

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

**UMA ANÁLISE MULTIDIMENSIONAL DA RELAÇÃO ENTRE
INTELIGÊNCIA E DESEMPENHO ACADÊMICO EM
UNIVERSITÁRIOS INGRESSANTES**

CAMPINAS - 2004

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO

TESE DE DOUTORADO

**Uma análise multidimensional da relação entre inteligência e desempenho
acadêmico em universitários ingressantes**

Autor: Alícia Maria Hernández Munhoz

Orientador: Profa. Dra. Márcia Regina Ferreira de Brito

Este exemplar corresponde à redação final da Tese defendida por Alícia Maria Hernández Munhoz e aprovada pela Comissão Julgadora.

Data: 26/02/2004

Assinatura: Márcia Regina F. de Brito

Orientador

COMISSÃO JULGADORA:

Paulo Sérgio
[Assinatura]
Márcia Regina F. de Brito
[Assinatura]
[Assinatura]

2004

**Catálogo na Publicação elaborada pela biblioteca
da Faculdade de Educação/UNICAMP**

Bibliotecário: Glidenir Carolino Santos - CRB-8ª/5447

Hernández Munhoz, Alícia Maria.

H43a Uma análise multidimensional da relação entre a inteligência e o desempenho acadêmico em universitários ingressantes / Alícia Maria Hernández Munhoz. – Campinas, SP: [s.n.], 2004.

Orientador : Márcia Regina Ferreira de Brito.

Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação.

1. Inteligência. 2. Desempenho acadêmico. 3. Exame vestibular. 4. Estudantes universitários. I. Brito, Márcia Regina Ferreira. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação. III. Título.

04-084-BFE

AGRADECIMENTOS

Ao meu marido, pelos contínuos incentivos ao meu trabalho, e à minha filha, que deu novo significado a minha vida;

À minha família, em especial aos meus pais, Noel Lopez Hernández e Alice G. Strazzacappa Hernández, que com dedicação e amor sempre se preocuparam em promover o desenvolvimento da inteligência e competência profissional de todos os seus filhos;

À minha irmã Márcia que me apoiou nos momentos críticos com seus conselhos e orientações e me ajudou com o francês;

À minha orientadora Prof^a Dr^a Márcia Regina Ferreira de Brito, pelo entusiasmo com que me recebeu, pelas sugestões e incentivos ao meu trabalho, por ter permitido a alteração de temática e principalmente, pela consideração com que me tratou apesar de eu não ter sido um exemplo de orientanda;

Ao Prof. Dr. Ricardo Primi por todo apoio e confiança em minha competência cujo incentivo tornou possível esse doutorado;

A Prof^a Dr^a Soely Polydoro que tanto contribuiu para o desenvolvimento desse estudo com conselhos e dicas detalhadas;

À Prof^a Dr^a Ana Paula Porto Noronha que dedicou seu fim de semana para me oferecer preciosas orientações e pela gentileza com que o fez;

Ao Prof. Dr. Luís Carlos Freitas que me proporcionou outra visão sobre o meu estudo;

Ao prof. Ms. José Maurício Haas Bueno que teve paciência para ler e ajudar nos resultados e deu seu apoio no cotidiano do trabalho em sala de aula;

À Profª Drª Claudete Vendramini por ajudar a desvendar os problemas com o banco de dados e orientou-me quanto à construção das tabelas;

Ao pessoal da secretaria da pós-graduação, em especial Nadir, pela gentileza e atenção;

SUMÁRIO

Lista de tabelas	viii
Lista de figuras	ix
Resumo	x
Abstract	xi
Resumé	xii
Apresentação	xiii
Introdução:	1
Capítulo I - Breve história do desenvolvimento das teorias psicométricas	7
1.1. Teoria da inteligência Fluída e Cristalizada - Gf-Gc	12
1.2. Teoria dos Três Estratos	14
1.3. Teoria Cattell-Horn-Carroll de Habilidades Cognitivas	17
1.4. Modelo Radex	24
1.5. Processamento Humano de Informação	30
Capítulo II - Avaliação da Inteligência e do Desempenho Acadêmico	39
Capítulo III - Problema de pesquisa, Objetivos da pesquisa, Método	61
3.1. Instituição	62
3.2. Sujeitos	63
3.3. Material	63
3.4. Procedimentos e medidas	68
3.5. Análise multidimensional	69
Capítulo IV - Resultados	73
4.1. Diferença entre gêneros	73
4.2. Diferenças entre escolas públicas e particulares	74
4.3. Análises dos cursos	75
4.3.1. Administração	75
4.3.2. Engenharia civil	82
4.3.3. Letras	86
4.3.4. Matemática	91

4.3.5. Medicina	95
4.3.6. Odontologia	101
4.3.7. Pedagogia	105
4.3.8. Psicologia	111
Capítulo V - Discussão e conclusões	117
Referências	129
Anexo 1 - habilidades específicas	137
Anexo 2 - Técnica de compreensão de leitura	145
Anexo 3 - Teste de raciocínio indutivo - GFRI	147
Anexo 4 - Teste de raciocínio lógico-dedutivo	151
Anexo 5 - Teste de conhecimentos gerais	155

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Metáforas da inteligência, respectivas questões e modelos teóricos	3
Tabela 2. Médias e desvios-padrão nas provas de raciocínio, rendimento acadêmico e vestibular dos sujeitos de acordo com o gênero	85
Tabela 3. Médias e desvios-padrão nas provas de raciocínio, rendimento acadêmico e vestibular dos sujeitos de escola pública e particular	87
Tabela 4. Médias e desvios-padrão nas provas de raciocínio, rendimento acadêmico e vestibular dos sujeitos de administração	88
Tabela 5. Correlações entre as provas de raciocínio, rendimento acadêmico, médias das disciplinas e resultados agrupados do vestibular dos alunos de Administração	91
Tabela 6. Médias e desvios-padrão nas provas de raciocínio, rendimento acadêmico e vestibular dos sujeitos de Engenharia civil	94
Tabela 7. Correlações entre as provas de raciocínio, rendimento acadêmico, médias das disciplinas e resultados agrupados do vestibular dos alunos de Engenharia civil	96
Tabela 8. Médias e desvios-padrão nas provas de raciocínio, rendimento acadêmico e vestibular dos sujeitos de Letras	99
Tabela 9. Correlações entre as provas de raciocínio, rendimento acadêmico, médias das disciplinas e resultados agrupados do vestibular dos alunos de Letras	100
Tabela 10. Médias e desvios-padrão nas provas de raciocínio, rendimento acadêmico e vestibular dos sujeitos de Matemática	104
Tabela 11. Correlações entre as provas de raciocínio, rendimento acadêmico, médias das disciplinas e resultados agrupados do vestibular dos alunos de Matemática	105
Tabela 12. Médias e desvios-padrão nas provas de raciocínio, rendimento acadêmico e vestibular dos sujeitos de Medicina	108
Tabela 13. Correlações entre as provas de raciocínio, rendimento acadêmico, médias das disciplinas e resultados agrupados do vestibular dos alunos de Medicina	110
Tabela 14. Médias e desvios-padrão nas provas de raciocínio, rendimento acadêmico e vestibular dos sujeitos de Odontologia	113
Tabela 15. Correlações entre as provas de raciocínio, rendimento acadêmico, médias das disciplinas e resultados agrupados do vestibular dos alunos de Odontologia	115
Tabela 16. Médias e desvios-padrão nas provas de raciocínio, rendimento acadêmico e vestibular dos sujeitos de Pedagogia	117
Tabela 17. Correlações entre as provas de raciocínio, rendimento acadêmico, médias das disciplinas e resultados agrupados do vestibular dos alunos de Pedagogia	118
Tabela 18. Médias e desvios-padrão nas provas de raciocínio, rendimento acadêmico e vestibular dos sujeitos de Psicologia	123
Tabela 19. Correlações entre as provas de raciocínio, rendimento acadêmico, médias das disciplinas e resultados agrupados do vestibular dos alunos de Psicologia	124

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Distribuição de tarefas verbais em relação à capacidade e desempenho exigidos	26
Figura 2. Esquema da Teoria dos três estratos de Carroll	28
Figura 3. Esquema da Teoria das habilidades cognitivas Cattell-Horn-Carroll	33
Figura 4. Esquema da distribuição no continuum das habilidades	34
Figura 5. Modelo da representação radial de complexidade - RADEX	38
Figura 6. Resultados da análise multidimensional para o curso de Administração	93
Figura 7. Resultados da análise multidimensional para o curso de Engenharia civil	97
Figura 8. Resultados da análise multidimensional para o curso de Letras	102
Figura 9. Resultados da análise multidimensional para o curso de Matemática	107
Figura 10. Resultados da análise multidimensional para o curso de Medicina	112
Figura 11. Resultados da análise multidimensional para o curso de Odontologia	116
Figura 12. Resultados da análise multidimensional para o curso de Pedagogia	122
Figura 13. Resultados da análise multidimensional para o curso de Psicologia	126

RESUMO

UMA ANÁLISE MULTIDIMENSIONAL DA RELAÇÃO ENTRE A INTELIGÊNCIA E O DESEMPENHO ACADÊMICO EM UNIVERSITÁRIOS. Munhoz, A.M.H. (2002) Baseando-se na Teoria Cattell-Horn-Carroll das habilidades cognitivas, o presente estudo teve como objetivo analisar as possíveis correlações entre o desempenho cognitivo e o acadêmico tendo como sujeitos estudantes universitários. Parte de um projeto mais amplo do grupo de avaliação de habilidades básicas em estudantes universitários, GAHB, os objetivos específicos do presente estudo foram: verificar o poder preditivo das provas de raciocínio para o sucesso acadêmico; verificar o poder preditivo das provas do vestibular para o sucesso acadêmico; identificar quais habilidades cognitivas são relevantes para o sucesso acadêmico nos diferentes cursos; verificar quais as diferenças de desempenho nas provas de raciocínio entre os gêneros; verificar quais as diferenças de desempenho nas provas de raciocínio entre estudantes oriundos de escola pública e particular; verificar quais as diferenças de desempenho no vestibular entre os gêneros; verificar quais as diferenças de desempenho no vestibular entre estudantes oriundos de escola pública e particular. Participaram deste estudo a amostra de 1998 do banco de dados do projeto do GAHB, constando de 960 estudantes, de ambos os sexos, de uma universidade particular do Estado de São Paulo dos cursos de Administração, Engenharia civil, Letras, Matemática, Medicina, Odontologia, Pedagogia e Psicologia. Foram utilizadas provas de raciocínio indutivo, lógico-dedutivo, compreensão de leitura e conhecimentos gerais, os resultados do vestibular, as médias acadêmicas nas disciplinas do primeiro ano de curso. Foram realizadas a estatística descritiva, matriz de correlação e análise multidimensional considerando-se como variáveis independentes curso, pontos no vestibular e nas provas de raciocínio e como variáveis dependentes as notas finais nas disciplinas. Os resultados apontam que o vestibular é bom preditor de desempenho para alguns cursos quando considerados provas específicas e que medidas compostas envolvendo vestibular e raciocínio são mais eficientes. Os resultados apontam para a necessidade de estudos qualitativos do processamento dessas medidas.

PALAVRAS-CHAVE: Inteligência - Desempenho acadêmico - Vestibular

ABSTRACT

A MULTIDIMENSIONAL ANALYSIS BETWEEN INTELLIGENCE AND ACADEMIC PERFORMANCE IN UNIVERSITY STUDENTS. Munhoz, A.M.H. (2004). This study aims at analyzing the possible correlation between the cognitive and academic performance in university students, based on Cattell-Horn-Carroll's cognitive abilities theory. From a wider project in an evaluation group of basic abilities for these students called GAHB, the specific objectives were: verify the predicted strength of reasoning tests and of the admission university test for the academic achievement; identify which cognitive abilities are relevant for the academic courses in different courses; verify which are the differences of performance with the reasoning tests between the genders and among students from public and private high schools; verify which are the differences of performance in the admission university test between the genders and among students from public and private high schools. The sample was from a 1998 data bank from the GAHB project, with 960 students (male and female) from a private university in the Sao Paulo State, Brazil from the courses of Administration, Civil Engineering, Language, Mathematics, Medicine, Dentistry, Pedagogy and Psychology. Inductive reasoning, deductive-logic, reading comprehension and general knowledge, the admission university test results, the academic grades of the disciplines that composed the first year of each course were used for the statistical analyses. For the analysis of the results a descriptive statistics, a correlation matrix and a multidimensional analysis were done, considering as independent variables the course, the admission university test scores and the reasoning tests and as dependent variables the final disciplines grades. The results point out that the admission university test is a good performance predictor for some courses when considering specific tests and that compound measures involving the admission university test and reasoning tests are more efficient. The results also point out the qualitative study need for processing these measures.

Keywords: Intelligence – Academic Performance – Admission University Test

RESUMÉ

UNE ANALYSE MULTIDIMENSIONNEL DE LA RELATION ENTRE L'INTÉLIGENCE ET LE PERFORMANCE ACADÉMIQUE. Munhoz, A.M.H. (2004) . Cette étude est basée sur la théorie Cattell-Horn-Carroll des habilités cognitives et son objectif est analyser les possibles corrélations entre la performance cognitive et la performance académique des étudiants universitaires. En partant d'un projet plus grand du groupe d'évaluation des habilités basiques des étudiants universitaires, GAHB, les objectifs spécifiques de la présente étude ont été: vérifier le pouvoir prédictif des tests de raisonnement pour le succès académique; identifier quelles habilités cognitives sont importantes pour le succès académique dans les différents cours universitaires; vérifier les différences de la performance dans les tests de raisonnement entre les genres; vérifier les différences de la performance dans les tests de raisonnement parmi les étudiants issus des écoles de l'enseignement public et de l'enseignement privé; vérifier les différences de performance dans le Vestibular (l'examen d'entrée à l'université) entre les genres; vérifier les différences de raisonnement parmi les étudiants issus des écoles d'enseignement public et privé. L'échantillon utilisé par cette étude a été composé par 960 étudiants, dans l'année 1998, de deux sexes, d'une université privée dans l'état de São Paulo dans les cours suivants: Administration, Ingénieur civil, Lettres, Mathématiques, Médecine, Odontologie, Pédagogie et Psychologie. L'étude a utilisé des tests de raisonnement inductifs, de compréhension de lecture et des connaissances générales, les résultats du Vestibular (examen d'entrée à la fac), les moyennes académiques dans les disciplines de la première année du cours. L'estatistique descriptive, la matrice de corrélation et l'analyse multidimensionnelle ont été également utilisées comme variables indépendentes du cours, les points obtenus sur l'examen Vestibular et dans les preuves de raisonnement. Les résultats indiquent que le Vestibular est un bon prediteur de performance pour certains cours quand les preuves spécifiques sont considérées et que des mesures composées en impliquant initial et du raisonnement sont plus efficaces. Les résultats de cette thèse indiquent pour la nécessité d'études qualitatives du traitement de ces mesures.

Mot-clef : intelligence ; performance académique ; Vestibular (examen d'entrée à l'université)

APRESENTAÇÃO

A inteligência, objeto de estudo desde a antigüidade, é um fenômeno psicológico fundamental do ser humano distinguindo-o das outras espécies particularmente quanto à sua capacidade de aprender. Apesar da presença constante na literatura, somente no século XIX, com o advento da psicologia como ciência, podem ser constatados progressos sensíveis relativos a esse construto.

Muitas teorias foram elaboradas na busca de explicar o fenômeno, sendo pioneira a abordagem psicométrica. Contudo, apesar de longa história, contudo, os estudos relativos à inteligência pouco contribuíram, de forma direta, para a melhoria do ensino e da instrução.

Nos últimos anos essa situação vem se modificando graças ao surgimento de modelos mais avançados como a Teoria Cattell-Horn-Carroll (Teoria CHC) das habilidades cognitivas; o modelo Rádex, de Gutman, revisto por Snow; o modelo Triárquico da Inteligência de Sternberg; a Teoria ACT de Anderson; a Modificabilidade Cognitiva de Feuerstein; a Teoria da Inteligência Emocional de Salovey e Mayer, dentre outros.

Essas teorias favorecem uma melhor análise dos resultados nos tradicionais testes de inteligência, acrescentando informações como por exemplo: a maneira como os indivíduos processam a informação, os estilos cognitivos e de aprendizagem preferencialmente utilizados, os efeitos da motivação, da atenção, e assim por diante. Essas novas interpretações têm contribuído para ampliar o rol de informações oriundas de uma avaliação psicológica, que, em geral, focaliza principalmente o período que varia da pré-escola até o ensino médio, ou seja, da infância até a adolescência, permitindo assim a adoção de uma postura mais preventiva.

Ao focalizar o Ensino Superior, período de desenvolvimento da vida adulta, deve-se observar uma mudança de paradigma, pois esta difere da educação infantil ou da de jovens. Alteram-se o estilo pedagógico do professor assim como o envolvimento do aluno na sua aprendizagem. Dessa forma, os diversos tipos de avaliação de aprendizagem tanto de entrada como de saída dos cursos e disciplinas devem ser revistas. Nesse sentido, o INEP buscou contribuir, oferecendo formas alternativas de seleção dos candidatos à entrada na universidade, com o Exame Nacional do Ensino Médio, ENEM, cujo objetivo é estabelecer

o nível de desenvolvimento das habilidades intelectuais na saída da escola, acrescentando-se aos exames vestibulares, cujo propósito é uma avaliação de conhecimento. Naturalmente, a eficiência desse tipo de avaliação ainda precisa ser melhorada porém, o uso conjunto ao vestibular favoreça uma maior fidedignidade de informações.

Nesse novo contexto, ressalta-se a necessidade de elaborar programas eficientes de avaliação que forneçam informações relevantes para que a universidade possa, efetivamente, oferecer um ensino de qualidade, criando um ambiente de promoção da inteligência e desenvolvimento das habilidades do futuro profissional. Dessa forma, a academia não se restringiria ao desenvolvimento do conhecimento particular ou específico das diferentes carreiras, mas também englobaria suas habilidades expandindo a noção de desempenho acadêmico envolvendo habilidades e competências. Não estão estabelecidas, entretanto, quais habilidades são as mais relevantes para a aprendizagem na universidade ou quais as características cognitivas que o aluno do ensino superior deve desenvolver/adquirir.

Usando como referência a teoria CHC e o modelo de Rádex, o presente estudo busca realizar uma análise entre a inteligência e o desempenho acadêmico em universitários numa tentativa de esclarecer quais aspectos da inteligência são preferencialmente utilizados na aquisição de conhecimentos nas diferentes cursos.

A parte inicial do presente trabalho apresenta uma breve revisão das teorias psicométricas da inteligência, destacando a Teoria Cattell-Horn-Carroll das habilidades cognitivas e o modelo Radex de Guttman. Os processos de avaliação psicológica e educacional são abordados em pesquisas nacionais e internacionais sobre o tema, finalizando com o problema estudado e as questões de pesquisa. O método utilizado é apresentado incluindo-se a descrição da instituição, os participantes da pesquisa, os instrumentos e os procedimentos usados na coleta de dados, juntamente com uma descrição da Análise multidimensional. Os resultados das análises realizadas compõe o capítulo IV e sua discussão o capítulo V. As conclusões e anexos finalizam o estudo.

INTRODUÇÃO

A inteligência é foco de interesse desde tempos remotos e, na maioria das vezes, conectada ao desempenho acadêmico. Os primeiros exemplos disso foram descobertos em documentos chineses datados de 2500 A.C., nos quais estão descritos o processo de seleção para o serviço civil, com provas de desempenho, incluindo conhecimento acadêmico e inteligência através da solução de problemas (Anastasi e Urbina, 2000; Snow, Kyllonen e Marshalek, 1984).

O termo inteligência - *intelligentiae* - de origem latina, significava "entendimento", "conhecimento" (Houaiss, Villar e Franco, 2001). Supõe-se que tenha sido cunhado por Cícero, filósofo romano, para designar os processos relacionados às capacidades de aprender e pensar. Desde Sócrates (450ac) até meados do século XIX que a inteligência tem sido vista como multifacetada e educável, exceto para Lutero e Santo Inácio de Loyola, que julgavam a inteligência como um dom divino e portanto inquestionável. Mas os pensadores, de forma direta ou indireta, relatavam que as diferenças em educabilidade refletiam as diferenças de inteligência (Snow e Yalow, 1982, p.500).

Descobertas de outras ciências influenciaram sensivelmente as teses sobre as capacidades humanas, destacando-se, no século XVII, a teoria da evolução do naturalista inglês Charles Darwin (1809-1882). Ele observou que, além de termos um antecedente fisiológico comum, a formação de novas espécies ocorria através da seleção natural, o que levou os pesquisadores a considerar com mais atenção as influências do ambiente e da hereditariedade no desenvolvimento das capacidades intelectuais.

Nesta época, as preocupações com os processos mentais aumentaram, principalmente com o surgimento de várias instituições de atendimento a pessoas insanas e retardadas, havendo a crescente necessidade de avaliá-las e diferenciá-las. Anastasi e Urbina (2000) apontam que o médico francês Esquirol, em 1831, elaborou uma forma de avaliação, definindo os graus de retardo, de acordo com a linguagem dos sujeitos.

O surgimento dos primeiros laboratórios de psicologia, destacando-se o de Wundt, em 1879, em Leipzig, e o Laboratório Antropométrico de Galton, em 1884, em Londres, fomentaram os estudos na área, contribuindo para a sistematização das pesquisas através da

padronização das situações e das condições de estudo. Esse período caracterizou-se por uma mudança de enfoque: da busca das similaridades entre os homens, passou-se ao estudo de suas diferenças.

A inteligência, assim como todos os demais constituintes da cognição humana, não é um construto passível de estudo direto, mas inferido através do desempenho do sujeito, portanto, a metodologia utilizada para estudá-la afeta a construção do conceito. Além disso, a inteligência ainda não apresenta uma descrição única e aceita por todos.

