ÀS VEZES.

Não.