Apesar das diferenças teóricas, algumas concordâncias quanto ao significado do termo inteligência podem ser percebidos entre os estudiosos. Sternberg e Determan (1990) repetiram, em 1986, um levantamento realizado no Simpósio sobre inteligência de 1921 quando participaram diversos especialistas da área como Thurstone, Thorndike, Woodrow, e outros, publicado no *Journal of Educational Psychology*. Os autores solicitaram a 24 sujeitos, especialistas da área, que fornecessem uma definição de inteligência. A análise dos dados pelos especialistas levou à construção da seguinte definição sobre a inteligência:

"a capacidade para aprender a partir da experiência, usando processos metacognitivos para melhorar a aprendizagem, e a capacidade para adaptar-se ao ambiente circundante, que pode exigir diferentes adaptações dentro de diferentes contextos sociais e culturais" (Sternberg, 2000, p.400).

Essa definição, obtida em 1986, mantém alguns aspectos daquela obtida na década de vinte, diferindo, contudo, em dois pontos: quanto ao conceito de metacognição e quanto ao destaque dos aspectos socioculturais. O termo metacognição é relativamente novo e está relacionado aos modelos mais recentes de processamento de informação, referindo-se à capacidade do indivíduo de "ponderar sobre os próprios processos de pensamento e meios de melhorar seu raciocínio" (Sternberg, 2000, p233). Já o fato de incorporar aspectos socioculturais reflete os efeitos dos novos conhecimentos sobre a influência do meio no indivíduo, antes pouco considerada na explicação das diferenças individuais.

Como há um grande volume de teorias sobre a inteligência, vários autores propõem formas de organizá-las. Almeida (1994) por exemplo, agrupou-as de acordo com o método de trabalho e do enfoque do objeto. Dessa forma obteve três grupos de abordagens: fatoriais ou psicométricas, desenvolvimentistas e cognitivistas. Forma similar a esta foi proposta por Taylor (1993, in McGrew & Flanagan, 1998) resultando, também, três grupos de teorias: psicométricas, processamento de informação e modificabilidade cognitiva.

Sternberg (1990), por sua vez, em seu livro *Metaphors of Mind* propõe outra forma de arranjo das diversas teorias da inteligência analisando-as através das metáforas que norteiam a sua construção (tabela 1).

Tabela 1
Metáforas da inteligência, respectivas questões e modelos teóricos (traduzindo de Sternberg, 1990)

Pressuposto	Questão norteadora	Teorias	Teóricos
Qual a relação da inteligência com o mundo interno do sujeito?	Que forma deve ter um mapa da mente?	Dois fatores Habilidades mentais primárias Estrutura do intelecto Hierárquica	Spearman Thurstone Guilford Cattell/Vernon
Qual a relação da inteligência com o mundo interno do sujeito?	Quais são os padrões de processamento da informação (programas) que subjazem o pensamento inteligente?	Eficiência verbal Componencial	Hunt Sternberg
Qual a relação da inteligência com o mundo interno do sujeito?	Como a anatomia e fisiologia do cérebro e do sistema nervoso central contam para o pensamento inteligente?	Localização hemisférica Velocidade de transmissão neuronal Acuidade da transmissão neuronal	Levy Jensen Eysenck
Qual a relação da inteligência com o mundo interno do sujeito?	Quais são as estruturas do pensamento através do qual o conhecimento e processos mentais são organizados?	Epistemologia genética	Piaget
Qual a relação da inteligência com o mundo externo do sujeito?	Que formas a inteligência toma como uma invenção cultural?	Relativismo cultural radical Comparativismo condicional Etológico	Berry Cole Charlesworth
Qual a relação da inteligência com o mundo externo do sujeito?	Como são internalizados os processos sociais no desenvolvimento?	Zona desenvolvimento proximal Aprendizagem mediatizada	Vygotsky Feurstein
Qual a relação da inteligência com o mundo interno e externo do sujeito?	Como podemos entender a mente como um sistema de forma que transcenda as metáforas?	Inteligências múltiplas Triárquica	Gardner Sternberg

Sua proposta distribui as teorias em sete grupos: geográfico (psicométricas), computacional, biológico, epistemológico, antropológico, sociológico e sistêmico.

Segundo Sternberg (1990), cada teoria apresenta um conjunto de perguntas baseado nas respectivas metáforas. As primeiras perguntas referem-se à relação entre a inteligência e o mundo do indivíduo, sendo que as teorias podem buscar as respostas em relação ao mundo interno do indivíduo, ao mundo externo ou ambos. Em seguida, ele busca esclarecer

os aspectos básicos da teoria sendo estas, segundo ele, as questões motivadoras dos estudos das teorias apresentadas de forma resumida na tabela.

O primeiro grupo de teorias apresentado é o **modelo geográfico**, que corresponde ao conjunto de teorias psicométricas ou fatoriais. Segundo esse, a inteligência é como um mapa da mente e busca, através das análises estatísticas dos resultados dos sujeitos nas tarefas, em especial correlações e análise fatorial, uma forma de organizar essas informações em categorias ou fatores amplos e específicos. Como resultado, as teorias desse grupo formam estruturas da inteligência e as mais atuais são hierárquicas. Nessas estruturas estão organizadas e descritas as várias habilidades intelectuais e suas relações. Como essa abordagem, ou grupo de teorias, fundamenta-se essencialmente na estatística, o desenvolvimento nessa área conseqüentemente leva ao desenvolvimento das teorias.

O segundo modelo apresentado refere-se ao **modelo computacional** cuja metáfora baseia-se na idéia da mente como um equipamento computadorizado, analisando os processos mentais como programas de computador. A preocupação básica dos estudos referenciados na metáfora computacional reside na explicação pormenorizada dos processos utilizados pelos indivíduos na realização das tarefas. A Teoria Componencial de Sternberg é um exemplo desse tipo de modelo.

O terceiro modelo baseia-se na **metáfora biológica** e refere-se às teorias que buscam entender a inteligência em termos do funcionamento do cérebro. Os progressos realizados na área das neurociências contribuíram para o desenvolvimento das teorias neuropsicológicas, embora muitos aspectos ainda precisa de comprovação empírica.

O quarto modelo, da **metáfora epistemológica**, refere-se à Epistemologia Genética de Jean Piaget. Baseando-se na biologia e filosofia, Piaget preocupou-se em explicar a organização do pensamento através de duas idéias principais: a equilíbrio e os períodos de desenvolvimento. Para Piaget, a inteligência é um processo interno e que vai se construindo na relação do indivíduo com o meio.

O quinto modelo refere-se à **metáfora antropológica** em que a inteligência é concebida como uma criação cultural e que faz parte do mundo externo do indivíduo. O indivíduo será considerado inteligente quando consegue se adaptar às exigências de sua cultura, e portanto, dado o fato das culturas diferirem entre si, não se pode generalizar o

conceito de inteligência. Esse tipo de teoria dá muito valor ao contexto de vida do indivíduo.

A **metáfora sociológica**, o sexto modelo, tem como destaque o psicólogo soviético Lev Vygotsky. A idéia básica é de explicar o desenvolvimento da inteligência pela internalização do conhecimento apreendido através do processo de socialização. A proposta de Vygotsky é importante por destacar as influências o ambiente no desenvolvimento da inteligência.

O sétimo e último modelo, da **metáfora sistêmica**, engloba as teorias que buscam entender a inteligência em termos da interação de diferentes sistemas da inteligência ou mesmo de múltiplas inteligências, como a teoria de Gardner. Esse grupo de teorias, segundo Sternberg (1990) é muito amplo e engloba teorias mais recentes que, embora interessantes, ainda têm longo caminho pela frente.

De acordo com os autores citados, Almeida, Taylor e Sternberg, há nitidamente uma separação das teorias psicométricas das outras por apresentarem características peculiares e um vasto volume de estudos. Apesar disso, essas teorias apresentam ainda algumas lacunas e uma delas refere-se ao fato de desconsiderarem as influências sócio-culturais no desenvolvimento da inteligência. Por outro lado, como os estudos dessa abordagem fundamentam-se nos resultados de testes, o próprio conceito de inteligência assim construído fica reduzido aos testes utilizados. Atualmente a tendência para solucionar esses problemas é unir diferentes teorias. O presente estudo tem essa proposta.

A partir de uma breve revisão da evolução das teorias psicométricas que mais se destacaram chegando até a Teoria Cattell-Horn-Carroll das Habilidades e de uma apresentação resumida do Processamento Humano de Informação, conclui-se o capítulo sobre inteligência com o modelo Radex de Guttman (1954), que agrega aspectos do Processamento Humano de Informação com algumas teorias psicométricas. Em seguida é estabelecida uma relação entre essas concepções de inteligência e a aplicação a situações escolares, em particular no ensino superior, buscando responder ao seguinte problema de pesquisa: **QUAIS VARIÁVEIS INFLUEM NAS AVALIAÇÕES ÀS QUAIS OS ALUNOS SÃO SUBMETIDOS QUANDO DO INGRESSO NA UNIVERSIDADE? QUAIS HABILIDADES SÃO NECESSÁRIAS PARA O BOM DESEMPENHO NA CURSO ESCOLHIDO? QUAL O GRAU PREDITIVO DE SUCESSO QUE PODE SER ATRIBUÍDO AO VESTIBULAR?**

CAPÍTULO I

BREVE HISTÓRIA DO DESENVOLVIMENTO DAS TEORIAS PSICOMÉTRICAS

As teorias psicométricas ou fatoriais da inteligência são as mais antigas e apresentam o maior número de estudos. Elas se caracterizam, principalmente, pelo uso da estatística e são, por isso, bastante influenciadas pelo desenvolvimento nesta área (McGrew e Flanagan, 1998).

As bases da abordagem psicométrica foram forjadas no final do século XIX e início do século XX quando as pesquisas procuravam identificar a estrutura ou fatores componentes da inteligência. Inicialmente vista como um fenômeno unidimensional, isto é, formada por apenas um fator, as provas empíricas levaram a uma concepção multidimensional, já claramente estabelecida, de que a inteligência é composta por diversos fatores. Naturalmente, como os estudos dessa abordagem, desde a proposta de Spearman de 1904 até a teoria Cattell-Horn-Carroll de 1998, congregam em fatores os resultados dos sujeitos em tarefas que envolvam a ativação dos componentes da inteligência, outras habilidades podem ainda vir a ser agregadas ou descobertas. Além disso, muitos dos avanços dessa abordagem vêm da contribuição dos pesquisadores do processamento humano de informação.

A abordagem psicométrica também se caracteriza pela busca ou observação das diferenças individuais considerando que a inteligência, presente em todos os seres, varia em intensidade e estas variações podem ser mensuradas através de testes psicológicos.

De acordo com Carroll (1993), o pioneiro na utilização da matemática como recurso para análise de dados foi **Sir Francis Galton** (1822-1911), no século XIX. Impressionado sobremaneira com as idéias de seu primo Charles Darwin (1809-1882), focalizou seus estudos nas diferenças individuais e hereditariedade, estando particularmente interessado no estudo dos gênios. Concebia a inteligência como resultado de capacidades psicofísicas como sensibilidade e força física e sugeria que havia uma capacidade de ordem superior, distinta de capacidades específicas, com uma função integradora.

Galton elaborou questionários e escalas para avaliar essas capacidades e aplicou procedimentos estatísticos para analisar os resultados, como por exemplo a distribuição na curva de Gauss e a idéia de percentil. Seus trabalhos introduziram o termo inteligência no vocabulário de professores e de leigos (Butcher, 1972), porém apesar dos avanços de suas propostas, Anastasi e Urbina (2000) relatam que a análise do desempenho dos sujeitos nos instrumentos por ele elaborados apresentavam pouca ou nenhuma correspondência entre si, assim como também não coincidiam com as previsões realizadas pelos professores.

Os procedimentos de pesquisa e análises estatísticas utilizados por Galton inspiraram um de seus alunos, **Karl Pearson** (1857-1936), que antecipou a técnica da análise fatorial, apresentando em 1901 um método para analisar um conjunto de variáveis em fatores comuns (Anastasi e Urbina, 2000). Os estudos estatísticos de Pearson evidenciaram a presença de um fator geral, sendo ele um dos seus grandes defensores.

Alfred Binet (1857-1911) também influenciou o desenvolvimento da abordagem psicométrica. Sua concepção de inteligência inicialmente não diferia muito da proposta por Galton de aspectos psicofísicos. Contudo, seus estudos o levaram a concluir que atividades mais complexas refletiriam melhor a inteligência, principalmente o tipo de atividade mental exigida pela escola. Binet definiu a inteligência como "a tendência a tomar e manter uma *direção* definida, a capacidade de fazer *adaptações* para o propósito de atingir um fim desejado e o poder de *autocrítica*" (Cronbach, 1996, p.208-209). As três habilidades apontadas por Binet, atualmente definidas como metacognição, foram descritas por ele da seguinte maneira: a direção é a capacidade de saber o quê fazer e como realizá-lo, a adaptação é a capacidade do indivíduo de selecionar e monitorar suas estratégias durante a realização da tarefa e a autocrítica refere-se à habilidade do indivíduo de criticar suas próprias ações e pensamentos (Sternberg, 1990).

Em 1904, Binet foi convidado pelo Ministério da Educação Pública para avaliar as crianças que apresentavam desempenho aquém do esperado e que não usufruiriam da educação nas escolas comuns. A preocupação do ministério era de não encaminhar crianças sem a devida avaliação de suas capacidades. Com isso, juntamente com **Théodore Simon**, em 1905, elaborou a versão preliminar da Escala Binet-Simon, cuja revisão de 1908 gerou grande impacto no mundo. Esta escala foi, posteriormente, traduzida e adaptada para os Estados Unidos, sendo sua melhor versão a realizada por Terman, em 1916. Com o

desenvolvimento de seus trabalhos Binet e Simon ainda ampliaram sua definição de inteligência apontando dois tipos, uma inteligência ideacional e uma instintiva. A primeira refere-se à operação com significados de palavras e idéias, a segunda refere-se à operação com sentimentos, o que pode ser compreendido como intuição, em que há a falta de percepção lógica do raciocínio verbal que permitira explicar ou demonstrar a sucessão de verdades (Sternberg, 1990). A teoria de inteligência de Binet e Simon era essencialmente prática e muitos de seus pressupostos nortearam as pesquisas que se seguiram.

Outra grande contribuição foi de **E.L. Thorndike** (1847-1949) que, apesar de ser considerado mais um teórico da aprendizagem, também se ocupou de estudar a inteligência. Krutetskii (1976) apontou que para Thorndike, a inteligência era inata e que não havia diferenças entre os gêneros. Mas, segundo Sternberg (1982) em seu modelo, a inteligência de uma pessoa estaria associada à quantidade de conexões que ela consegue realizar e que os testes de inteligência são medidas indiretas disso. As diferenças da inteligência de um indivíduo, portanto, são observadas através do nível de complexidade da tarefa, da extensão ou variedade de tarefas realizadas e da rapidez de sua realização.

A maioria dos autores (Sternberg, 2000; Anastasi e Urbina, 2000; McGrew e Flanagan, 1998; Carroll, 1993; Butcher, 1972) considera que o grande marco da abordagem psicométrica foi a apresentação, em 1904, na Inglaterra, da *Teoria dos Dois Fatores* de **Charles Spearman** (1863-1945). Esse autor é considerado o criador do método da análise fatorial, tendo tentado estabelecer uma matriz de correlações dos escores dos indivíduos em diferentes testes e o desempenho acadêmico, encontrando a presença de dois fatores: um amplo, que permeia o desempenho do indivíduo em todas as atividades apresentadas, denominado de Fator Geral (g) e o outro, fatores de grupo, específicos às tarefas ou grupo de tarefas propostas ao indivíduo, cujo papel, no desempenho intelectual, foi julgado irrelevante, de pouca aplicabilidade.

Krutetskii (1976) relata que utilizar a técnica de análise fatorial do modelo de um único fator, como a de Spearman, se justifica frente a três condições: na presença de uma matriz de terceira ordem; quando todos os coeficientes de correlação são positivos; e quando todos os coeficientes de correlação são estatisticamente significativos. Por essa razão sua proposta continua atual.

Segundo Sternberg (1990), a teoria de Spearman refere-se não a dois fatores de inteligência, mas a dois tipos de fatores que podem estar presentes ao mesmo tempo, enquanto o indivíduo realiza uma determinada tarefa. Dessa forma tem-se apenas um fator geral que, de acordo com Spearman, o significado psicológico desse achado estatístico é de que o fator g seria a energia mental acionada pelos indivíduos, conforme sua vontade, para a realização de determinadas tarefas. No desenvolvimento de seus estudos, Spearman reconheceu que o fator geral poderia não ser suficiente para explicar toda a variância nos testes de habilidade mental. Isso promoveu o início de pesquisas realizadas por seus estudantes buscando identificar dimensões da inteligência, envolvendo fatores de grupo.

Carroll (1993) relata que o criador da análise fatorial múltipla foi Garnett, em 1919, porém **Louis L. Thurstone** (1887-1955) tornou-se mais conhecido por utilizá-la contrapondo ao modelo de Spearman. Snow, Kyllonen e Marshalek (1984) relatam que Thurstone utilizou-se da análise fatorial com rotação para gerar uma estrutura simples, que resultou, em 1938, na proposta de que a inteligência era composta, não por um fator geral, mas, por doze fatores independentes que ele denominou de habilidades ou capacidades mentais primárias, porém, como aponta Krutetskii (1976), apenas sete foram identificados e receberam nomes: compreensão verbal, fluência verbal, raciocínio indutivo, visualização espacial, número, memória, rapidez perceptiva. Para Thurstone, o desempenho cognitivo e as capacidades de aprendizagem mais complexos seriam o resultado de combinações entre esses fatores primários (Sternberg, 2000).

Anderson, Ball e Murphy (1981) acreditam que provavelmente as diferenças observadas entre os modelos de Spearman e os de Thurstone deu-se pelo tipo de instrumentos de medida utilizado. O primeiro usou testes relativamente homogêneos enquanto que o segundo utilizou uma bateria mais complexa.

De acordo com McGrew e Flanagan (1998), no início da década de quarenta, **Raymond B. Cattell** (1905-2003) lançou as bases da *Teoria da Inteligência fluída e cristalizada* cuja sigla é Gf-Gc. A teoria, na época, englobava uma visão dicotômica da inteligência, diferente da proposta por Spearman, compreendendo dois grandes fatores sendo que, a inteligência fluída relacionava-se basicamente ao raciocínio que o sujeito apresenta quando frente à situações novas, enquanto que, a cristalizada era o resultado do conhecimento e a aculturação acumulados que refletiam as diferenças individuais.

Em 1949, **Sir Cyril Burt** (1883-1971) foi um dos primeiros a sugerir um modelo hierárquico. Para ele, uma análise mais acurada revelaria vários níveis de fatores entendendo a inteligência como uma árvore hierárquica cujos fatores se distribuiriam em diferentes graus de especificidade e generalidade. Rejeitava a idéia de Spearman de que somente dois fatores explicariam os diferentes desempenhos, mas que deveriam haver fatores intermediários (Butcher, 1972). Apesar disso, como relata Krutetskii (1976) Burt focalizava essencialmente os aspectos estatísticos de tal achado considerando difícil estabelecer uma relação com conceitos psicológicos.

Avanços na técnica de análise fatorial permitiram, então, a aplicação de modelos hierárquicos de organização das habilidades intelectuais inicialmente propostos por Burt. Como relatou Snow e Yalow (1982), um deles foi elaborado por outro psicólogo inglês **Philip E. Vernon** (1905-1987), em 1960, organizando os fatores em três níveis, sendo o primeiro, o fator g de Spearman denominado de Geral e abaixo desse distinguiram-se outros dois fatores grupais maiores: os mecânico-espaciais (k:m) e os verbal-educacionais (v:ed), que podem ser considerados um agrupamento dos fatores do segundo nível. No segundo nível estão os fatores grupais menores, por volta de doze, próximos àqueles propostos por Thurstone (1938) e no último nível, os fatores específicos inerentes a cada tarefa (Anastasi e Urbina, 2000; Almeida, 1994; Carroll, 1993).

Em contraposição à proposta hierárquica, **J.P. Guilford** (1897-1987), utilizando-se da análise fatorial rotacionada, apresentou em 1967 um modelo multidimensional que denominou de *Estrutura do Intelecto*. Segundo esse modelo, a inteligência poderia ser entendida como a interseção de elementos distribuídos em três dimensões na qual as habilidades são classificadas ou organizadas numa matriz de 5 x 4 x 6, chegando a um arranjo de 180 fatores específicos. As dimensões seriam compostas por operações, conteúdos e produtos (Sternberg, 2000, Carroll, 1993). A dimensão das operações refere-se à atividade do indivíduo ao realizar uma tarefa incluindo cognição, memória, produção divergente (criatividade), convergente e avaliação. A dimensão do conteúdo refere-se às informações da tarefa como conteúdo visual, auditivo, simbólico, semântico e comportamental. A dimensão de produtos refere-se ao como a informação é processada, formando classes, relações, sistemas etc. Dessa forma, cada fator componente da inteligência é descrita de acordo com as três dimensões que o compõe.

Acherman apresentou em 1996 uma teoria mais ampla sobre a inteligência adulta denominada de *Inteligência-como-processo, Personalidade, Interesses e Inteligência-como-conhecimento* - PPIK - ampliando a distinção entre inteligência fluída (Gf) e inteligência cristalizada (gc) do modelo de Cattell e Horn, ao acrescentar a noção de conhecimento específico de domínio (*domain-specific knowledge*) através de dois construtos: *inteligência-como-processo* e *inteligência-como-conhecimento*. O processo é exemplificado pelas tarefas de raciocínio descontextualizado e memória de trabalho, enquanto que o conhecimento é exemplificado por tarefas de reconhecimento ou lembrança de fatos declarativos e habilidades procedurais (Rolfhus e Acherman, 1999).

Como Reeve e Hakel (2000) explicam, pela teoria de Acherman, as habilidades de processamento de informação, personalidade e interesses funcionam conjuntamente na vida adulta, fornecendo o nascimento das diferenças nos perfis de conhecimento. A personalidade e os interesses guiam a alocação dos recursos cognitivos (por exemplo inteligência como processo) através de várias oportunidades de aquisição de um conhecimento em particular enquanto que os fatores cognitivos (g ou habilidades específicas) contam para as diferenças em habilidades para usufruir dessas oportunidades.

McGrew e Flanagan (1998) relatam que, na década de oitenta, **R.E. Snow** presidiu um grupo de estudiosos focalizando a relação entre aptidão e processos de aprendizagem. Aproveitando os avanços empíricos das teorias psicométricas, a teoria de inteligência fluída e cristalizada procurou medir conceitos do processamento da informação, como a aquisição de conhecimento declarativo e de procedimentos desenvolvendo a *Teoria das Aptidões e Complexos de Aptidões*. Ele aponta a necessidade de se englobar componentes afetivos e conativos, como estratégias de aprendizagem e motivação, na análise das medidas de desempenho do sujeito.

Após esse breve histórico, serão apresentadas a seguir, as teorias de referência utilizadas na elaboração da teoria Cattell-Horn-Carroll das habilidades cognitivas e o modelo RADEX, utilizado neste estudo.

1.1. A Teoria da Inteligência Fluída e Cristalizada de Cattell e Horn

Em 1965, **John L. Horn** elaborou uma revisão da *Teoria de inteligência fluída e cristalizada* de **Cattell**, estabelecendo uma estrutura multidimensional hierárquica em dois

níveis com fatores gerais e específicos, agregando, também, o papel das habilidades na aprendizagem. De acordo com esse teórico, as habilidades gerais seriam compostas pela inteligência fluída, inteligência cristalizada, processamento visual, processamento auditivo, memória a curto prazo, recuperação de memória a longo prazo, conhecimento quantitativo, velocidade de processamento e velocidade de decisão. Já as habilidades específicas seriam mais diretamente relacionadas às tarefas apresentadas ao sujeito.

A Teoria da Inteligência fluída e cristalizada de Cattell e Horn reflete uma visão multidimensional da inteligência em que as capacidades humanas variam de acordo com a tarefa apresentada, isto é, com a quantidade de habilidades e conhecimentos aprendidos ou não no passado.

As habilidades, nesse modelo, estão organizadas em um contínuum e a capacidade ou Inteligência Cristalizada localiza-se em um dos extremos, correspondendo àquelas habilidades específicas já praticadas pela pessoa (quase “automáticas”) e estando associada à aprendizagem e aos conhecimentos adquiridos pelo sujeito, como por exemplo, o vocabulário. Já, a capacidade ou Inteligência Fluída, no extremo adaptativo deste contínuum, compreende a capacidade de apreender uma configuração não familiar e rearranjá-la para satisfazer alguma exigência, relaciona-se à capacidade mental mais básica associada ao raciocínio (Almeida, 1994). A figura 1 apresenta um exemplo da relação entre capacidade e desempenho focalizando tarefas verbais.

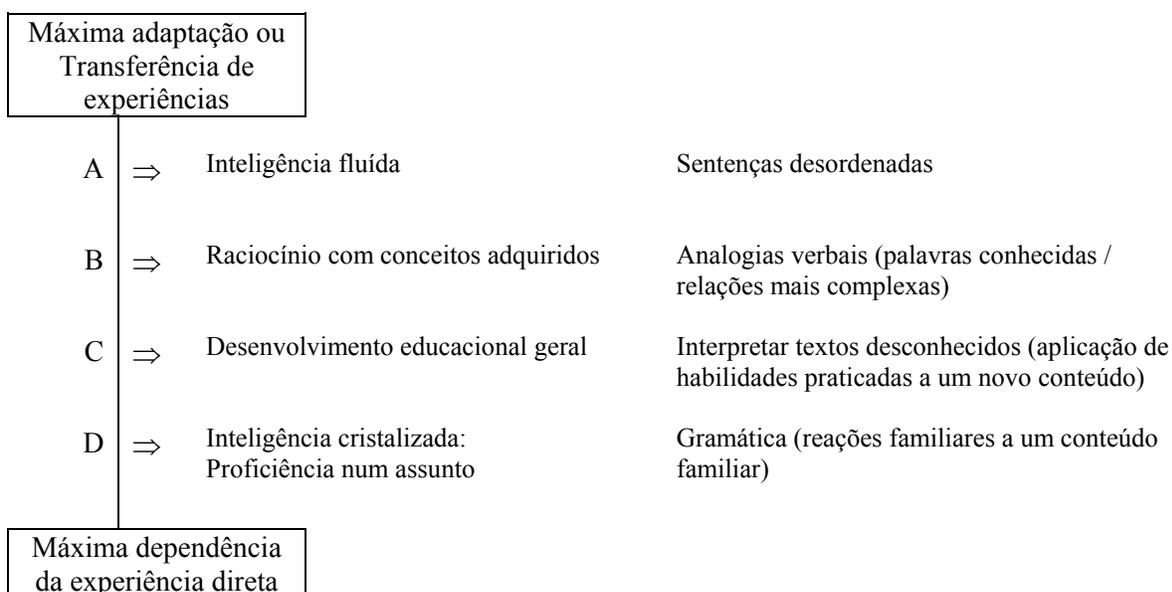


Figura 1.
Distribuição de tarefas verbais em relação à capacidade e desempenho exigidos.

Respeitando uma estrutura hierárquica, o modelo dispõe de dois níveis de habilidades, um mais amplo, que deflagra em outro composto por habilidades mais específicas. McGrew e Flanagan (1998) apontaram que, até a década de noventa, contavam-se nove habilidades gerais, mas com os trabalhos de Woodcock, em 1994, foi incorporada mais uma habilidade geral: a de leitura e escrita. O nível mais amplo ou geral engloba portanto, dez habilidades: Inteligência Fluída, cuja sigla originalmente utilizada pelos autores é Gf, Inteligência Cristalizada (Gc), Processamento Visual (Gv), Processamento Auditivo (Ga), Memória a Curto Prazo (Gsm) e Recuperação de Memória a Longo Prazo (Glr), Velocidade de Processamento (Gs), Velocidade de Decisão (Gt), Leitura e Escrita (Gwr) e Conhecimento Matemático (Gq).

1.2. A Teoria dos Três Estratos de Carroll

Na década de noventa, **John B. Carroll** (1916-2003) delimitou o estado da arte nas pesquisas fatoriais sobre a inteligência. Ele realizou uma meta-análise de dados de pesquisas sobre a inteligência, realizadas num período de cinquenta anos, de 1927 a 1987. Os resultados apontaram para um modelo hierárquico da inteligência envolvendo três níveis, camadas ou estratos de processos mentais, sendo que esta teoria é conhecida como *Teoria dos Três Estratos* (Carroll, 1993). O terceiro estrato refere-se ao fator geral; o segundo às habilidades gerais de raciocínio, linguagem, memória e aprendizagem, percepção visual, percepção auditiva, habilidade de recuperação, conhecimento e proficiência e velocidade de processamento cognitivo. As habilidades específicas compõem o primeiro estrato, perfazendo um total de 69, e são diretamente observáveis através do desempenho do sujeito.

Carroll (1993) realizou um levantamento das pesquisas da abordagem psicométrica de 1927 a 1987 com objetivo de submeter os dados coletados em pesquisas anteriores aplicando análise fatorial hierárquica, considerada por ele um procedimento metodológico mais adequado. Dos 1500 artigos coletados, foram selecionados 450 matrizes de correlação que permitiam uma nova análise.

A estrutura hierárquica encontrada por Carroll (1993) mostrou que há um número finito de fatores em diferentes camadas que contribuem para uma grande parte da

covariância encontrada na maioria das medidas de habilidades cognitivas. Foi observado ainda que esse modelo permite estabelecer uma correlação com os modelos do processamento de informação dando, inclusive, maior sustentação à análise dos dados.

Estrato III	Estrato II	Descrição	Estrato I Exemplos de fatores mais significativos.
Fator G	Raciocínio Inteligência fluida	Habilidade de raciocínio em situações novas minimamente dependentes de conhecimentos adquiridos. Capacidade de resolver problemas novos, relacionar idéias, induzir conceitos abstratos, compreender implicações.	Raciocínio Sequencial Indução Raciocínio Quantitativo
	Linguagem Inteligência cristalizada	Habilidade associada à extensão e à profundidade dos conhecimentos adquiridos de uma determinada cultura. Habilidade de raciocínio adquirida pelo investimento da capacidade geral em experiências de aprendizagem.	Desenvolvimento Lingüístico Conhecimento Léxico Compreensão em Leitura
	Memória e Aprendizagem	Habilidade associada à manutenção de informações na consciência por um curto espaço de tempo para poder recuperá-las logo em seguida. Habilidade também associada à quantidade de informação retida após exposição à uma situação de aprendizagem (geralmente conteúdos simples).	Extensão da memória Memória associativa Memória Visual (Obs: Carroll [1993] sugere que as evidências que encontrou não permitem apresentar uma definição precisa deste fator).
	Percepção Visual	Habilidade de gerar, reter e manipular imagens visuais abstratas.	Visualização Relações espaciais Velocidade de fechamento
	Recepção Auditiva	Habilidade associada à percepção e à discriminação de padrões sonoros (incluindo a linguagem oral), particularmente quando apresentados em contextos mais complexos, envolvendo distorções ou estruturas musicais complexas.	Acuidade auditiva Discriminação da linguagem oral Discriminação e julgamento padrões tonais musicais
	Habilidade de Recuperação	Habilidade associada à extensão e à fluência que itens de informação ou conceitos são recuperados da memória de longo prazo por associação	Fluência de idéias Facilidade de recordação de nomes Fluência de associações Originalidade/Criatividade
	Velocidade de Processamento Cognitivo	Habilidade associada à taxa de rapidez de processamento cognitivo em tarefas cognitivas simples.	Velocidade perceptual Tempo de reação simples Velocidade de processamento semântico

Figura 2.
Esquema da teoria dos Três Estratos de Carroll

Como pode ser observado na figura 2, o estrato mais básico, o terceiro, refere-se, provavelmente, ao fator g, semelhante ao proposto por Spearman. Carroll concebeu a inteligência geral, o fator g, como um complexo de processos cognitivos superiores que são comuns a todas as atividades intelectuais.

O segundo estrato, intermediário, é composto de habilidades ou capacidades inferidas da inteligência incluindo-se, além da inteligência fluída e cristalizada, os processos de aprendizagem e memória, percepção visual, percepção auditiva, produção fácil de idéias (similar à fluência verbal) e a rapidez (incluindo rapidez de resposta e rapidez de resposta acurada). O primeiro estrato, por sua vez, refere-se às habilidades específicas necessárias para a realização das tarefas. As pesquisas de Carroll apontaram 69 habilidades específicas.

O estudo de Carroll (1993) encerrou um período de busca por componentes da inteligência e levou a um novo patamar as pesquisas da abordagem psicométrica. A tendência atual na área é ampliar o enfoque dos estudos da inteligência englobando variáveis cognitivas e não cognitivas num esquema ou modelo de processamento de informação. Um desses novos modelos é o resultado da união das teorias que melhor embasamento empírico apresentam, a Teoria de Inteligência Fluída e Cristalizada de Cattell e Horn e a Teoria dos Três Estratos de Carroll, dando origem ao que se denominou de *Teoria Cattell-Horn-Carroll das Habilidades Cognitivas*, ou Teoria CHC (Flanagan, McGrew & Ortiz, 2001) com acréscimos de processamento de informação. Outro é a proposta de Mashalek, Lohman e Snow, resultado de uma análise do modelo Radex de Guttman à luz dos novos modelos psicométricos (Sternberg, 1990; Primi, Santos, Vendramini, Taxa, Muller, Lukjanenko, & Sampaio, 2001). E um último modelo é a proposta de Acherman sobre a inteligência de adultos a *Teoria da Inteligência-como-processo, Personalidade, Interesses, Inteligência-como-conhecimento - PPIK*, que também amplia a proposta de Cattell e Horn de inteligência fluída e cristalizada acrescentando-se ainda, aspectos de personalidade e interesse.

1.3. TEORIA CATTELL-HORN-CARROLL DE HABILIDADES COGNITIVAS

A nova proposta apresentada por McGrew e Flanagan (1998) compreende uma análise dos pontos comuns e dos pontos discordantes da teoria dos três estratos de Carroll e da inteligência fluída e cristalizada de Cattell e Horn. A grande diferença entre ambos refere-se ao fator geral que é obtido a partir da análise fatorial de segunda ordem nos estudos de Carroll, levando-o a concluir que o fator geral é um tipo de processamento mental que subjaz todas as atividades cognitivas identificadas no segundo estrato.

Almeida e Primi (1998) afirmaram que para Cattell e Horn um fator geral seria insuficiente para explicar todas as variações encontradas entre as habilidades e os indivíduos. Portanto, este é considerado como um fator derivado de segunda ordem, sendo subdividido em dois: inteligência fluída e inteligência cristalizada.

Observa-se ainda que, embora Carroll apresente apenas sete habilidades gerais, elas são similares às dez habilidades da teoria da inteligência fluída e cristalizada, cujo modelo separa a habilidade *inteligência fluída* da habilidade *conhecimento quantitativo* que no modelo de Carroll aparecem juntos na habilidade denominada "raciocínio".

O mesmo acontece com a de "linguagem" que neste modelo engloba duas habilidades do modelo de Cattell e Horn, *inteligência cristalizada* e habilidade de *leitura e escrita*. As outras habilidades, apesar de nomenclaturas ligeiramente diferentes referem-se aos mesmos conceitos. Segue uma descrição de cada uma das habilidades amplas e suas respectivas siglas:

A **Inteligência fluída - Gf** - também denominada de inteligência não-verbal ou geral, refere-se às operações mentais que um indivíduo deve realizar quando enfrenta uma tarefa relativamente nova que não pode ser realizada automaticamente. Essas operações envolvem relacionar idéias, induzir conceitos abstratos, compreender implicações, solucionar problemas, utilizando-se principalmente o raciocínio indutivo e dedutivo. Associada à parte frontal do cérebro inclui, também o processamento integrado de representações visuais e auditivas.

A **Inteligência cristalizada - Gc** - também denominada de raciocínio verbal, refere-se à extensão e profundidade dos conhecimentos desenvolvidos pela cultura dominante. É

uma habilidade de raciocínio baseado na aplicação efetiva de conhecimentos aprendidos previamente. Ela arquiva principalmente conhecimento verbal ou baseado na linguagem resultantes do investimento de outras habilidades durante as experiências acadêmicas e cotidianas do indivíduo. Geralmente associada ao hemisfério esquerdo, ela envolve habilidades associadas à modalidade auditivo-simbólica de representação das informações.

O Conhecimento Quantitativo - Gq - representa o montante de conhecimentos de procedimentos armazenados por um indivíduo. Esse conhecimento armazenado envolve a habilidade em compreender conceitos e relações quantitativas e manipular símbolos numéricos. A distinção entre conhecimento quantitativo e inteligência fluída é que o primeiro refere-se diretamente aos conhecimentos de procedimentos matemáticos (operações mentais) e a última envolve a habilidade de raciocinar indutiva e dedutivamente utilizando problemas quantitativos, mas não implica conhecimento.

A **Habilidade de Leitura e escrita - Grw** - refere-se ao total de conhecimentos armazenados que incluem destrezas básicas de compreensão da linguagem escrita e a expressão do pensamento através da escrita. Engloba habilidades básicas, como por exemplo a decodificação e habilidades complexas como por exemplo a compreensão de um texto. Também envolve habilidades de escrita, conhecimentos de uso da língua e velocidade de leitura. Esta habilidade está geralmente associada ao desempenho.

A **Memória a curto prazo - Gsm** - também denominada de apreensão e recuperação de memória a curto prazo, refere-se à habilidade de aprender ou apreender, reter e manter as informações na consciência por um momento para poder recuperá-las e usá-las de imediato durante um período curto. Pode ser também definida como a habilidade de simultaneamente manter e processar as informações, sendo denominada, nesse caso, de memória de trabalho.

O **Processamento visual - Gv** - refere-se à habilidade de gerar, perceber, analisar, sintetizar, guardar, lembrar, manipular, transformar e raciocinar com representações ou padrões visuais (imagens mentais), incluindo a habilidade de imaginar as características dos objetos após aplicação de transformações diversas como rotações, reflexões etc. Geralmente associada ao hemisfério direito, envolve habilidades relacionadas à modalidade visual de representação e informações.

O **Processamento auditivo - Ga** - habilidade associada à modalidade auditiva de representação das informações que, embora não tenha efeito direto sobre a compreensão, afeta o desenvolvimento. São habilidades cognitivas que tem o som como *input* e dependem do funcionamento do aparelho auditivo, refletindo o grau em que um indivíduo pode cognitivamente controlar a percepção de estímulos auditivos. Envolve a habilidade em compreender e sintetizar padrões de estímulos auditivos, incluindo a percepção de padrões sonoros quando apresentado em condições inadequadas ou distorcidas, apreender ordem e ritmo entre sons, compreensão de grupos de sons apresentados simultaneamente.

A **Recuperação de memória a longo prazo - Glr** - pode ser chamada de apreensão e recuperação de longo prazo, fluência e flexibilidade. Refere-se à habilidade em armazenar informações e à fluência de recuperação através da associação. Relaciona-se não somente à extensão da informação armazenada, mas à facilidade de sua recuperação e não ao seu conteúdo como no caso das habilidades inteligência cristalizada, conhecimento quantitativo e leitura e escrita.

Velocidade de processamento - Gs - refere-se à habilidade de rápida e automaticamente realizar uma tarefa cognitiva, especialmente sob pressão mantendo a atenção focalizada e a concentração. É uma habilidade importante que envolve a rapidez de realocação dos limitados recursos que uma pessoa possui para a realização de diversas tarefas cognitivas.

Velocidade de decisão - Gt - refere-se à rapidez de reação, isto é, a habilidade de responder de forma eficiente e correta tarefas cognitivas mais complexas, envolvendo problemas de compreensão, raciocínio e solução de problemas.

McGrew e Flanagan (1998) apontam ainda que a teoria dos três estratos difere da teoria da inteligência fluída e cristalizada no número e na distribuição das habilidades específicas que cada uma apresenta, como pode ser observado na figura 2 a seguir. Carroll (1993) havia identificado 69 habilidades específicas que, nessa versão da teoria Cattell-Horn-Carroll foram ampliadas para 75.

<u>Inteligência fluída</u> <u>Gf</u>	<u>Conhecimento Quantitativo</u> <u>Gq</u>	<u>Inteligência cristalizada</u> <u>Gc</u>	<u>Leitura e escrita</u> <u>Grw</u>	<u>Memória de curto prazo</u> <u>Gsm</u>	<u>Processamento visual</u> <u>Gv</u>	<u>Processamento auditivo</u> <u>Ga</u>	<u>Recuperação de memória de longo prazo</u> <u>Glr</u>	<u>Velocidade de processamento</u> <u>Gt</u>	<u>Velocidade de decisão</u> <u>Gs</u>
Raciocínio seqüencial geral	Conhecimento matemático	Desenvolvimento da linguagem	Decodificação de leitura	Extensão de memória	Visualização	Código fonológico Análise	Memória associativa	Velocidade perceptual	Tempo de reação simples
Indução	Desempenho matemático	Conhecimento do léxico	Compreensão de leitura	Habilidades de aprendizagem	Relações especais	Código fonológico Síntese	Memória significativa	Velocidade de realização de teste	Tempo de escolha
Raciocínio quantitativo		Habilidade auditiva	Compreensão da linguagem verbal		Memória visual	Discriminação dos sons da fala	Recuperação livre de memória	Facilidade com números	Velocidade de processamento semântico
Velocidade de raciocínio		Informação geral	Habilidade de fechamento		Velocidade de arranjo	Reconhecimento da distorção do estímulo auditivo	Fluência ideacional		Velocidade de comparações mentais
		Informação sobre a cultura	Habilidade de soletrar		Flexibilidade de arranjo	Memória para padrões sonoros	Fluência associativa		
		Informações de ciência geral	Conhecimento de usos da língua		Varredura espacial	Discriminação de sons gerais	Flexibilidade figural		
		Desempenho em geografia	Velocidade de leitura		Integração perceptual serial	Tracking temporal	Sensibilidade para problemas		
		Habilidade de comunicação			Estimativa de distância	Julgamento e discriminação musical	Originalidade e criatividade		
		Fluência e produção oral			Ilusões perceptuais	Manutenção e julgamento de ritmo	Habilidades de aprendizagem		
		Sensibilidade gramatical			Alternações perceptuais	Discriminação de intensidade e duração sonora			
		Proficiência em língua estrangeira			Imagem	Discriminação de frequência sonora			
		Aptidão para língua estrangeira				Limiar auditivo e de fala			
						Sensação subjetiva de frequência			
						Localização do som			

Figura 3.
Esquema da Teoria das Habilidades Cognitivas de Cattell-Horn-Carroll.

Muitas habilidades específicas incluídas nesse novo modelo foram consideradas por Carroll como aspectos relacionados ao conhecimento e desempenho acadêmicos e não como características da inteligência.

A figura 3, traduzida de Flanagan, McGrew e Ortiz (2000), apresenta a nova distribuição das habilidades específicas. Das 75, as seis que estão em *itálico* correspondem àquelas que Carroll considera relacionadas ao desempenho acadêmico e não à inteligência; as 17 habilidades em **negrito**, por sua vez, correspondem àquelas que foram distribuídas em habilidades diferentes de sua proposta original. Uma descrição pormenorizada dessas habilidades e suas respectivas siglas encontra-se no anexo 1.

Flanagan, McGrew e Ortiz (2000) consideram o modelo Cattell-Horn-Carroll como a mais completa descrição de inteligência da atualidade. É o resultado da análise de centenas de conjuntos de dados não restritos a um só tipo de bateria de testes. Os autores relatam que isso permitiu identificar de forma mais clara a relação entre a inteligência e o desempenho acadêmico. Distribuindo-se os dez domínios de habilidades amplas num continuum observa-se num extremo as habilidades mais cognitivas, relacionadas à habilidades gerais resultantes de experiências mais informais e não relativas à escolaridade. No extremo oposto localizam-se as habilidades especializadas, resultantes de experiências educacionais formais.

Seguindo essa proposta Flanagan, McGrew e Ortiz (2000) elaboraram o esquema a seguir (figura 4):

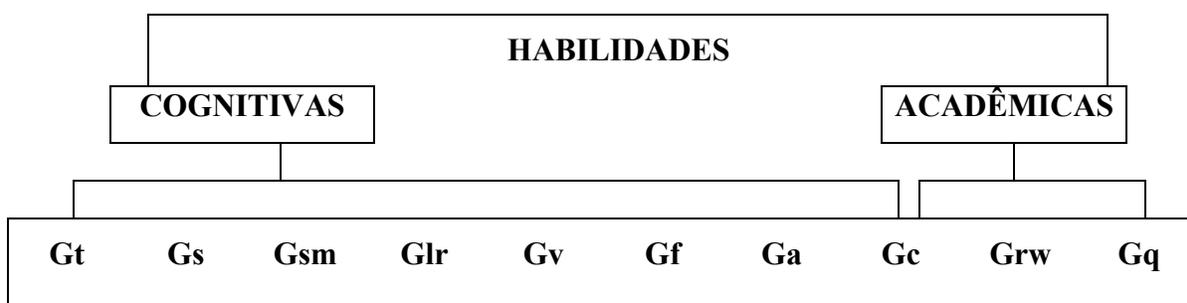


Figura 4.

Esquema da distribuição das habilidades no continuum.

Lendo-se da direita para a esquerda, as habilidades mais relacionadas à escolaridade referem-se ao conhecimento matemático e à leitura e escrita. A inteligência cristalizada remete a um processo intermediário entre cognição e aprendizagem, pois envolve não apenas processos gerais de pensamento, como desenvolvimento da linguagem, mas também

processos mais relacionados à aprendizagem, como por exemplo, sensibilidade gramatical. Ressalta-se que a inteligência cristalizada não é sinônimo de desempenho acadêmico, pois não se refere apenas aos conteúdos aprendidos, mas também aos processos cognitivos.

As habilidades restantes: processamento auditivo, inteligência fluída, processamento visual, recuperação de memória de longo prazo, memória de curto prazo, velocidade de decisão e velocidade de processamento, são consideradas as habilidades cognitivas que são menos influenciadas pelas atividades acadêmicas embora exerçam influência na aprendizagem, isto é, a escolaridade contribui apenas indiretamente para o desenvolvimento dessas habilidades, embora o nível de desenvolvimento cognitivo que o indivíduo atinge nessas habilidades favoreça o seu desempenho acadêmico.

Um exemplo disso refere-se à habilidade de processamento auditivo, especificamente a habilidade de compreender o estímulo auditivo em condições inadequadas. No cotidiano de sala de aula, mesmo que o professor fale pausada e adequadamente, essa estimulação sonora não é suficiente para garantir o desenvolvimento da capacidade da criança em discriminar o estímulo auditivo. Mas, o contrário é verdadeiro, a criança que tiver um desenvolvimento aquém do esperado nessa habilidade pode apresentar dificuldades de aprendizagem por não compreender o que o professor está falando.

Outros estudos que corroboram esta hipótese da influência dessas habilidades cognitivas no desempenho acadêmico foram fornecidas por John (1998). Ele realizou um estudo associando a memória e a capacidade de leitura com o objetivo de averiguar a validade preditiva de três testes padronizados de memória no desempenho em leitura com estudantes de educação regular durante um período de 2 anos. Participaram desse estudo 36 crianças de escolas rurais e urbanas com idade média de 6 anos e seis meses, sendo 17 meninos e 19 meninas, e destes apenas quatro negras e o restante brancas. Foram utilizados o subteste de Memória para sentenças do *Stanfor-Binet Intelligence Scale* e os subtestes Seqüência de palavras e Seqüência de letras do *Detroit Tests of Learning Aptitude-2*. O desempenho em leitura foi avaliado através dos subtestes de Decodificação de leitura e Compreensão de leitura do *Kaufman Test of Educational Achievement*, e do Ataque de palavras do *Woodcock-Johnson Test of Achievement: Supplemental Battery*. O processo

durou dois anos sendo que, os testes de memória foram aplicados no início do ano letivo e os desempenhos de leitura foram avaliados no final das primeira e segunda séries.

Os resultados apontam que a memória de curto prazo é um bom preditor para desempenho em leitura, mas que nem todos os testes de memória são equivalentes para prever o desempenho em leitura. O subteste de Sequência de letras é um bom preditor para o início da aprendizagem da leitura por apresentar componentes verbais e espaciais e com alto componente de g, fatores considerados cruciais para o sucesso no desempenho em leitura. Conforme os estudantes novatos desenvolvem suas habilidades, a ênfase no aspecto visual muda para o aspecto auditivo e de significado, quando o teste Memória para sentenças se torna melhor preditor de desempenho em compreensão de leitura ao final do segundo ano, pois a memória para sentenças, como compreensão de leitura é influenciada pelo significado do estímulo apresentado. O autor conclui que quanto mais forte o componente lingüístico das tarefas mais preditivas são para o desempenho em leitura. Ele esclarece, também, a importância de se utilizar medidas a memória de curto prazo em baterias de identificação logo no início do jardim da infância.

1.4. O MODELO RADEX

Sternberg (1990) apontou que uma proposta diferente dos modelos hierárquicos havia sido apresentada em 1954 por **Louis Guttman** (1916-1987), aplicando a técnica de análise multidimensional. Essa proposta permite a integração das teorias fatoriais ou psicométricas com o processamento humano de informação. Enquanto as teorias psicométricas realizam uma análise mais generalista das capacidades humanas, o processamento humano de informação proporciona análises mais detalhadas destas mesmas capacidades.

Guttman compreendia as habilidades da inteligência como facetas que se relacionam entre si. Desenvolveu um modelo (*Radial representation of complexity - Radex*) em que distribuía os resultados no espaço euclidiano e não numa árvore ou estrutura. Guttman, em 1968, publicou um artigo em que apresentava a técnica que era usada para encontrar o menor espaço entre coordenadas em uma configuração de pontos. O modelo é composto de duas partes, o simplex e o circunplex. O simplex refere-se à distância que um determinado ponto, no caso uma medida de habilidade, tem do centro, e o circunplex refere-se ao arranjo que essas medidas adotam ao redor do centro, distribuindo-se de acordo com as correlações entre elas.

Diversos autores (Snow, Kyllonen e Marshalek, 1984; Sternberg, 1990; Carroll, 1993) relataram a importância das idéias de Guttman a respeito do *Radial Expansion of Complexity*, apresentadas em 1954, mesmo que as mesmas não tenham tido grande impacto na época. Esse modelo abarca informações que a análise fatorial não explora. Carroll (1993) relata que para Guttman a inteligência deveria ser descrita em termos de "sentenças mapeadoras" através das quais pode-se descrever as relações entre cada uma de suas facetas. Para ele, a realização de um indivíduo numa tarefa com determinado nível de dificuldade significa que ele provavelmente obterá sucesso em outras tarefas do mesmo nível e falhará naquelas com nível maior.

Sua proposta de Representação Radial de Complexidade (*Radial representation of complexity*) ou *RADEX* distribuía os resultados nos diversos testes realizados pelos indivíduos no espaço euclidiano no qual quanto menor a distância entre dois pontos, maior

a correlação entre eles. Após a distribuição dos resultados no espaço, pode-se subdividi-lo em facetas, como fatias de uma torta, organizando-os de acordo com as correlações e as variáveis psicológicas envolvidas na realização dos mesmos testes.

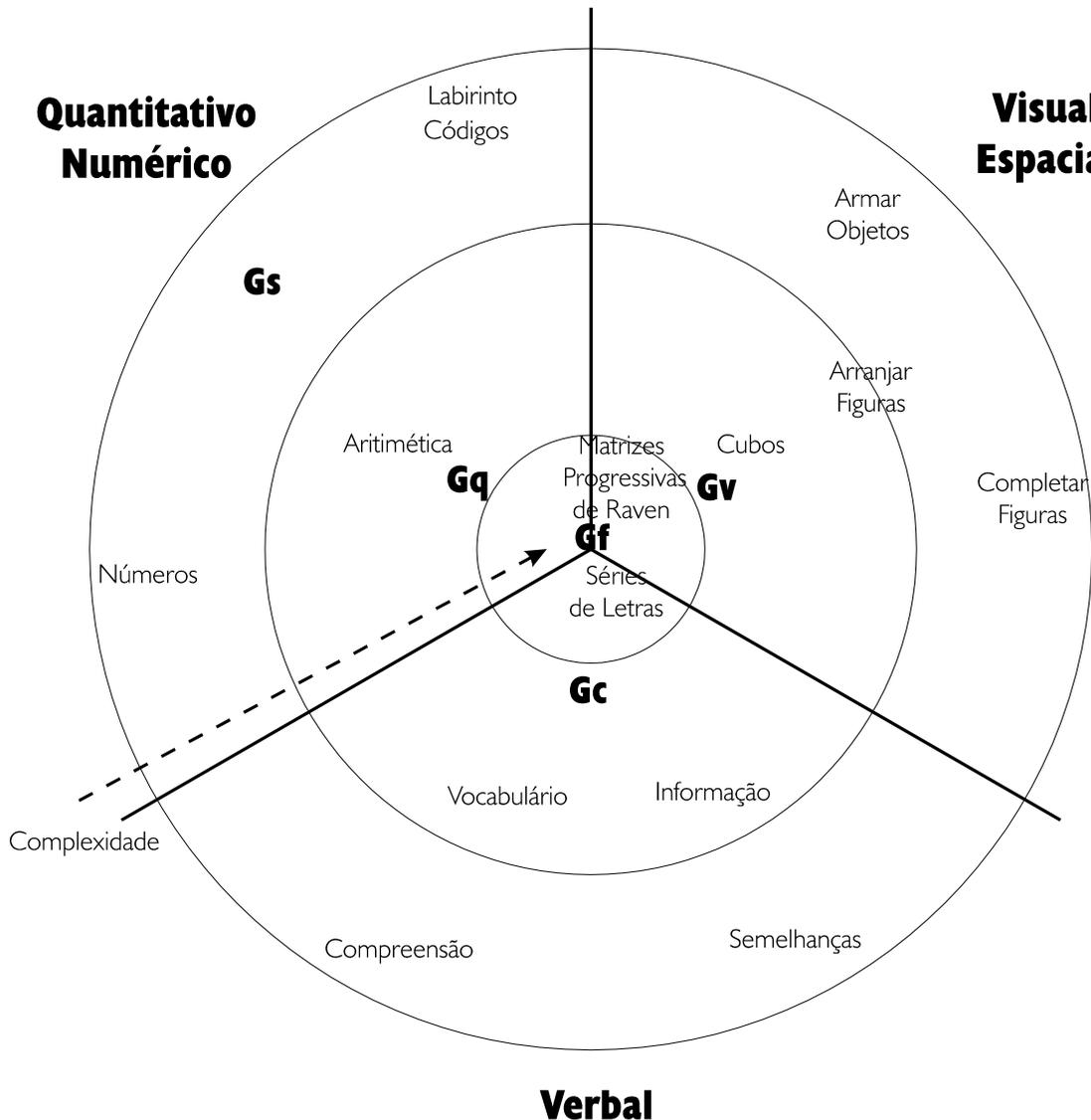


Figura 5.
Modelo da Representação Radial de Complexidade - RADEX.

Baseando-se nesse modelo, Snow, Kyllonen e Marshalek (1984) analisaram as matrizes de habilidades e aprendizagem dos estudos clássicos de Thurstone, de 1938, e compararam com a Teoria dos Três Estratos de Carroll cujo resultado está apresentado na

figura 5¹. Essa releitura desvendou aspectos novos relacionados ao funcionamento dos testes e da inteligência (Carroll, 1993; Primi, Santos, Vendramini, Taxa, Muller, Lukjanenko E Sampaio, 1999).

Segundo Carroll (1993) e Primi et al (1999), quanto mais os testes se aproximam do centro mais estão medindo o fator g, enquanto que os agrupamentos dos testes refletem o tipo de conteúdo que evocam (verbal, numérico, geométrico) e a complexidade de seus atributos.

Um outro estudo, utilizando o modelo RADEX de Guttman, foi realizado por Beauducel, Brocke e Liepmann (2001) usando como referência a teoria de Inteligência Fluída e Cristalizada de Cattell e Horn. O estudo teve com objetivo demonstrar que a estrutura facetada para inteligência fluída (gf) e inteligência cristalizada (gc) para as habilidades verbal, numérica e figural, é superior ao modelo hierárquico para essas mesmas habilidades e que a sua representação provavelmente não seria numa estrutura de RADEX como proposta por Guttman.

Participaram desse estudo um total de 706 sujeitos alemães com idades entre 15 e 60 anos divididos em dois grupos, o primeiro composto por 468 sujeitos e o segundo por 238. Foram utilizadas do *Intelligenz-Struktur-Test 2000 (I-S-T 2000)* elaborado por Amthauer (1971) nove tarefas de raciocínio, sendo três de cada tipo: verbais, numéricas e figurais, e três tarefas de conhecimento envolvendo os conteúdos de arte e literatura, geografia e história, matemática, ciências e conhecimentos do cotidiano, apresentados em forma de testes verbal, numérico e figural e os autores também incluíram uma tarefa de memória verbal e figural. Os resultados foram analisados utilizando-se SPSS 8 e LISREL 8.

A análise dos resultados permitiu identificar uma faceta numa distribuição radial na qual as tarefas formaram um simplex na primeira dimensão organizando claramente as tarefas de conhecimento com inteligência cristalizada (gc) e as de raciocínio com inteligência fluída (gf). Entretanto os autores verificaram que não houve a formação de um circumplex de tarefas envolvendo aplicação de regras ao redor das tarefas envolvendo inferência de regras. Encontrou-se, portanto, um circumplex para o conteúdo e um simplex para gf-gc.

¹ Transcrita do texto de Primi et al (2001) com autorização dos autores.

Segundo os autores, foi mais difícil provar a faceta de conteúdo de gc, pois esta parece estar agregada também à forma de como o conteúdo é apresentado em sujeitos mais velhos que, segundo os autores, pode ser resultado da experiência profissional dos indivíduos. Os autores testaram também um modelo hierárquico que, segundo eles, apesar de aceitável, não continha todas as informações que o modelo radial apresenta.

Outro estudo nessa linha foi realizado por Rolfhus e Acherman (1996) com dois objetivos: 1) avaliar a natureza das diferenças individuais do conhecimento através do exame de um grande número de domínios acadêmicos e 2) avaliar a hipótese das interrelações entre as estruturas de conhecimento, habilidades, interesses e traços de personalidade numa amostra de estudantes universitários.

Participaram 203 graduandos da Universidade de Minnesota com idades entre 18 e 20 anos. Foram utilizados 1) *Self-report Knowledge Scales* criado para este estudo, 2) *NEO-FFI (five factor inventory)* (Costa & McCrae, 1985), 3) *TIE, Typical Intellectual Engagement* (Goff & Acherman, 1992), 3) *Unisex Edition of American College Testin Interest Inventory* (Lamb & Prediger, 1981), 4) 14 testes de habilidade sendo: 4a) de habilidade verbal e o de velocidade perceptual retirados do *Kit do Educational Testing Service* (Ekstrom, French, Harman & Dermen, 1976), 4b) as habilidades espacial, matemática, séries de números retirados do *Science Research Associates Primary Mental Abilities Battery*, 4c) Raciocínio mecânico do DAT, 4d) princípios de mecânica do *Cattell Cognitive Ability Battery* e 4e) o *Clerical Ability Test 2 - Balance Reading* publicado pela *Psychological Corporation*. Os resultados foram analisados em três partes, a primeira envolveu uma análise de *cluster* com as escalas de conhecimento, uma matriz de correlação entre conhecimento e habilidade seguida de uma análise multidimensional; a Segunda, uma matriz de correlação entre interesses e conhecimentos e a respectiva análise multidimensional e, em terceiro, uma matriz entre conhecimento e personalidade. Estão apresentadas a seguir apenas os resultados da primeira análise, foco deste estudo.

A análise de *cluster* resultou em 7 grupos de conhecimento: *Biológico-ciências sociais* (ecologia, biologia, sociologia e psicologia), *Econômico* (estatística e economia), *Matemática e Ciências Físicas* (álgebra, geometria, cálculo, engenharia, física, química e geo-ciências), *Tecnologia* (arquitetura, agricultura, ciência da computação), *Arte* (história e música), *Humanidades e Ciências Sociais* (religiões ocidentais e orientais, filosofia,

história do mundo, história dos Estados Unidos, ciência política, geografia, educação, mitologia, literatura, poesia, teatro e astronomia). A matriz de correlação entre as escalas de conhecimento e as habilidades apontam correlações significativas entre as escalas de conhecimento de *Matemática e ciências físicas* e as habilidades matemática, espaciais e mecânicas; entre as escalas de conhecimento de *Tecnologia* e habilidade mecânica; Observou-se baixas correlações entre as escalas de conhecimento e a habilidade verbal; uma explicação para esse fenômeno é de que os três testes utilizados neste estudo não representam todo o espectro da habilidade, considerando-se principalmente literatura, música, poesia, religiões, e assim por diante.

A análise multidimensional foi feita tendo como parâmetros a habilidade espacial e a habilidade verbal. Os resultados apontaram que *Humanidades e Artes* apresentaram as melhores correlações em relação à habilidade verbal, enquanto que entre *Matemática e Ciências Físicas e Tecnologia* e habilidade verbal a correlação foi próxima de zero e moderada com habilidade espacial. *Ciências Sociais* apresentaram correlações negativas em relação à habilidade verbal e espacial sugerindo que as medidas tradicionais falharam em captar o conhecimento no domínio das ciências sociais.

Esses estudos apontaram a relação entre inteligência cristalizada e conhecimento acadêmico. Outro estudo envolvendo essas duas variáveis, embora não tenham utilizado análise multidimensional, foi realizado pelos mesmos autores, Rolfhus e Acherman (1999), com objetivo de proporcionar provas empíricas da relação entre habilidades e outros traços. Participaram deste estudo 143 estudantes universitários que responderam a um questionário biográfico, uma escala de auto-relato sobre conhecimento, um teste de conhecimentos, uma bateria de habilidades envolvendo medidas de habilidades espacial, numérica e verbal, um inventário de interesses e um inventário de personalidade. A análise fatorial revelou três fatores de conhecimentos: humanidades, ciências e mecânica. Uma análise fatorial de segunda ordem sugeriu um fator geral subjacente denominado *conhecimento geral*. Também procederam a análise fatorial das medidas de habilidade obtendo um único fator. Os resultados apontam uma correlação positiva entre o fator geral da habilidade e todas as medidas de conhecimento. Porém observou-se uma maior correlação entre a habilidade verbal e as medidas de conhecimento que entre essas e as habilidades numérica e espacial, o que sugere que o conhecimento é mais associado ao tipo de habilidade da inteligência

cristalizada que da inteligência fluída. O fator *conhecimento geral* contribuiu com 50% da variância entre os testes de conhecimentos sugerindo influência de outras características. Observou-se também uma correlação de 0,72 entre as medidas de habilidade verbal, as típicas medidas de inteligência cristalizada, e o fator geral de conhecimento acadêmico. Os autores apontam que as medidas de desempenho do ensino médio que concentram conhecimento cultural mais geral podem ser medidas não muito adequadas para predizer o desempenho acadêmico de alunos num curso superior dada a especialização do conhecimento. Explicam ainda que outras características podem funcionar para mediar a aprendizagem, como interesse e personalidade.

1.5. PROCESSAMENTO HUMANO DE INFORMAÇÃO

A abordagem do Processamento Humano de Informação, ou Psicologia Cognitiva, segundo Eysenck e Keane (1994), tem suas bases no século XIX, quando foram realizados estudos sobre o funcionamento de processos mentais normais e anormais. Exemplos disso são os estudos neuropsicológicos sobre os déficits de linguagem de indivíduos que haviam sofrido lesões cerebrais e os estudos sobre a memória realizados por William James (1842-1910), em 1890.

Já no século vinte destacam-se as contribuições do behaviorista Edward Tolman, em 1932, com seus estudos realizados com camundongos em que referiu-se à capacidade destes aprenderem uma configuração para movimentarem-se no labirinto como um mapa mental, deixando de considerar, como seus colegas achavam então, que esse comportamento era apenas uma seqüência de reações motoras aprendidas.

Uma das grandes contribuições para o desenvolvimento dessa abordagem veio do linguísta Noam Chomsky, em 1957 que, contrapondo-se a Skinner, elaborou a Teoria Transformacional da Linguagem. Chomsky afirma que a compreensão da linguagem ocorria através de um dispositivo de aquisição de linguagem inato, isto é, uma estrutura mental, e não simplesmente pelo estímulo auditivo.

A partir daí, muitos estudiosos deram sua contribuição para o desenvolvimento dessa abordagem: Donald Broadbent, em 1958, lançou sua Teoria do Processamento Humano de Informação estudando a percepção, a atenção e a memória de curto prazo; Neisser em 1967 lançou um dos primeiros volumes para estudantes de graduação; Newell e Simon, na década de 70, propuseram modelos detalhados de processamento desde o mais simples ao mais complexo, realizando simulações em computador; Anderson lançou, em 1976, um modelo de computador o CAP, controle adaptativo do pensamento para tentar integrar as formas de representação mental, o conhecimento declarativo e o procedural, dentre outros.

Segundo Almeida (1988), uma das vantagens dessa abordagem reside na uniformidade de métodos de trabalho, de modelos de análise e linguagem. Segundo Sternberg (1992), a psicologia cognitiva têm como "*objetivo compreender os processos*

componentes, as estratégias e as representações mentais da informação, bem como as interações entre processos, estratégias e representações que dão origem às diferenças individuais mensuráveis" das capacidades intelectuais humanas (p.10).

Almeida (1988) classifica os estudos dessa abordagem em três grandes grupos: estudos centrados nos mecanismos básicos da cognição, estudos orientados nos componentes cognitivos da realização e estudos de aplicação em situação real.

Os primeiros envolvem técnicas relacionadas ao estudo dos tempos de reação para averiguar o funcionamento dos aspectos básicos do processamento da informação relacionando os resultados aos diferentes níveis de aptidão dos sujeitos. Muitos desses estudos utilizavam tarefas tradicionais de avaliação da inteligência estabelecendo uma correlação entre as medidas nos testes e o tempo utilizado em cada fase da realização da tarefa.

O outro grupo de estudos focaliza os componentes cognitivos na realização das tarefas específicas, buscando elaborar um modelo do processamento da informação. O procedimento utilizado envolve a decomposição das tarefas em sub-tarefas ou componentes, destacando-se a proposta de Sternberg da análise componencial de tarefa.

O terceiro grupo busca a aplicação desse conhecimento em situações concretas no cotidiano dos indivíduos. Esse grupo, em geral, utiliza-se de comparações entre peritos e iniciantes em determinada tarefa, buscando identificar as diferentes estratégias utilizadas por eles. A preocupação aqui também reside em desenvolver técnicas de treino cognitivo.

A psicologia cognitiva, portanto, caracteriza-se por estudar detalhadamente os processos realizados pelos indivíduos ao lidar com a informação. As áreas privilegiadas pelos cognitivistas são: percepção, atenção, memória, aprendizagem, raciocínio, solução de problemas, aquisição da linguagem etc. Não faz parte do propósito deste estudo abordar todos esses aspectos, destacando-se apenas aqueles que foram foco de análise: aprendizagem, raciocínio e linguagem.

Aprendizagem

A aprendizagem, nesta abordagem, é definida como o processo responsável pela aquisição das informações a partir de uma instrução orientada, e sabe-se que parte das

diferenças individuais reside na capacidade para obter vantagens disso, mesmo com instrução incompleta (Campion, Brown e Bryant, 1992).

Os estudos sobre a aprendizagem na psicologia cognitiva foram impulsionados pelos estudos sobre memória, Segundo Campione, Brown e Bryant (1992), os estudos sobre memória ajudaram a reconhecer a relação entre esta e a aprendizagem. Esses estudos focalizaram tanto a memória de curto prazo como a recuperação de longo prazo, contando-as como componentes importantes para a aprendizagem. As diferenças individuais residem no uso e qualidade das estratégias e rotinas, denominados processos de controle, que os indivíduos utilizam para lidar com o sistema de memória. Outro ponto estudado refere-se ao treinamento dessas estratégias, tentando-se identificar tanto a manutenção quanto a generalização das mesmas. Observou-se que a manutenção não difere entre os indivíduos mesmo comparando-se retardados e não retardados.

Contudo, diferem a generalização ou transferência sim, principalmente quanto mais distante parece a tarefa nova em relação ao que foi treinado anteriormente. Em tarefas de raciocínio indutivo, observou-se que os sujeitos com coeficientes intelectuais mais altos conseguem transferir mais ampla e prontamente uma estratégia aprendida que os menos habilidosos. Isso se dá pelo fato de que os sujeitos mais habilidosos consideram os novos problemas ou tarefas apresentadas como fazendo parte de uma classe, e não como problemas isolados e independentes.

Para se compreender a relação da memória de longo prazo sobre a aprendizagem, os estudiosos dividiram-na conceitualmente em duas: a memória semântica e a memória episódica. A primeira refere-se aos objetos ou entidades do ambiente descontextualizada, sem referência a sua história. A memória episódica, ao contrário, refere-se aos episódios ou eventos marcados pelo tempo, isto é, relacionados a um momento específico. A importância dessa distinção é que ela ajuda a entender as diferenças entre conhecimento declarativo e conhecimento procedural ou processual.

Segundo Hiebert e Lefevre (1986), **conhecimento declarativo** pode ser entendido como uma rede de informações conectadas entre si, é o conhecimento conceitual, é o *saber o que*. Cada unidade ou conceito não pode existir isoladamente, mas carrega em si as conexões com um conceito mais amplo que o engloba. O desenvolvimento desse

conhecimento acontece quando uma nova informação é acrescentada através do estabelecimento de relações com as informações mais antigas que o indivíduo já possui.

O **conhecimento de procedimentos ou procedimental**, por sua vez, refere-se ao *saber o como*. É composto por informações de como executar uma seqüência de operações que pode se dividir em duas partes: a primeira refere-se à linguagem formal ou sistemas de símbolos de determinado campo. Isso não implica no conhecimento do significado mas sim do uso dos padrões específicos do tópico focalizado, refere-se à familiaridade com a forma de expressão específica de um campo. A segunda consiste dos algoritmos ou regras para a realização das tarefas, refere-se ao conhecimento dos caminhos ou passos que o indivíduo deve perfazer a fim de realizar a tarefa. Pode-se falar em conhecimento declarativo e procedimental em qualquer campo, seja na matemática, na leitura, dentre outros.

Conhecer, portanto, dentro dessa abordagem refere-se à estrutura de representações mentais que são organizadas de acordo com determinados princípios gerais de raciocínio, de conceitos e princípios do domínio do conhecimento (Greeno, 1997).

Outro termo utilizado nessa abordagem é o de **conhecimento de domínio específico** que se refere a um conjunto de conhecimentos que de forma ampla engloba uma campo de estudo ou pensamento e envolve os conhecimentos declarativo e procedural. A importância desse conceito resulta no fato de que o contínuo desenvolvimento de novos conhecimentos e o aumento da especialização de procedimentos para lidar com a informação dentro de um domínio de conhecimento é o centro do desenvolvimento cognitivo durante a vida adulta.

Raciocínio

O **raciocínio** na psicologia cognitiva sofreu grande influência da filosofia e desta vêm a divisão adotada entre raciocínio dedutivo e indutivo. O raciocínio dedutivo refere-se à capacidade dos indivíduos de chegar a uma conclusão frente às proposições ou premissas estabelecidas. O raciocínio indutivo refere-se à capacidade dos indivíduos de criar uma conclusão generalizada a partir de premissas específicas, isto é, o sujeito desenvolve conceitos ou regras gerais a partir de um conjunto de casos específicos.

Segundo Johnson-Laird (1992), o **raciocínio dedutivo** destaca-se por ter sido utilizado na construção dos primeiros testes de inteligência e é considerado um dos bons

preditores de desempenho acadêmico. O raciocínio dedutivo refere-se à análise de uma proposição. O que os estudos têm encontrado, segundo esse autor, é que o que diferencia o desempenho entre as pessoas refere-se ao nível educacional, e não à cultura como se pensava. O raciocínio dedutivo é particularmente afetado pela aprendizagem da leitura, embora não se saiba exatamente o porquê.

Muitos modelos foram propostos para explicar os processos utilizados pelos indivíduos. Embora nenhum seja conclusivo, o que melhor explica o raciocínio dedutivo é a teoria dos modelos mentais em que se inclui a idéia de inferência silogística utilizada para explicar parte das diferenças individuais. Segundo Eysenck e Keane (1994), a teoria dos modelos mentais sugere que o raciocínio envolve a criação de uma representação baseada nos significados das premissas apresentadas e no conhecimento geral que o sujeito possui. A partir dessa representação, os sujeitos elaboram uma conclusão que pode ser verdadeira desde que não haja um modelo alternativo de premissas que a negue.

Johnson-Laird (1992) relata ainda que os estudos de análise fatorial mostram que a capacidade espacial é um melhor preditor de desempenho em raciocínio dedutivo do que a capacidade verbal. Isso acontece principalmente quando o sujeito está frente a silogismos com dois ou três modelos e ele precisa construir modelos mentais alternativos, o que também pode envolver a memória de trabalho.

Já o **raciocínio indutivo** refere-se à capacidade desenvolvendo regras, idéias ou conceitos gerais a partir da observação e análise de um conjunto de casos ou fenômenos específicos. Segundo Pellegrino (1992), o processo utilizado é a analogia que pode acontecer em três momentos: descoberta dos atributos ou processos de codificação; processos de comparação que envolve fazer inferências, relacionando os itens de um problema; e o terceiro envolve o processo de avaliação, verificando-se os resultados obtidos. A importância do estudo do raciocínio indutivo reside no fato de ser um poderoso mecanismo para a aprendizagem. Falta porém estabelecer uma relação clara deste com a aprendizagem de forma geral.

Linguagem

A leitura é condição crucial para a aprendizagem superior e essencial como ferramenta de sobrevivência em nossa sociedade complexa e tecnológica. Just e Carpenter

(1992) argumentam que um dos aspectos que contribui para as diferenças individuais na compreensão da linguagem reside na memória de trabalho. Os indivíduos variam de acordo com o montante de capacidade de ativação que dispõe para atender a demanda de computação e armazenamento do processamento da linguagem. Isso resulta em diferenças qualitativas e quantitativas com as quais os indivíduos entendem a linguagem. As diferenças entre os indivíduos aumentam quando a tarefa é muito complexa, pois ela exige mais recursos dos indivíduos. Portanto, os autores sustentam que a compreensão é restringida pela capacidade de memória. As diferenças qualitativas envolvem a permeabilidade do processamento sintático frente a informações pragmáticas e à representação de ambigüidade sintática. As diferenças quantitativas referem-se à acuidade e à velocidade da compreensão.

A linguagem, o raciocínio e a aprendizagem são habilidades, dentre outras, que fazem parte das estruturas dos modelos hierárquicos da inteligência. O surgimento desses modelos hierárquicos significou um grande salto no estudo das habilidades intelectuais, pois proporcionou informações a respeito da relação entre as habilidades em níveis antes não detectados, e que explicavam algumas das variâncias encontradas desde os primeiros modelos. Acrescendo-se a isso, os avanços no estudo da inteligência na última década, destacando-se a teoria Cattell-Horn-Carroll e o modelo revisado de Guttman, as novas análises de testes e as provas normalmente utilizadas nos diferentes contextos de atuação do psicólogo, estão sendo realizados permitindo a descoberta de novas relações e um maior detalhamento nas habilidades estudadas com justificativas empíricas para esses achados.

As contribuições de outras abordagens, como da psicologia cognitiva, fornecem uma maior coesão aos estudos psicométricos, destacando-se os estudos sobre aprendizagem que naquela abordagem está associada ao estudo da memória, fato esse que está em consonância com a teoria CHC que aponta uma habilidade específica de aprendizagem relacionada às duas habilidades de memória, tanto a de curto prazo como a de Recuperação na Memória de Longo Prazo.

Considerando-se, ainda, os parâmetros estabelecidos pela *American Educational Research Association* (1999) aponta que a avaliação psicológica deve fornecer informações cientificamente fundamentadas tais que orientem, sugiram, sustentem o processo de tomada de decisão em algum contexto específico no qual a decisão precisa levar em consideração

informações sobre o funcionamento psicológico. O psicólogo deve ter um posicionamento mais crítico quanto ao que realmente os instrumentos avaliam e seu poder preditivo. Considerando que o ambiente escolar é um dos que mais utiliza a avaliação e decisões importantes são tomadas a partir de seus resultados, justificam-se estudos das características psicométricas desses instrumentos, assim como das características psicológicas mais importantes relacionadas aos contextos da vida.

Ressalta-se ainda que essas avaliações são lastradas em teorias que devem ajudar a explicar os resultados coletados de forma a fomentar as mudanças necessárias para a promoção do desenvolvimento dos alunos e melhoria da educação. Dessa forma, independente das teorias utilizadas, deve-se ter claro o significado de alguns termos científicos relativos à inteligência que, muitas vezes, são utilizados como sinônimos causando certa confusão. inteligência, habilidade, competência, aptidão, raciocínio, desempenho cognitivo.

A inteligência é um conceito multidimensional que se refere ao conjunto de habilidades de um indivíduo que permitem que ele realize diferentes atividades na sua vida de maneira a se adaptar às demandas do ambiente, incluindo também a capacidade de ponderar sobre os próprios processos de pensamento e encontrar meios de melhorá-los.

As habilidades, por sua vez, referem-se ao potencial do indivíduo para realizar determinada tarefa, tanto física como mental, com relativa facilidade. Esse potencial pode ser observado, por exemplo, quando o indivíduo apresenta respostas corretas e conhecimento de determinado conteúdo (Primi, 1999).

A competência, refere-se a um nível esperado de realização para uma determinada atividade. Três aspectos são fundamentais para o desenvolvimento da competência: primeiro o indivíduo deve ter a habilidade (potencial) para a atividade; segundo, deve passar por experiências adequadas de aprendizagem, e terceiro, deve se dedicar ou investir nessas experiências (Primi, 1999). A constatação da competência na academia pressupõe um conjunto de critérios estabelecidos referenciados no perfil do aluno que se quer formar, descrito no projeto pedagógico do estabelecimento de ensino. Esses critérios formam a base para o julgamento das competências dos alunos analisados a partir de seu desempenho acadêmico.

A aptidão refere-se ao conjunto de características afetivas, conativas, psicomotoras, de personalidade e cognitivas que perduram no indivíduo e contribuem para o desempenho bem sucedido numa situação particular (Snow, apud Flanagan, McGrew e Ortiz, 2000).

O raciocínio refere-se ao conjunto de funções mentais para o tratamento da informação, que incluem, desde a capacidade para identificar os elementos de um problema e conceitualizá-lo até a avaliação da resposta elaborada (Almeida, 1988).

A expressão desempenho é utilizada para transmitir a idéia de *achievement*, isto é, a ação de conquistar algo, ser bem sucedido, através do esforço, da habilidade (Oxford Advanced Learner's Dictionary, 1989). O desempenho cognitivo refere-se à observação da realização do indivíduo que é a expressão de suas habilidades. O desempenho acadêmico envolve atividades consideradas eminentemente escolares ou acadêmicas. Porém, ambos envolvem a aplicação das habilidades intelectuais do indivíduo na conquista do sucesso. As diferenças entre habilidades e desempenho cognitivo são verbais e não empíricas. Na prática, as medidas de avaliação de habilidades são medidas de desempenho e vice-versa.

O termo desempenho acadêmico, em português, é em geral associado a rendimento acadêmico. Porém, segundo o dicionário Houaiss, desempenho é descrito como "... maneira como atua, ou se comporta alguém ou algo, avaliada em termos de eficiência, de rendimento, atuação (do governo, de um atleta, de uma máquina) 3.1 ADM atuação desejada ou observada de um indivíduo ou grupo na execução de uma tarefa, cujos resultados são posteriormente analisados para avaliar a necessidade de modificação ou melhora..." (Houaiss, Villar e Franco, 2001). Portanto, a descrição do termo desempenho envolve a dimensão da ação e, o rendimento é o resultado da sua avaliação, expresso na forma de notas ou conceitos obtidos pelo sujeito em determinada atividade. Destaca-se ainda que, no termo utilizado na área de administração, a análise dos resultados deve apontar para necessidades de modificação ou melhora, numa estrutura de retroalimentação do sistema.

Dessa forma, neste estudo, considera-se o termo desempenho acadêmico no sentido de atuação observada de um indivíduo ou grupo na execução de tarefas acadêmicas avaliadas em termos de eficiência e rendimento, que refletem ou indicam o seu nível de habilidade, cujos resultados devem ser analisados para orientação futura tanto do indivíduo ou do grupo, como dos responsáveis pelas atividades acadêmicas oferecidas.

Esclarecidos os termos, o próximo capítulo aborda estudos sobre a avaliação da inteligência e do desempenho acadêmico.

CAPÍTULO II

AVALIAÇÃO DA INTELIGÊNCIA E DO DESEMPENHO ACADÊMICO

A análise da literatura, a respeito da construção e desenvolvimento de instrumentos de avaliação da inteligência e de avaliação da aprendizagem, aponta que ambas não ocorreram no mesmo ritmo, sendo influenciados pelas teorias psicológicas e modelos pedagógicos subjacentes às práticas dos profissionais envolvidos.

Snow e Yalow (1982) relatam que, no início do século 20, os instrumentos de avaliação da inteligência elaborados eram compostos por itens empiricamente validados e refletiam, em grande parte, os efeitos da educação, como os de Binet, Terman e Otis. Como resultado, as crianças eram classificadas num continuum arbitrário de capacidade tomando-se que a inteligência era formada por um único fator, supervalorizando os resultados.

Os progressos científicos, na década de vinte, levaram à especialização dos conceitos relacionados à aprendizagem e inteligência, separando-se a psicologia da aprendizagem da educação e, dessa forma, separaram-se também a avaliação psicológica da educacional. Isso gerou uma lacuna de conhecimentos e de instrumentos psicológicos adequados ao atendimento das necessidades da escola, principalmente daqueles lastrados nas teorias psicométricas, isto é, os resultados obtidos pelos instrumentos esclareciam o nível obtido de desempenho do sujeito até aquele momento, porém não esclareciam como ele processava a informação e nem em quê isso contribuía ou prejudicava a aprendizagem.

Houve uma modificação dessa situação, nas décadas de sessenta e setenta, quando a inteligência e a aprendizagem não foram mais considerados como construtos independentes porém, não podiam ser organizados num simples continuum, pois acreditava-se que a relação entre ambos era muito complexa. Por isso, os processos de avaliação acadêmica largamente utilizados nos países mais desenvolvidos continuaram apontando para um movimento divergente: a separação entre aspectos acadêmicos e cognitivos. Contudo, apesar dessa especialização, ambos os aspectos são utilizados em avaliações, pois segundo Cronbach (1996) e Anastasi e Urbina (2000), estudos têm mostrado que o conjunto - escore no teste e notas escolares - é o melhor preditor de desempenho, na predição de sucesso acadêmico.

Anastasi e Urbina (2000) destacam que os processos mais estruturados de avaliação, iniciados no século XIX, foram os exames escolares escritos estabelecidos em Boston, em 1845, para estudantes universitários, substituindo a argüição oral. Essa nova forma buscava estabelecer critérios mais isentos de influências culturais e subjetivas, e essa proposta de avaliação universitária padronizada foi também estendida para atender os níveis mais básicos de ensino.

Cronbach (1996) relata que o grupo de E.L. Thorndike, em 1905, foi um dos primeiros a elaborar medidas educacionais estruturadas para a escola básica buscando avaliar, dentre outros aspectos, a qualidade da caligrafia e da composição escrita, o cálculo aritmético etc.

Anastasi e Urbina (2000) relatam ainda que a primeira bateria de realização acadêmica propriamente dita foi elaborada por Kelley, Rush e Terman, em 1923, a *Stanford Achievement Test*. Segundo essas autoras, a diferença entre as baterias de realização das de aptidão refere-se ao grau de uniformidade das experiências anteriores vividas pelos sujeitos, explicando que as baterias de realização são planejadas para se verificar os efeitos de um programa ou instrução, enquanto que as de aptidão medem a influência cumulativa das experiências do indivíduo.

Juntamente com a evolução das técnicas de avaliação, o início do século XX também presenciou o surgimento dos programas de avaliação em larga escala, estaduais, regionais e nacionais.

Segundo O'Rourke, Martin e Hurley (1989), um exemplo desse tipo de instrumento é o SAT - *Scholastic Aptitude Test* - produzido e administrado pelo *Educational Testing Service*, de Princeton, em nome do *College Board* dos Estados Unidos, uma instituição que fornece diversos serviços, dentre eles o de testagem, a 2500 instituições afiliadas, escolas, associações educacionais e universidades. Anastasi e Urbina (2000) relatam que o SAT foi aplicado pela primeira vez, em 1926, para administrar o acesso à universidade, sendo atualmente utilizado por quase todas as universidades, principalmente àquelas cuja admissão é muito competitiva.

O SAT originalmente era composto por duas provas para avaliar habilidades verbal e matemática, sofrendo uma revisão na década de noventa, dando origem aos SAT-I, composto por um teste de raciocínio e ao SAT-II para a avaliação de conhecimento

específico, segundo o paradigma de se separar aspectos cognitivos dos acadêmicos, e da eficácia do uso de medidas combinadas como preditor de sucesso.

A avaliação da inteligência, propriamente dita, passou por quatro fases, desde os primórdios da avaliação psicológica: a primeira, desde Galton no final do século XIX e o início do século XX com Binet, cuja enfoque era a quantificação de um nível de desempenho geral. Os segundo e terceiro momentos caracterizaram-se por uma busca de perfis sendo inicialmente com enfoque mais clínico seguido de um enfoque psicométrico. Segundo Kaufman (*apud* Flanagan, McGrew e Ortiz, 2000), o quarto enfoque, o atual, visa superar a lacuna entre teoria e prática na interpretação de instrumentos psicológicos, denominado de aplicação da teoria. Isso significa que os resultados do sujeito devem ser referenciados numa teoria empiricamente estabelecida.

Essa nova tendência sugere a utilização de *Transbaterias* (Cross-Battery) de testes com análises estatísticas que permitem identificar os fatores ou habilidades envolvidos na realização das diferentes tarefas, buscando identificar as fontes das variâncias encontradas nos escores do sujeito. McGrew e Flanagan (1998) afirmam que essa análise deve esclarecer quais habilidades são prioritárias para o desempenho do sujeito em uma tarefa específica, e quais delas devem ser consideradas como secundárias. Segundo esses autores é necessário levar em consideração, ainda, as variáveis contextuais, isto é, levar-se em conta o ambiente e os antecedentes históricos do indivíduo.

Portanto, a avaliação psicológica das habilidades intelectuais requer a aplicação de um conjunto de técnicas e instrumentos, além de análises estatísticas poderosas, buscando identificar todas as variáveis envolvidas no processo, incluindo-se o processamento da informação. Além disso, deve oferecer um rol de informações pertinentes e confiáveis que possam ser efetivamente úteis no atendimento das necessidades do sujeito.

Esse tipo de instrumental tem tido um grande desenvolvimento nos Estados Unidos e tem contribuído para a compreensão de algumas questões importantes para a psicologia escolar, em especial para o estudo dos problemas de aprendizagem.

Flanagan e Gerner (2001) apontam para os problemas encontrados na identificação e na avaliação das dificuldades de aprendizagem que decorrem de várias idéias erradas a respeito do construto. Primeiro tem-se como idéia básica de que o nível intelectual alcançado pelo sujeito é um bom preditor de desempenho acadêmico. E, segundo de que a

discrepância entre a habilidade e o desempenho é por si só um indicador de dificuldades de aprendizagem, independente dos instrumentos utilizados. Os autores apontam que os escores em uma bateria de inteligência explicam 25-35% da variância no desempenho acadêmico e que os profissionais devem identificar as aptidões e não somente as habilidades. Segundo eles, a aptidão refere-se a um conjunto de habilidades cognitivas que é o melhor preditor de um desempenho específico. A mera discrepância entre habilidades ou entre a habilidade e o desempenho não deve ser considerada como um indicador seguro de dificuldades de aprendizagem. Os autores afirmam que, tomando-se como referência que a inteligência e o desempenho acadêmico fazem parte de um continuum, a avaliação das dificuldades de aprendizagem é menos uma questão de quais instrumentos utilizar mas quais testes irão fornecer as informações mais relevantes sobre as várias habilidades e processos relacionados às dificuldades de aprendizagem identificadas.

Durante os últimos 15 anos, pesquisas vêm sendo desenvolvidas sobre psicologia cognitiva e psicologia instrucional que estão convergindo para uma visão de que o conhecimento (isto é, o que um indivíduo sabe) tanto o declarativo como o procedural, é uma importante habilidade intelectual na determinação do nível de sucesso que se pode esperar que um indivíduo tenha, num leque de tarefas educacionais, ocupacionais e vocacionais. Nos estudos que focalizam novatos e espertos observou-se que a maior diferença identificada refere-se a uma maior riqueza e profundidade da estrutura de conhecimento dos espertos (Rolfhus e Acherman, 1996).

Dentre os estudos realizados relacionando o desempenho acadêmico e a inteligência destaca-se o de O'Rourke, Martin e Hurley (1989) que buscou verificar o poder preditivo de sucesso acadêmico do *Scholastic Aptitude Test* em relação ao *Leaving Certificate Examination* (LCE), utilizado na Irlanda, como instrumento para selecionar os candidatos ao ensino superior. O LCE é um instrumento que engloba trinta temas diferentes apresentado em dois níveis, comum e superior, sendo aplicados em momentos diferentes, no final do curso secundário. Foram sujeitos deste estudo uma amostra de 458 estudantes ingressantes no *National Institute for Higher Education* (NIHE) em Dublin no ano de 1984, que haviam feito ambos os testes e obtiveram os melhores escores (mínimo escore médio). Foram coletados as notas desses estudantes no primeiro ano de curso e aplicados os métodos de regressão linear e correlacional buscando identificar o poder preditivo dos

instrumentos. Os resultados demonstram que os escores obtidos no LCE explicam 13,5% da variância do critério enquanto o do SAT apenas 1,7%. Esses resultados, contudo, apresentam um viés, pois focalizaram apenas a metade mais habilidosa da população de estudantes ingressantes. Ao analisarem os mesmos instrumentos, considerando-se a população total de ingressantes daquele ano, totalizando 6.848, esses índices aumentam, apontando que o SAT explica 13,7% de variância enquanto que o LCE 46,8%. Ressaltam ainda a diferença entre o SAT verbal e o de matemática, apontando para uma contribuição substancial deste último. Uma possível explicação para isso reside na diferença entre os instrumentos e levantam a possibilidade destes medirem atributos diferentes. O SAT, aplicado numa única sessão, compreende um leque pequeno de conteúdos acadêmicos em comparação com o LCE. Apesar disso, os autores sugerem que mais estudos devam ser realizados com o SAT.

Estudos como esses apontaram que as avaliações acadêmicas são bons preditores de sucesso na universidade. Segundo Pascarella e Terenzini (1991), as habilidades intelectuais mais afetadas pelo ensino superior são as verbais gerais, quantitativas gerais, comunicação oral, comunicação escrita, raciocínio analítico, pensamento crítico, flexibilidade intelectual. A melhoria e o aumento do repertório intelectual do estudante durante a universidade permite ao indivíduo que se adapte com mais rapidez e facilidade a ambientes cognitivos e não cognitivos, resultando numa melhor capacidade de aprendizagem.

Veenman, Elshout e Meijer (1997) realizaram um estudo cujo objetivo era verificar ou determinar a extensão em que um efetivo método de trabalho (representando habilidades metacognitivas) faz parte da habilidade intelectual de forma completa ou é um preditor independente de novas aprendizagens.

Para isso, analisaram as habilidades metacognitivas como gerais ou específicas aos domínios em novas aprendizagens. Os participantes desse estudo foram escolhidos de uma amostra de 514 estudantes de psicologia após avaliação por uma bateria de testes: vocabulário, analogias verbais, conclusões, série de números, rapidez numérica, figuras embebidas.

O grupo experimental contou com 14 participantes. Esses sujeitos passaram por três ambientes diferentes de aprendizagem, todos envolvendo a indução de regras. Os problemas e instruções eram apresentados antes de entrarem nos laboratórios. Os

protocolos de pensar alto foram gravados e analisados tendo como base a definição operacional do método de trabalho adaptada de Mettes e Pilot (1980). Após as experiências nos laboratórios, diversos pós-testes de conhecimento foram aplicados. Os autores aplicaram *t*-test nos escores das medidas de método de trabalho cujos resultados apontaram que o Método de trabalho para os diferentes conteúdos apresentam uma grande proporção de variância em comum, que não é partilhada com a habilidade intelectual. O *t*-test, aplicado nas medidas de aprendizagem, apontaram que 62,2% da variância é resultado da habilidade intelectual.

A análise fatorial de primeira ordem também foi aplicada e foram identificados dois componentes sendo que o primeiro agrupou todas as medidas de aprendizagem, com *eigenvalue* 3,43, compondo uma variância de 0,57 enquanto que o segundo componente com *eigenvalue* de 0,92 somente compôs 0,15. Foi realizada, também, uma *Path-analises*. Três modelos foram testados, o primeiro que considera o método de trabalho como uma manifestação da habilidade intelectual, o segundo que considera ambos independentes e um misto que propõe que o método de trabalho está relacionado à habilidade intelectual em algum nível, porém não inteiramente. O modelo que melhor se explicou os dados foi o misto.

Dessa forma, os autores concluíram que o método de trabalho representa a adaptação dos novatos aos ambientes de aprendizagem específicos ou aos conteúdos específicos das tarefas, e que as habilidades metacognitivas gerais não são totalmente independentes da habilidade intelectual. Em relação à psicologia escolar isso sugere que, como algumas dessas habilidades podem ser desenvolvidas através da educação e do treinamento, os métodos de trabalho especificamente podem vir a compensar as dificuldades dos estudantes menos favorecidos pela habilidade intelectual.

O nível sócio-econômico também é um fator importante na determinação de sucesso. Smith, Edminster e Sullivan (2001) realizaram um estudo de predição retrospectiva compreendendo um período de seis anos para verificar a relação entre cinco variáveis independentes (gênero, raça, escores compósitos do *American College Testing* (ACT), médias escolares do ginásio e o financiamento para estudantes carentes *Pell Grant*) e uma variável dependente (média final do exame de *baccalaureate*). Participaram desse estudo 12.044 ingressantes de período integral de oito instituições de ensino superior do

Estado do Mississippi nos anos de 1990-91 e 1991-92. Os resultados foram analisados através de regressão logística e apresentados em forma de proporções de probabilidade (*odds ratios*). A regressão logística é um método para analisar os efeitos de variáveis independentes em variáveis dependentes dicotômicas. Neste estudo incluiu-se o tipo de instituição: compreensiva, estaduais e urbanas e regionais, que são instituições públicas menores e que historicamente atendem raças diferentes (brancos ou negros). Uma regressão logística multivariada foi realizada para determinar quais combinações de preditores estão associada à probabilidade de graduação. Os resultados apontam que o *status* sócio-econômico é um poderoso preditor de graduação, isto é, independente de raça, os estudantes que recebem bolsa têm menos chance de se graduar que os que têm condição financeira suficiente que os permite estudar sem ajuda governamental. Os efeitos das médias escolares, dos escores do ACT e do nível sócio-econômico variam de acordo com raça e gênero e o tipo de instituição. Também observou-se que as médias escolares do ginásio são melhores preditores que o escore compósito do ACT.

Fatores sócio-econômicos também explicam a dificuldade de entrada na universidade para alunos australianos. James (2001) procurou averiguar, com mais detalhes, os efeitos da intersecção entre status sócio-econômico e localização residencial nas atitudes e aspirações de jovens em relação ao ensino superior. Participaram desse estudo 7.023 alunos dos últimos três anos da escolaridade básica (ensino médio), que responderam a um questionário sobre suas intenções de continuar os estudos no ensino superior. Foram consideradas as variáveis nível sócio-econômico, acesso físico aos campi, contextos urbano ou rural. Após a aplicação da MANOVA, os resultados apontam que a possibilidade de ir para a universidade é afetada por fatores quantitativos e qualitativos. O *status* sócio-econômico e ruralidade pesam mais que a distância. A ruralidade contribui negativamente pelo afastamento da comunidade, amigos e familiares, e pela dificuldade financeira de morar fora, esses grupos também relatam menor encorajamento dos pais e da comunidade para o estudo. Os alunos mais voltados ao curso superior na sua maioria vêm de nível sócio-econômico melhor e de contextos urbanos.

A influência dos aspectos sócio-culturais também pode ser detectado por Freedle (2003). Ele realizou um estudo cujo objetivo era apresentar uma proposta de reestimativa do escore do SAT, o R-SAT. O autor inicia o seu artigo apresentando estudos e apontando

as diferentes características de grupos étnicos que provocam viés nos resultados do SAT. Existem dois tipos de viés que podem ser identificados: o cultural e o estatístico. O estatístico refere-se a diferenças consistentes de desempenho de um grupo específico em relação ao grupo de referência, ou quando há diferenças entre os grupos quanto aos resultados dos subtestes, embora o escore total seja o mesmo. O viés cultural se observa quando um grupo interpreta de maneira diferente os itens de um teste. Estudos utilizando o procedimento estatístico de *Funcionamento diferencial do item* focalizando a parte verbal do teste do SAT, como analogias e antônimos, retirando-se o subteste de leitura, apontaram que os itens fáceis são altamente influenciados pela vida diária e as diferenças culturais aparecem quando de sua interpretação, pois os significados são mais variados, enquanto que os itens mais raramente utilizados, apresentam menor variedade de significados. Acrescenta-se ainda que a quantidade de contexto verbal apresentada na questão também exerce influência, mostrando resultados melhores para itens mais isentos de informações. Portanto, os itens mais difíceis apresentam menor potencial de diferenças de interpretação entre os diferentes grupos. Baseado nesses estudos anteriores, o objetivo desse artigo era apresentar um método para minimizar o viés cultural do SAT, associado aos itens fáceis da parte verbal, focalizando apenas os itens difíceis. Esta proposta baseia-se na premissa que a estimativa da proficiência de um candidato pode ser melhor determinada pelo seu desempenho no nível de maior dificuldade do teste, portanto, a habilidade de um examinando para se desempenhar bem num item difícil é um indicador melhor de sua real competência do que seu desempenho em itens fáceis.

O autor ainda estudou os diferentes desempenhos considerando classe social, *background* de linguagem e o viés no teste. Encontrou diferenças significativas relacionadas ao nível sócio-econômico e ao nível educacional familiar, inclusive entre os americanos brancos. Estudando ainda o SAT-II, que avalia desempenho em áreas acadêmicas com questões de múltipla escolha, o autor descobriu o mesmo efeito, o que o surpreendeu, pois os itens do SAT-II são retirados de uma lista de leitura divulgada a todos os candidatos. Esse resultado levou-o a questionar a possível influência da estrutura e do conteúdo do item no desempenho, aspectos que precisam ser melhor estudados. O autor explica ainda que a familiaridade cultural e a ambigüidade semântica exercem importante

papel no desempenho dos candidatos. O autor finaliza o artigo apontando a necessidade de se pesquisar a validade e precisão do SAT reestimado ou R-SAT.

Outro estudo realizado por Mau e Lynn (2001) teve como objetivo identificar as diferenças de gênero no desempenho acadêmico no final da escola secundária e durante a universidade. Para isso aproveitaram a amostra representativa dos estudantes americanos do *National Postsecondary Aid Study*, realizado pelo Departamento de Educação dos Estados Unidos em 1996, destacando desta 10.080 sujeitos. Coletaram os resultados do *Scholastic Aptitude Test* (SAT) ou do *American College Test*, uma alternativa ao primeiro, e as médias dos alunos nos primeiros dois anos de universidade.

Os resultados apontam que os homens obtiveram uma diferença significativa de desempenho saindo-se melhor que as mulheres, nos SAT e ACT, tanto nos testes de matemática como nos verbais. Porém, a média das mulheres nos dois primeiros anos de universidade é significativamente melhor que a dos homens. Algumas possibilidades para essas diferenças foram levantadas: a primeira delas é de que as mulheres são mais cuidadosas com as tarefas acadêmicas que compõem as exigências dos cursos. A segunda é de que as mulheres tendem a ser melhores em escrita e soletração, habilidades não avaliadas pelo SAT e que, provavelmente, ajudam nas médias escolares. Um dos pontos salientados pelos autores é de que as diferenças de gênero são mais evidentes dependendo do tipo de instrumento utilizado, quer sejam testes cognitivos ou trabalhos escolares.

Com o objetivo de investigar o efeito das características do estudante e do currículo no progresso nos estudos, Hulst e Jansen (2002) realizaram uma pesquisa que contou com a participação de 1578 alunos de três cursos: engenharia mecânica, aeroespacial e elétrica. Do total 1502 eram homens e 76 mulheres (5,1%). Através da análise multinível buscaram averiguar o efeito das características individuais e do currículo na predição do progresso no estudo, definindo-se progresso pelo número de créditos ganhos no primeiro ano de estudo. As variáveis individuais consideradas foram gênero, notas nas disciplinas e notas finais obtidas nos exames da educação secundária, envolvendo matemática, física e língua holandesa. Cinco modelos foram analisados. Os resultados apontaram que gênero, idade e notas na educação secundária influenciam no número de créditos obtidos no primeiro ano de curso explicando 37,7% da variância. As mulheres obtiveram maior número de créditos que os homens, provavelmente por que administraram melhor o tempo, e os alunos mais

jovens, provavelmente por que, como continuaram seus estudos sem paradas, estão mais moldados à estrutura educacional e mais motivados. As notas finais do ensino secundário, contudo, foram os melhores preditores de progresso, destacando-se a língua holandesa que também mostrou um efeito preditivo adicional para estudantes de engenharia. Quanto ao currículo, percebeu-se que contribui com 77% da variância, considerando-se número das disciplinas oferecidas no primeiro ano, quanto maior o número de disciplinas paralelas pior o desempenho, e quanto maior o tempo dedicado à preparação para os exames, mais créditos obtidos. Por outro lado 67%, da variância envolve as características do exame e se há possibilidades de compensação. O autor apresenta algumas sugestões para a melhoria da coerência temática do programa, avaliações contínuas, dentre outras.

Hamilton (1998) também focalizou a relação entre gênero e desempenho acadêmico. O autor procurou identificar quais as diferenças de desempenho entre os gêneros em relação ao conteúdo de uma prova e ao formato de apresentação dos itens. Um estudo em duas etapas foi realizado, focalizando a área de ciências envolvendo diversos conteúdos que foram organizados em três grupos: Ciência Quantitativa, envolvendo química, física e o uso de fórmulas matemáticas; Raciocínio Mecânico-espacial envolvendo itens que requeriam o uso de relações visuais ou espaciais e, Conhecimento e Raciocínio Básicos, envolvendo itens que exigiam a aplicação de conceitos e raciocínio em biologia e astronomia. Na primeira etapa efetuou-se uma análise estatística dos resultados de 2.239 estudantes obtidos em duas fontes diferentes, 16 itens de múltipla escolha que coletou do NELS:88 *Science Achievement* e quatro itens de resposta discursiva que retirou do *High School Effectiveness Study*.

Na segunda etapa Hamilton (1998) contou com a participação de 25 sujeitos voluntários, nove homens e 16 mulheres cursando o ensino médio. Foram aplicados os mesmos itens, utilizando-se a técnica de pensar alto. As respostas foram analisadas e codificadas de acordo com a estratégia utilizada pelos sujeitos para identificar as fontes mais comuns de conhecimento, incluindo experiências extra-curriculares. Os resultados apontam que os homens tendem a se sair melhor em itens com respostas abertas que nos de múltipla escolha, sendo que a diferença entre os gêneros é maior quando envolve conteúdo espacial ou visual e que exigem ou se beneficiam de experiências fora da escola. Por outro lado, as mulheres tiveram menor desvantagem em itens, tanto de múltipla escolha como de

resposta aberta, que se fundamentavam profundamente em conhecimento escolar. Dessa forma, a autora concluiu que a maior fonte de diferenças entre os gêneros relaciona-se às experiências fora do ambiente escolar, principalmente aquelas que estimulam o raciocínio visual ou espacial, como por exemplo, brincar com câmeras, realizar experimentos, praticar caminhada com orientação (utilização de mapas) etc., oportunidades de se utilizar conhecimento de matemática e ciências que, em geral, as mulheres se envolvem menos.

As dificuldades de aprendizagem não são problemas exclusivos do ensino fundamental ou médio. Rosebraugh (2000) realizou um estudo focalizando dificuldades de aprendizagem em estudantes de medicina. Sua preocupação residiu na identificação adequada desses estudantes já que estes apresentam inteligência média ou superior e competência verbal alta, porém enfrentam dificuldades para lidar com o grande volume de informação característico do curso. Dentre as variáveis cognitivas apontadas pela baixa produção dos alunos estão a compreensão de leitura pobre, escrita manuscrita ilegível e, freqüentemente, apresentam desordens de atenção. Segundo o autor, os problemas de aprendizagem que apresentam, resultam da alta demanda do currículo de medicina gerando uma queda no desempenho desses estudantes frente o aumento da pressão do tempo. Outro problema reside nas técnicas que utilizavam para realizar os trabalhos acadêmicos que, frente à nova e crescente demanda do curso perdem o efeito. O autor finaliza seu artigo apontando possibilidades de atendimento desses estudantes.

Perin, Keselman e Monopoli (2003) realizaram um estudo que teve como objetivo investigar os efeitos da densidade do texto, conhecimento anterior e nível de letramento no desempenho de estudantes, participantes de programas universitários de remediação. Foi escolhida como atividade, a realização de um relatório utilizando fontes escritas. Participaram deste estudo 209 alunos envolvidos em 13 programas universitários de remediação de leitura. Dos 116 respondentes, 49% eram negros e 37% latinos de classe sócio-econômica baixa com média de idade de 21 e 70% mulheres. Foram utilizados os subtestes de compreensão de leitura e de composição escrita do *Scholastic Abilities Test for Adults - SATA*, a composição com fontes (adaptada de Spivey e King [1989]) que exige que o avaliado redija um relatório (texto) de uma página sobre um único tópico. Neste estudo foram apresentados dois temas: saúde e negócios. E cada tópico dois temas: crupe e pneumonia, motivação do trabalhador e testagem de trabalho. Para cada um dos quatro

temas foram escolhidas duas passagens com um total de oito textos-base organizados em dois níveis de densidade (proporção de conceitos por palavra): alta e baixa. Cada aluno participava de duas tentativas com dois textos com alta densidade e dois com baixa. O conhecimento anterior foi avaliado, usando-se a tarefa de associação livre (adaptada de Langer (1980) e Spivey e King (1989)). Após a aplicação das atividades pelos pesquisadores e a correção por dois avaliadores foram considerados a produtividade (número de sentenças da redação), o uso de fontes (proporção de sentenças com referência direta aos textos), as reproduções (proporção de sentenças copiadas dos textos) e a acurácia (proporção de sentenças que representam com exatidão a informação das fontes). Após a aplicação da ANCOVA, os resultados apontam que todos os alunos apresentam um desempenho baixo no SATA e que não houve diferenças significativas entre a produtividade, o uso de fontes, a reprodução e a acurácia e a densidade dos textos. Contudo, baixos nível de letramento e conhecimento anterior influenciam na performance em textos de alta densidade, pois dada a dificuldade desse grupo de alunos eles não percebem as diferenças de densidade dos textos, resultando em formas parecidas de lidar com o material nas duas condições. Um sinal claro de dificuldade identificado foi a quantidade de cópias feitas das fontes, aproximadamente dois terços dos participantes redigiram pelo menos uma cópia. A pesquisa aponta que os programas de remediação não estão sendo efetivos dado que estes alunos participam do último dos quatro níveis do programa de remediação e são considerados quase preparados para enfrentar as exigências da universidade.

Outro levantamento sobre as dificuldades de aprendizagem no ensino superior foi realizado por Santos (1994) em sua dissertação de mestrado, em que buscou identificar quais as variáveis que contribuíam para a alto índice de desistência e reprovação na disciplina obrigatória de Cálculo Diferencial e Integral I, nas carreiras de Matemática, Computação, Física, Biologia, Química, Química Industrial, Geologia, Engenharia Civil, Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica, Engenharia Química, Agronomia, Engenharia de Pesca, Engenharia de Alimentos, Administração e Ciências Econômicas. Ele selecionou uma amostra representativa de cada curso de alunos matriculados nesta disciplina no período de 1989 a 1991, totalizando 296 sujeitos e aplicou coletivamente um questionário nos alunos contendo perguntas sobre os fatores que determinaram a escolha do curso, os

fatores que mais dificultavam a aprendizagem, a relação professor-aluno etc. Os professores responderam ao questionário do MEC utilizado no ensino fundamental e médio para identificar dificuldades enfrentadas pelos professores em sua prática docente.

Focalizando apenas os aspectos relacionados às dificuldades de aprendizagem, Santos (1994) organizou os resultados em dois grupos, fatores relacionados aos alunos e fatores relacionados aos professores. Os primeiros apontam que dentre os fatores que contribuíam ou não para o baixo rendimento acadêmico, quatro se destacaram: a falta de interesse e/ou esforço do aluno para aprender a matéria; o aluno não procura o professor fora do horário de aula para sanar dúvidas, que reforça o primeiro argumento; falta excessivamente às aulas e faz um número excessivo de disciplinas por semestre. Em relação aos professores, cinco fatores se destacaram: o professor é muito rigoroso em suas avaliações; não explica com clareza e objetividade; não se preocupa com as dificuldades de aprendizagem dos alunos; não incentiva a participação do aluno em sala de aula e não atende o aluno fora do horário de aula. Outro problema apontado por ambos, professores e alunos, foi a falta de base dos alunos para cursar essa disciplina.

Essa pesquisa de levantamento apresenta um quadro que precisa ser complementado e o próprio autor justifica que não coletou os motivos pelos quais algumas situações como essas acontecem, como por exemplo se o aluno não procurou o professor, por quê não o fez e por outro lado, se o professor não atendeu o aluno, por quê, ou se estava disponível e não foi procurado etc. Como a disciplina de Cálculo representa um problema para muitos alunos também em outras universidades e carreiras, este estudo suscitou alguns questionamentos: qual a base de conhecimentos e habilidades necessária para um aluno compreender o conteúdo da disciplina de Cálculo? Qual a forma mais eficiente de se apresentar esse conteúdo?

Mori (2002) relatou também sobre o aumento dos estudantes com dificuldades de aprendizagem no ensino superior no Japão. O autor relata que como o processo de seleção para entrada na universidade no Japão era altamente excludente, pois havia um número grande de candidatos por vaga, os alunos ingressantes eram altamente qualificados. Com a universalização do estudo, houve uma mudança, permitindo o acesso à universidade de estudantes com menor qualificação e diferentes antecedentes escolares, levando as universidades japonesas a enfrentar uma maior variedade de estilos de aprendizagem e

competências. Isso também contribuiu para o aumento de alunos com dificuldades nas habilidades acadêmicas como escrita, leitura e pensamento crítico. Programas de atendimento às dificuldades foram estabelecidos, dentre eles, programas de remediação focalizando principalmente os conteúdos de matemática, física, biologia e língua japonesa. Segundo o autor, esse é o resultado de uma mudança de paradigma, antes os estudantes se adaptavam à universidade, agora ela deve desenvolver a sensibilidade para atender as expectativas dos estudantes.

Além do desempenho acadêmico, a avaliação da inteligência também tem sido utilizada como preditor de sucesso profissional. Huffcutt, Roth e McDaniel (1996) realizaram um estudo meta-analítico envolvendo as entrevistas de emprego e as habilidades cognitivas, buscando determinar o quanto as entrevistas refletiam essas habilidades. Este estudo foi realizado em três etapas: um levantamento de estudos realizados com entrevista típicas de emprego, escolhendo aqueles estudos que apresentavam correlação entre algum tipo de pontuação ou classificação na entrevista e medidas cognitivas. Foram encontrados 49 estudos que respeitavam os critérios estabelecidos pelos autores. Na segunda etapa realizaram um estudo preliminar para determinar se todas as variáveis apresentavam variabilidade suficiente que permitisse observar o seu efeito e se as variáveis moderadoras eram suficientemente independentes. Na terceira etapa realizaram a meta-análise. Os resultados apontam para uma correlação média de 0,40 entre os resultados das entrevistas e as medidas cognitivas o que explica uma média de 16% da variância nos construtos das entrevistas.

Huffcutt, Roth e McDaniel (1996) ainda acrescentam que as entrevistas que apresentam alta correlação em relação às medidas cognitivas tendem a ser melhores preditores de desempenho no emprego. Isso vêm a reforçar a avaliação de habilidades num processo de seleção, além dos aspectos emocionais. Dessa forma não basta demonstrar conhecimento da área mas também competência intelectual.

Portanto, da mesma forma como apontaram Flanagan e Gerner (2001) no processo de seleção profissional, a avaliação cognitiva deve focalizar o tipo de habilidade exigido pela função, e não utilizar um instrumento qualquer, por melhor que seja, para avaliar candidatos para diferentes funções indistintamente, pois os resultados obtidos podem não refletir as habilidades-alvo.

Esses estudos demonstram ainda que, apesar do poder preditivo de instrumentos como o SAT, alguns atributos que contribuem para as variâncias no desempenho acadêmico ainda não estão sendo considerados nas avaliações.

No Brasil, contudo, dentre os problemas da avaliação psicológica destaca-se o uso inadequado dos instrumentos de avaliação psicológica, a falta de formação especializada na área, assim como dos preconceitos resultantes dessa prática inadequada que foram construídos no decorrer dos anos.

Em sua tese de doutorado Noronha (1999) buscou, dentre outros objetivos, identificar os profissionais de psicologia quanto à sua formação e prática, listar os instrumentos mais utilizados e os problemas mais frequentes quanto ao uso dos instrumentos. Da amostra de 223 sujeitos que responderam ao questionário enviado pela autora a maioria, 43,3%, atua na área clínica, 20,7%, em docência, 20,4%, na área organizacional, 11,1%, em pesquisa, e 4,2%, em escolar. Quanto a utilização de instrumentos padronizados dos 82,3% que responderam 39,3% relatam que não usam instrumentos, e 43% restantes utilizam preferencialmente instrumentos de avaliação da personalidade, na sua maioria projetivos como C.A.T., H.T.P., T.A.T. etc. Na avaliação intelectual apontaram preferência pelo WISC e pelo Teste de Matrizes Progressivas de Raven, escalas geral e especial. Os problemas mais comuns identificados pelos sujeitos referem-se ao instrumento, como por exemplo, falta de padronização nacional ou falta de normas atualizadas. Quanto à formação do profissional relatam, dentre outros problemas, a falta de reciclagem, a falta de clareza do que está medindo e pouco conhecimento teórico.

Outro estudo foi realizado por Almeida e colaboradores (1995), embora não focalize diretamente os problemas apontados por Noronha (1999) sobre a formação profissional, demonstrou como esse aspecto interfere na prática do psicólogo. Os autores realizaram um estudo exploratório com objetivo de identificar as concepções e práticas de psicólogos escolares a respeito das dificuldades de aprendizagem. Participaram 60 psicólogos atuantes em escolas públicas (24) e particulares (26) que responderam a uma entrevista semi-estruturada cujas respostas foram analisadas seguindo a técnica de análise de conteúdo. A maioria dos argumentos, explicando as dificuldades de aprendizagem dos alunos, reside em características destes mesmos, ressaltando-se problemas cognitivos e emocionais (72,56%) ou problemas familiares (11,29%). Essas dificuldades são avaliadas, utilizando-se

instrumentos psicométricos e projetivos (41,34%), entrevistas (33,65%) e observação de comportamento (17,30%) e, como as autoras ressaltam, apenas 7,69% realizam avaliação pedagógica.

As autoras apresentam ainda os tipos de intervenção utilizadas pelos profissionais, as fontes das dificuldades experimentadas no exercício profissional e a avaliação de sua formação acadêmica. Destaca-se o levantamento sobre as abordagens teóricas de referência em que 48,33% dos sujeitos afirmam não ter uma abordagem específica ou seguir várias ao mesmo tempo, incluindo-se algumas contraditórias.

O crescente interesse pela área de avaliação psicológica no Brasil, nessa última década, gerou a formação de diversos laboratórios de estudos e medidas, de grupos de pesquisas e de órgãos ou associações como o Instituto Brasileiro de Avaliação Psicológica (IBAP). Dentre estes destaca-se, neste estudo, o Grupo de Avaliação das Habilidades Básicas, GAHB, de uma universidade do interior do Estado de São Paulo, cujo papel é de fomentar a formação de profissionais competentes e de cidadãos conscientes, aptos a uma ação transformadora frente aos desafios da sociedade atual. Para tanto, essa universidade considerou pertinente identificar as competências de entrada de alunos que iniciavam um curso superior para, a partir de um conjunto de informações mais detalhadas, propor atividades curriculares e extra-curriculares que oferecessem oportunidades de remediação de déficits oriundos de etapas escolares anteriores, bem como de desenvolvimento de habilidades potencialmente requeridas em áreas de conteúdo específico.

Contando com professores de diversas áreas, o GAHB realizou diversos estudos com estudantes universitários de 1997 a 2001 que podem ser organizados em três categorias: os que focalizam as características de alunos ingressantes ao ensino superior, os que analisam o funcionamento de habilidades e os que analisam as qualidades psicométricas dos instrumentos de avaliação elaborados pelo grupo, sendo estes últimos apresentados na descrição dos instrumentos no capítulo do método.

Na primeira categoria de trabalhos destaca-se o estudo de Primi, Vendramini, Santos e Figueiredo (1999) com o objetivo de investigar as diferenças de desempenho de candidatos ao processo seletivo de ingresso numa universidade particular, tentando identificar o impacto de variáveis sócio-econômicas. Os autores apontam que os processos seletivos tentam averiguar o nível de competência dos alunos egressos do ensino médio

apoiando-se, em sua maioria, nas medidas de inteligência cristalizada, *gc*, avaliando a extensão e profundidade do conhecimento adquirido. Participaram deste estudo 9545 candidatos que responderam às provas do processo seletivo de uma universidade particular do interior do Estado de São Paulo. Os candidatos concorriam a 4580 vagas em 29 cursos com razões que variavam de 1,578 vagas por candidato a 0,026. Foi considerada variável dependente as notas do aluno no vestibular e dez variáveis independentes coletadas através de um questionário sócio-econômico: nível de instrução educacional do pai e da mãe, dependência administrativa (privada ou pública) da escola cursada pelo candidato no ensino fundamental e médio, período em que estudou (noturno, diurno, integral), se exerceu atividade remunerada enquanto estudava, se tinha computador em casa, acesso a revistas de informação, se a família absorvia os custos do ensino superior. Através da aplicação dos Modelos Gerais Lineares obteve-se uma matriz de correlações entre as variáveis que permitiu identificar cinco conglomerados formados por dois elementos: a) fonte de informação, b) nível de escolaridade médio dos pais e mães, c) disponibilidade de microcomputador, d) possibilidade de absorção dos custos pela família, o fato do aluno não ter trabalhado e estudado no período diurno, e) ter estudado na rede particular e pais terem nível educacional superior. Os autores identificaram que, excetuando-se a absorção de custos pela família, todas as variáveis contribuíram significativamente para a previsão do desempenho, explicando 25,9% da variância das diferenças individuais em inteligência cristalizada. Os autores acrescentam a importância de se repensar o processo seletivo, considerando-se outras habilidades e a necessidade de se realizar estudos longitudinais.

Santos, Primi, Vendramini, Taxa, Lukjanenko, Muller, Sampaio, Andraus Jr., Kuse e Bueno (2000) realizaram um pesquisa com o objetivo de avaliar as habilidades básicas do aluno ingressante em cursos de graduação, caracterizando-os, em função de seu potencial e limites, no que se refere à competência para leitura/escrita, conhecimentos gerais e atualidades, raciocínio lógico e juízo moral. Participaram 720 alunos dos cursos de administração, medicina, odontologia e psicologia. Do total, 364 alunos responderam a todas as provas. Foram utilizados um teste de compreensão de leitura (Santos et al, 1998), um teste de conhecimentos gerais (Sampaio, Santos, Primi, Vendramini, Taxa, Lukjanenko e Muller, 1997), um teste de julgamento de situações (TJS) traduzido por Bzuneck (1989), os sub-testes de raciocínio abstrato e de raciocínio espacial da Bateria de Provas de

Raciocínio (BPR-5) de Almeida e Primi (1998), e o teste de raciocínio lógico-dedutivo (Primi, Muller e Vendramini, 1997). Os autores procederam, então, a aplicação da estatística descritiva cujos resultados apontaram para a prova de raciocínio lógico-dedutivo como a mais difícil. A análise fatorial das seis provas apontou a presença de três fatores: a) juízo moral pré-convencional e convencional, b) inteligência cristalizada e juízo pós-convencional e c) inteligência fluída. Segundo os autores, a análise das provas com maior carga nos fatores dois e três estão em consonância com a proposta de Ackerman (1996), de inteligência baseada na capacidade de processamento e de inteligência baseada no conhecimento, que seria na proposta de Carroll (1993) associadas respectivamente à inteligência fluída e cristalizada. A prova de raciocínio lógico-dedutivo apresentou cargas nos dois fatores apontando que utiliza tanto de inteligência fluída, no enfrentamento do problema, como de inteligência cristalizada, pois este é mediado pela linguagem. Os resultados também apontam diferenças de desempenho de acordo com os cursos. Para a análise destas diferenças, os autores utilizaram somente os alunos que haviam respondido a todas as provas. Observou-se que, excetuando-se a prova de raciocínio abstrato, medicina obteve o melhor desempenho nas provas de raciocínio, seguido de odontologia. As diferenças foram significativas, entre medicina e odontologia, nas provas de compreensão de leitura e raciocínio lógico-dedutivo. Odontologia apresentou o melhor desempenho em raciocínio abstrato diferindo significativamente dos alunos da medicina. O desempenho dos alunos de administração e psicologia ficaram próximos. Os autores também procuraram verificar a relação entre o desempenho e o número de candidatos/vaga. Percebeu-se que os cursos mais concorridos apresentavam melhor desempenho nas provas, o que apoia a idéia da relação entre conhecimento e raciocínio. Além dessas análises, os autores também procederam a uma verificação das diferenças de desempenho entre gêneros. Os homens apresentaram desempenho superior nas provas de raciocínio lógico-dedutivo e espacial enquanto que as mulheres apresentaram desempenho superior na prova de compreensão de leitura. Os autores também verificaram o valor preditivo dos instrumentos, correlacionando-os às médias do primeiro semestre dos alunos e obtiveram correlações positivas significativas entre o desempenho acadêmico e as provas de raciocínio.

Miranda, Santos, Primi, Pezotti, Muller, Lukjanenko, Taxa, Sampaio e Vendramini (2000) focalizaram a relação entre gênero e estilos de respostas em testes de múltipla

escolha de raciocínio lógico dedutivo. Foram analisados 831 alunos dos cursos de Medicina, Odontologia, Engenharia Civil, Psicologia, Pedagogia, Letras, Administração, e Matemática, dentre os quais 63,4% eram mulheres e 36,6% homens, com idade média de 22,3 anos. Os alunos responderam a uma prova de raciocínio lógico dedutivo. Foi feita então uma análise das respostas em quatro questões que apresentavam uma alternativa “não sei” e aplicados quatro testes de homogeneidade. Os resultados apontam que somente um foi significativo, contudo, ocorreu uma proporção significativa de homens escolhendo “não sei” (Qui Quadrado = 7,65; gl = 1; $p < 0,01$). Portanto, pelo menos ao que se refere ao instrumento utilizado, os autores não encontraram dados que apoiassem a existência de diferenças entre os gêneros. Os dados encontrados podem ser interpretados de várias maneiras. Podem sugerir que as relações entre gênero e estilo de resposta são diferentes em nossa cultura ou, pelo contrário, se tais relações existem, o delineamento utilizado não foi suficiente para evidenciá-las.

Pezotti, Santos, Primi, Sampaio, Muller, Taxa, Vendramini, e Lukjanenko (2000) procuraram estudar a preferência por conteúdos específicos em um processo seletivo com livre escolha, em função da opção de curso do candidato. Foram analisadas as provas de 9.964 candidatos ao ensino superior, com idade média de 23,4, sendo 54,8% mulheres e 45,2% homens. No processo seletivo estudado, eles deveriam escolher 200 questões de 310 oferecidas, abrangendo os seguintes conteúdos: Língua Portuguesa (40), Literatura Brasileira (30), Biologia (30), Física (30), Língua Inglesa (30), Matemática (30), Química (30), História (30), Geografia (30), Conhecimentos Gerais (30). Inicialmente, construiu-se uma matriz na qual cada linha representava um dos 41 cursos e cada coluna uma das dez disciplinas. Em cada célula dessa matriz foi inserido o número de questões deixadas em branco. Portanto, em cada linha pode-se observar o perfil de eliminações efetuadas pelos candidatos de um determinado curso. Efetuou-se uma análise de correspondência dessa matriz, com o objetivo de agrupar cursos com perfis semelhantes. A análise da porcentagem de eliminações, em relação ao total, mostrou que as disciplinas menos preferidas foram Matemática (19,2%), Inglês (15,4%) e Química (14,9%), e as mais preferidas, Conhecimentos Gerais (4,4%) e Física (7,2%). A análise de correspondência indicou que duas dimensões reproduziam satisfatoriamente as diferenças entre os cursos (88,20% da inércia). Observaram-se três agrupamentos: um dos cursos de Ciências

Biológicas e da Saúde (Medicina, Farmácia e Odontologia), com preferência pelas disciplinas de Química e Biologia; outro, de Ciências Exatas e Tecnológicas (Matemática, Engenharia Industrial, Mecatrônica), com preferência pelas disciplinas de Matemática e Física, e o terceiro dos cursos de Ciências Humanas e Sociais (Direito, Psicologia, Administração), com preferência pelas disciplinas de Português e Literatura.

Dentre os estudos inclusos na segunda categoria, Primi, Santos, Vendramini, Taxa, Muller, Lukjanenko e Sampaio (1999) analisaram o modelo conceitual de habilidades e competências subjacente ao Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e fizeram uma comparação com os modelos contemporâneos da inteligência humana pela ótica da psicometria e psicologia cognitiva. Os autores apontam que, a concepção estrutural da inteligência em cinco competências e 21 habilidades que os autores afirmam representar “as possibilidades totais da cognição humana na fase de desenvolvimento próprio aos participantes do ENEM” (INEP, 1999, p.9), não possui a abrangência que seus autores lhe atribuem, embora tenham encontrado algumas semelhanças entre o modelo psicométrico integrado de Carroll (1993) e o modelo da matriz de competências e habilidades do ENEM. Ressaltam ainda que o uso dos termos competência e habilidade utilizados pelo INEP baseado em pesquisadores europeus é invertido ao utilizado pelos norte-americanos. Os autores apontam a necessidade de estudos que investiguem a validade de construto do ENEM.

Os autores relatam que, embora empreguem terminologias diferentes, os modelos referem-se a dimensões comuns da capacidade humana, nomeadamente a inteligência fluida e cristalizada. Os autores apontam ainda que faltam estudos de validade de construto para evidenciar com mais clareza o que o ENEM avalia.

Considerando que a habilidade e o desempenho acadêmico situam-se em um continuum, quais as variáveis envolvidas nas diversas avaliações que o aluno enfrenta? Quais são as habilidades consideradas necessárias para o bom desempenho em uma carreira? O vestibular é um bom indicador do sucesso acadêmico?

O presente estudo, parte de um estudo mais amplo desenvolvido por esse grupo, tendo como sujeitos estudantes universitários, busca responder algumas dessas questões relacionadas à inteligência e ao desempenho acadêmico.

As provas de raciocínio escolhidas para isso baseiam-se na premissa de que as habilidades que focalizam, compreensão de leitura, raciocínio indutivo, raciocínio lógico-dedutivo e conhecimentos gerais são importantes para o desempenho acadêmico. A compreensão de leitura é ferramenta fundamental, pois através dela o sujeito pode recuperar a informação acumulada historicamente fomentando sua formação social e profissional.

Segundo Santos (1997), o ensino superior é última oportunidade formal de ensino que pode garantir a remediação e o desenvolvimento do hábito de leitura e de compreensão de textos, processos indispensáveis para a atuação profissional.

Uma das maneiras de se avaliar a compreensão de leitura é feita através da técnica cloze elaborada por Taylor (1953, apud Santos et al 2000). Nesta técnica, utiliza-se um texto de aproximadamente 200 vocábulos dos quais omite-se sempre o quinto vocábulo. Os sujeitos devem preencher a lacuna com a palavra que julgarem mais adequada para a composição do texto. Os escores obtidos pela soma do número de lacunas preenchidas corretamente é traduzido em critério. Essa técnica é considerada eficiente para avaliação da compreensão de leitura dados os altos índices de correlação positiva entre seus resultados e o desempenho acadêmico.

Além da compreensão de leitura, outras habilidades são consideradas importantes na sociedade atual onde o conhecimento é gerado de forma rápida e intensa. Lidar com esse montante de informação, assimilando novos conhecimentos e adaptando-se a novas demandas exige mais competência dos sujeitos, o que requer habilidades de raciocínio, mais relacionadas à inteligência fluída. Essa capacidade foi definida pela Psicologia como “inteligência geral”, o que a abordagem psicométrica denominou de *fator g*. As medidas de inteligência geral envolvem raciocínio indutivo e raciocínio dedutivo, que referem-se, respectivamente, a tarefas de classificação, seriação, entendimento de metáforas e analogias, e as de raciocínio dedutivo incluem tarefas de lógica categórica, hipotéticas e disjuntivas.

Dentre as habilidades que compõe o modelo Cattell-Horn-Carroll, destaca-se a inteligência fluída que se refere à habilidade de estabelecer relações entre estímulos complexos utilizando-se para isso raciocínio indutivo e dedutivo. O raciocínio indutivo é uma habilidade específica da inteligência fluída e refere-se à capacidade do indivíduo de

descobrir padrões entre distintos elementos partindo de pequenas partes de informação e incorporando-as num conjunto de regras ou conceitos abstratos, de forma a organizar as informações e dar-lhes significado. Essa é uma habilidade importante que permite que o indivíduo, na ausência de experiências ou conhecimentos anteriores, resolva os diversos problemas que enfrenta.

Diferentemente, a inteligência cristalizada refere-se à profundidade e amplitude de conhecimentos e experiências que o indivíduo possui e que contribui para o enfrentamento de diferentes problemas, principalmente quando se observa as mudanças constantes no mundo.

Nesse contexto de grande produção de conhecimento e tecnologias, a aprendizagem não se limita ao que é passado pela escola, mas também ao que é veiculado pelos meios de comunicação em massa. Porém, a maneira como a informação é veiculada pela mídia nem sempre tem um carácter educativo. Nesse sentido, o sujeito deve ter capacidade de discernir o que é útil e necessário ao seu desenvolvimento intelectual e formação profissional daquilo que não é. Dessa forma, os testes de conhecimentos gerais são medidas de inteligência cristalizada que se referem à base de conhecimento declarativo do sujeito e à sua habilidade de responder questões que envolvem situações como problemas nacionais, geografia etc.

CAPÍTULO III

PROBLEMA, OBJETIVOS, PROCEDIMENTO, MATERIAIS E MÉTODOS

PROBLEMA

Verificar quais variáveis influenciam nas avaliações às quais os alunos são submetidos quando do ingresso na universidade, quais habilidades são necessárias para o bom desempenho no primeiro ano do curso escolhido e o grau preditivo de sucesso que pode ser atribuído ao vestibular. Verificar as diferenças das habilidades e do desempenho no vestibular entre os gêneros e entre a escola pública e a particular.

OBJETIVOS

Muitas modificações vêm sendo realizadas nas universidades buscando a melhoria dos cursos oferecidos e uma delas consiste em adaptar a seleção dos candidatos buscando identificar sujeitos cujas características garantam ou permitam um melhor aproveitamento do curso. Dessa forma, torna-se relevante conhecer as qualidades preditivas desses instrumentos de avaliação assim como as diversas habilidades necessárias para cada curso.

A partir desses aspectos, formulou-se o presente estudo cujo objetivo principal foi:

- Analisar as possíveis correlações entre as habilidades cognitivas e o desempenho acadêmico tendo como sujeitos estudantes universitários.

Em decorrência desse objetivo principal foram formulados os seguintes objetivos específicos:

- Verificar o poder preditivo das provas de raciocínio para o sucesso acadêmico;
- Verificar o poder preditivo das provas do vestibular para o sucesso acadêmico;
- Identificar quais características da inteligência são relevantes para o sucesso acadêmico nos diferentes cursos;
- Verificar quais as diferenças de desempenho nas provas de raciocínio entre os gêneros;

- Verificar quais as diferenças de desempenho nas provas de raciocínio entre estudantes oriundos de escola pública e particular;
- Verificar quais as diferenças de desempenho no vestibular entre os gêneros;
- Verificar quais as diferenças de desempenho no vestibular entre estudantes oriundos de escola pública e particular.

MÉTODO

INSTITUIÇÃO:

O presente estudo foi realizado numa universidade particular confessional do Estado de São Paulo. Ela possui atualmente quatro campi sendo três no interior do estado e um na capital. A instituição oferecia, em 1998, 24 cursos anuais de graduação: administração (habilitações em: administração de empresas, administração de sistemas de informações, comércio exterior, desenvolvimento e negócios, finanças, gestão de negócios internacionais, marketing, mercados internacionais e recursos humanos), análise de sistemas, ciência da computação, ciências (habilitações em biologia e química), ciências contábeis, ciências econômicas, direito, engenharia civil, engenharia da computação, engenharia elétrica (modalidade eletrônica e telecomunicações), engenharia industrial (modalidade mecânica), farmácia (habilitações em farmácia, farmácia e bioquímica e farmácia industrial), filosofia, fonoaudiologia, hotelaria, letras, matemática, mecatrônica (engenharia mecânica - automação e sistemas), medicina, odontologia, pedagogia, psicologia, serviço social e turismo.

Destes onze cursos (45,8%) eram oferecidos apenas no período noturno: análise de sistemas, ciências da computação, ciências, ciências contábeis, ciências econômicas, engenharia civil, engenharia elétrica, engenharia industrial, letras, matemática, pedagogia e serviço social. Medicina era oferecida apenas no período diurno. Odontologia e farmácia nos períodos diurno e noturno. Filosofia e fonoaudiologia apenas no matutino, e o restante dos cursos, oito ao todo (33,3%) em dois períodos matutino e noturno.

Dos cursos focalizados neste estudo o curso de administração era oferecido em três campi totalizando 790 vagas, psicologia oferecido em dois campi com um total de 400

vagas, os outros cursos eram oferecidos em um campus só: engenharia civil 80, letras 70, matemática 90, medicina 80, odontologia 180 e pedagogia 80.

SUJEITOS:

A amostra foi obtida do banco de dados do Grupo de Avaliação de Habilidades Básicas (GAHB). O banco de dados abrange o período compreendido entre 1997-1999 e incluem variáveis socio-econômicas, gênero, idade, resultados no vestibular e em provas diversas de raciocínio, além das notas nas disciplinas cursadas pelos sujeitos.

Para este estudo foi escolhida a amostra de 1998, que compreende 960 alunos com participação voluntária, sendo 634 mulheres e 326 homens, dos seguintes cursos de graduação: Administração (N = 362), Engenharia Civil (N = 46), Letras (N = 51), Matemática (N = 32), Medicina (N = 72), Odontologia (N = 154), Pedagogia (N = 67) e Psicologia (N = 176).

MATERIAL

As medidas acadêmicas utilizadas no presente estudo constam de:

1. Pontos obtidos no vestibular;
2. Notas finais nas disciplinas (anuais) cursadas no primeiro ano de cada curso;
3. Rendimento acadêmico médio do aluno (rm).

Os instrumentos para a avaliação das habilidades intelectuais foram:

1. Técnica de Compreensão de Leitura (Cl) (anexo 2);
2. Teste de Raciocínio Indutivo - (GFRI) (anexo 3);
3. Teste de Raciocínio Lógico-dedutivo (Rld) (anexo 4);
4. Teste de Conhecimentos Gerais - (Cg) (anexo 5);

Vestibular

O processo seletivo da universidade deste estudo foi unificado e realizado em dois dias em diferentes municípios do Estado de São Paulo próximos aos campi, nas mesmas datas e horários (Edital CONSEPE 04/97). O vestibular constava de uma redação, valendo dez pontos, e de provas objetivas com 310 itens de múltipla escolha com cinco alternativas e apenas uma correta, valendo um ponto cada acerto. A prova de língua portuguesa continha 40 itens e todas as outras 30 itens. No primeiro dia, além da redação, o candidato deveria responder questões de língua portuguesa, literatura brasileira, física e biologia. No segundo dia constaram questões de matemática, química, história geral e do Brasil, geografia geral e do Brasil, língua inglesa e conhecimentos gerais/atualidades. O candidato podia escolher livremente dos 310 itens 200 questões para resolver, 90 na primeira prova e 110 na segunda e a redação era obrigatória. Para a contabilidade dos pontos foram consideradas respectivamente os primeiros 90 e 110 itens respondidos na folha de respostas. Foram desclassificados os candidatos que faltaram a qualquer uma das provas objetivas ou tiraram nota zero na redação.

Ressalta-se que o processo seletivo dessa universidade é classificatório seguindo-se a ordem decrescente do total de pontos do vestibular. Em caso de empate no número total final de pontos foram utilizados os seguintes critérios para desempate: foi dada prioridade ao candidato que obteve mais pontos na redação; persistindo o empate, foi escolhido o candidato com maior número de pontos na primeira prova; persistindo o empate, o candidato que obteve o maior número de pontos na prova de língua portuguesa e, persistindo, ainda, o empate, os candidatos que tiveram o mesmo número de ordem de classificação, se convocados para somente uma vaga, ambos tiveram direito à matrícula.

Os candidatos podiam ainda utilizar a pontuação média final das disciplinas do ensino médio, considerando-se somente as disciplinas da primeira e segunda séries de cursos regulares, técnicos, profissionalizantes ou supletivos, somando-as à pontuação obtida no vestibular, sendo as médias de 8,0 a 10,0 transformadas em dez pontos e de 6,0 a 7,9 transformadas em cinco pontos. Os candidatos portadores de diploma de curso superior podiam ainda contabilizar mais cinco pontos.

Os dados do vestibular foram coletados no banco de dados da universidade descartando-se as notas de redação. O Grupo de Avaliação das Habilidades Básicas - GAHB - realizou análise fatorial dos escores nas provas de múltipla escolha do vestibular e encontraram três fatores agrupando os resultados. O primeiro foi formado pelas provas de língua portuguesa, literatura e inglês, compondo o conjunto denominado conhecimento lógico-verbal, cuja nomenclatura é *gc_lgvrb*; as provas de geografia, história e conhecimentos gerais/atualidades formaram o conjunto denominado de conhecimento sociogeográfico, *gc_sogeo* e as provas de matemática, biologia, física e química agruparam-se sob a denominação de conhecimento natural-matemático, *gc_ntmat*. Neste estudo foram mantidas as nomenclaturas adotadas pelo GAHB. Tendo-se como referência a Teoria Cattell-Horn-Carroll, em que o conhecimento adquirido é considerado parte da inteligência cristalizada, deu-se às nomenclaturas a sigla inicial *gc*.

Rendimento acadêmico médio (rm)

O rendimento acadêmico médio do aluno refere-se à média aritmética de todas as notas finais dos sujeitos nas disciplinas cursadas no primeiro ano de curso.

Técnica de Compreensão de Leitura (CL)

Essa técnica foi elaborada por Santos, Primi, Taxa e Vendramini (1998) e consta de uma crônica de Luís Fernando Veríssimo (1995) chamada Desentendimento, contendo 200 vocábulos, dos quais se omitiu sempre o quinto vocábulo, num total de 40 lacunas a serem preenchidas. A primeira oração e as orações finais do referido texto foram preservadas na íntegra, permitindo ao leitor uma visão mais completa do tema abordado. Os vocábulos omitidos correspondem a classes gramaticais de diferentes níveis de complexidade.

Com o objetivo de realizar o estudo das qualidades psicométricas desse instrumento, os autores realizaram um estudo (Santos et al, no prelo) com a participação voluntária de 612 estudantes ingressantes de cinco cursos de uma universidade particular. A escala utilizada para a correção do teste foi formada pela soma do número de lacunas corretamente completadas que provou ser precisa ($KR-20 = 0,84$), sendo que a categorização explicou 38,4% da complexidade. Procederam então à aplicação da Teoria de Resposta ao Item para estabelecer uma escala mais refinada quanto à interpretação da proficiência em leitura. Os

parâmetros de discriminação e dificuldade foram calculados utilizando o modelo logístico de dois parâmetros com o auxílio do software XCALIBRE (*Assessment Systems Corporation, 1996*) que provou ser adequado. O instrumento atingiu um bom nível de consistência interna, provando que os itens avaliam, homogeneamente, em maior ou menor grau, uma mesma capacidade cognitiva.

Teste de Raciocínio Indutivo - GFRI

O GFRI é um teste de inteligência fluída desenvolvido por Primi (1998) que consta de uma tarefa de raciocínio indutivo com figuras geométricas. A principal característica desse instrumento é que os resultados podem ser apresentados não apenas em termos de escore padronizado, mas o autor preocupou-se em elaborar uma interpretação dos resultados referenciada no critério. O autor elaborou uma matriz que permite organizar os escores dos sujeitos, distribuindo-os numa escala de inteligência fluída correlacionando-os aos componentes intelectuais exigidos pelos itens como capacidade de memória, planejamento e implementação de estratégias de raciocínio e abstração.

O teste consta de 16 itens figurais apresentados numa matriz de 3x3 com uma célula vazia e oito alternativas de resposta. Para resolver os problemas, o sujeito deve descobrir as regras implícitas na matriz e aplicá-las nas alternativas para encontrar a resposta que preenche adequadamente a lacuna.

O estudo das características psicométricas do GFRI de Primi (1998) foi feito através da utilização de formas alternativas A e B, cada uma com 16 itens; destes seis são iguais nas duas versões funcionando como itens âncora, obtendo-se uma matriz de 10x10x6. 1339 estudantes responderam à forma A e 1308 à forma B. O estudo das características psicométricas clássicas apontou um coeficiente de consistência interna entre 0,80 e 0,82. Foi provada a unidimensionalidade dos itens através da aplicação do software TESTFACT que realiza uma análise fatorial utilizando vetores de resposta ao invés de uma matriz de correlação. A análise em separado das formas demonstrou claramente a existência de um fator dominante responsável pela covariância dos itens. Utilizando-se o modelo Rasch de um parâmetro, obteve-se o coeficiente de precisão de separação do item de 0,99, demonstrando que os itens são distintos e estáveis e o coeficiente de precisão das pessoas de 0,75 que, embora não seja alto, é considerado aceitável dado o pequeno número de itens.

O autor construiu ainda uma escala com referência ao critério para a interpretação do desempenho dos sujeitos (Primi, no prelo).

Teste de Raciocínio Lógico-dedutivo (Rld)

Desenvolvido por Primi, Muller e Vendramini (1997), o instrumento é composto de 22 problemas no formato de múltipla escolha, sendo que 15 envolvem princípios básicos de lógica categórica, como *oposição entre proposições* (contradição, contrariedade, subalternação); estabelecimento de *inferências imediatas* (conversão, observação e contraposição); estabelecimento de *inferências mediatas* (silogismos com mais de duas premissas e silogismos envolvendo conjunções e disjunções). Sete questões envolvem problemas de raciocínio analítico retirados do teste GRE (*Graduate Record Examinations*, Educational Testin Service, 1996). Nestes problemas, é necessário analisar relações simples vinculadas a uma situação artificial e deduzir implicações lógicas decorrentes da aplicação destes princípios.

Para averiguar as qualidades psicométricas desse instrumento, os autores o aplicaram em 478 estudantes universitários voluntários de cinco cursos de graduação: medicina, odontologia, administração, psicologia e administração. Os resultados indicam um coeficiente de consistência interna de 0,76. A análise dos itens procurou verificar o índice de discriminação dos itens, utilizando-se o modelo logístico de três parâmetros que apontou que nenhum item apresentou desajuste significativo ao modelo e indicou que o teste oferece maior precisão para habilidades acima da média (Primi, Muller e Vendramini, 2000).

Teste de Conhecimentos Gerais (Cg)

O presente instrumento elaborado por Sampaio, Primi, Santos, Müller, Vendramini, Taxa e Lukjanenko (1997) teve como base as notícias veiculadas com destaque pelos noticiários televisivos (Rede Globo, SBT e Bandeirantes), jornais (Folha de S. Paulo e O Estado de S. Paulo) e revistas (Veja), no período de maio a julho de 1997. As perguntas, em forma de teste de múltipla escolha ou associação, não se referem ao conteúdo da notícia veiculada, o que poderia revelar-se um mero exercício de memória, mas procuram aferir se o sujeito, ao tomar conhecimento da informação, foi capaz de contextualizá-la, juntando

pessoas e campos de atuação, autores e obras, ou encaixando corretamente assuntos veiculados atualmente, mas que se referem a acontecimentos passados, em seus respectivos períodos históricos. Esse instrumento foi testado numa experiência-piloto no segundo semestre de 1997, para a elaboração de uma escala de valorização. Para isso foi aplicado a 652 universitários ingressantes de uma universidade particular do interior do Estado de São Paulo, dos cursos de Administração, Medicina, Odontologia e Psicologia, com idade média de 21,72, e 67,85% eram do sexo feminino. A análise do instrumento foi feita com base no exame das propriedades psicométricas dos itens apontando um bom nível de consistência interna.

PROCEDIMENTO / MEDIDAS:

O vestibular foi aplicado por funcionários e professores da universidade. As provas foram realizadas coletivamente em salas de aula da universidade com quatro horas de duração. As respostas foram registradas em uma folha própria para leitura ótica e corrigidos por computador.

As provas de raciocínio foram aplicadas em sala de aula por funcionários da universidade e alunos bolsistas, durante o período letivo com participação voluntária dos sujeitos. Elas ocorreram em duas etapas: a primeira etapa constou do GFRI e a Técnica de Compreensão de Leitura; após uma semana aplicou-se a segunda, que constou das provas de raciocínio lógico-dedutivo e de conhecimentos gerais.

Na amostra de 1998 não foi aplicado o questionário sócio-cultural e, portanto, os dados de nível sócio-econômico não estão disponíveis. Optou-se, então, por se fazer uma análise pelo tipo de escola freqüentada pelos sujeitos.

Após a coleta de todos os resultados dos sujeitos foi montada uma matriz de correlação usando-se o coeficiente de correlação de Pearson e realizou-se a análise multidimensional não paramétrica clássica utilizando-se o programa SPSS 10.0.

Foram consideradas variáveis:

- Independentes - curso, gênero, tipo de escola, resultados dos sujeitos no vestibular e nas provas de raciocínio;
- Dependentes - notas nas disciplinas.

ANÁLISE MULTIDIMENSIONAL

Segundo Stalans (1998), a Análise Multidimensional é um procedimento estatístico que foi elaborado para detectar as estruturas escondidas de similaridade entre os itens ou dados em estudo. Através dela pode-se determinar ou entender os padrões de similaridade entre dois membros de uma determinada categoria, pois ela organiza essas relações num padrão. A análise multidimensional transforma matematicamente a relação percebida ou observada entre os itens numa representação visual de distância em que se procura discernir o padrão de uma série de desenhos plausíveis. Neste processo, a distância (espaço entre dois itens) na distribuição espacial é uma analogia para a relação observada entre os itens.

O mapa construído, a partir da análise multidimensional, proporciona informações não somente de distância, mas também de direção entre os itens. A configuração obtida é distribuída em forma de pontos num gráfico com dois eixos, onde estão as coordenadas. A partir desse ponto, cabe ao pesquisador dar significado a esse mapa através da análise da distribuição espacial obtida. Primeiramente deve-se rotular as direções da distribuição dos itens que serão então denominadas de *dimensões*. Essas dimensões permitem entender a localização de cada item de uma categoria denominada *configuração*. Portanto, após o resultado da análise multidimensional os pesquisadores devem interpretar o desenho obtido de forma a descobrir as dimensões relevantes que podem explicar o padrão de relação entre os itens apresentados na configuração. No RADEX de Guttman, o Simplex refere-se às dimensões e o Circumplex às configurações.

Uma forma que a análise multidimensional utiliza para transformar os dados obtidos para obter as medidas de proximidade é computar as correlações entre elas. As correlações representam a associação entre dois itens e portanto são medidas úteis para se medir a similaridade observada. Uma medida derivada dessa relação como a correlação é denominada de *medida de proximidade*.

As configurações podem ser apresentadas num plano uni, bi, tridimensional ou mais. Para o pesquisador descobrir qual das configurações melhor explica a distribuição dos dados são utilizadas alguns índices estatísticos. Com eles pode-se determinar se o mapa que melhor explica a distribuição deve ser apresentado em uma, duas, três ou mais

dimensões, sendo que os desenhos mais utilizados são compostos por duas ou três dimensões. Um desses índices que aponta a boa qualidade da configuração dos dados denomina-se *stress*, cujos valores variam de 0 a 1. Quanto menor o índice de *stress* obtido, melhor a qualidade da configuração; quanto maior, pior, por isso esse índice também pode ser denominado de *medida de qualidade de ajuste (badness of-fit-measure)*.

Não apenas o stress deve ser considerado ao se analisar se o padrão uni, bi ou tri dimensional é o mais adequado, mas, também se o acréscimo de uma dimensão fornecerá informações relevantes não observadas numa configuração mais simples.

Para analisar os resultados da análise multidimensional, isto é, rotular as dimensões e compreender as configurações, pode-se utilizar dois métodos: o subjetivo e o estatístico. O método subjetivo baseia-se no que o pesquisador conhece a respeito dos itens para descobrir os padrões ou os significados latentes, no estatístico utiliza-se regressão linear para guiar essa interpretação.

A análise multidimensional pode ser paramétrica ou não-paramétrica dependendo das medidas utilizadas. Elas podem ainda ser de dois tipos, calibradas e não calibradas (*unweighted e weighted*), isto é, quando se toma como pressuposto que todos os itens têm a mesma importância o procedimento é não calibrado ou clássico. Quando se toma como pressuposto que os itens diferem em importância, e com isso levam pesos, ela é calibrada e pode também ser denominada de *análise de diferenças individuais*.

A análise multidimensional é uma ferramenta particularmente interessante quando a representação apropriada dos dados é desconhecida. Cordeiro e Roazzi (1995) utilizaram a Análise Multidimensional como uma forma alternativa de considerar tanto os aspectos quantitativos como os qualitativos na avaliação educacional, com o objetivo de apontar uma nova forma de averiguar os efeitos das intervenções pedagógicas ou psicopedagógicas. Baseados na Teoria das Facetas como, por exemplo, a de Guttman, analisou-se o desempenho de 45 crianças em processo de alfabetização que foram avaliadas individualmente antes e depois de uma intervenção pedagógica, estimuladas através de jogos. Utilizando-se como referência a proposta de Ferreiro e Teberosky e de Frith, definiram-se as três facetas de acordo com o desenvolvimento da linguagem escrita.

As crianças foram classificadas nas três facetas em cinco níveis diferentes de desempenho. O programa POSAC foi utilizado para a análise dos resultados das crianças.

Ele apresenta vários dados quantitativos dos sujeitos combinando-os de várias formas possíveis como, por exemplo: apresentando a evolução do sujeito em cada faceta, comparando-o consigo mesmo, relacionando os diferentes níveis de desenvolvimento da escrita e verificando o nível de sucesso alcançado pelo programa de estimulação. Pode-se ainda, segundo os autores, verificar os efeitos do ambiente familiar no desenvolvimento da escrita etc. Dessa forma, os resultados não são analisados somente nos seus aspectos quantitativos, mas observados em suas diferentes facetas independentes e inter-relacionadas.

Outro estudo, apontando as vantagens da análise multidimensional sobre os modelos hierárquicos, foi realizado por Beauducel, Brocke e Liepmann (2001) com 706 estudantes alemães. Tendo como base a teoria de Inteligência fluída e cristalizada e o modelo RADEX, os autores analisaram os resultados em tarefas de raciocínio verbal, numérico e figural e de conhecimento, envolvendo conteúdos de arte e literatura, geografia e história, matemática, ciências e conhecimentos do cotidiano. Verificou-se a formação de uma faceta na distribuição radial, na qual as tarefas formaram um simplex organizando as provas de conhecimento como inteligência cristalizada e as de raciocínio como inteligência fluída. Não houve, contudo, a formação do circumplex envolvendo a aplicação de regras ao redor das tarefas envolvendo inferência de regras como proposto por Guttman e Levy. Os autores ainda testaram um modelo hierárquico que, apesar de aceitável, não continha todas as informações que o modelo radial apresentou.

Estes estudos comprovam a validade da análise multidimensional para uma compreensão mais ampla dos dados obtidos, permitindo-se averiguar outras relações que não estão presentes nos modelos hierárquicos.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

Os resultados deste estudo estão organizados em dois momentos: no primeiro estão descritas as análises realizadas com o grupo total de alunos focalizando-se as variáveis gênero e tipo de escola e em segundo são apresentadas as análises separadas por curso.

As medidas de inteligência, compreensão de leitura (cl), raciocínio indutivo (ri), raciocínio lógico-dedutivo (rld) e de conhecimentos gerais (cg) estão apresentados em escore padrão Theta, de -4 a +4, obtido a partir da aplicação da TRI; Rendimento médio (rm) e médias das disciplinas com referências de zero a dez; e os resultados agrupados do vestibular de conhecimentos lógico-verbal (gc_lgvr), natural-matemático (gc_ntmat) e sociogeográfico (gc_sogeo) estão descritos em pontuação bruta.

4.1. Diferenças entre gêneros

No estudo das diferenças entre gêneros foram utilizados 575 sujeitos da amostra total que apresentavam os dados completos. Destes 377 eram mulheres e 198 homens. Foi realizado o T-teste para amostras independentes cujos resultados estão apresentados na tabela 2.

TABELA 2.

Médias e desvios-padrão nas provas de raciocínio, rendimento acadêmico e vestibular dos sujeitos de acordo com os gêneros.

Medidas de inteligência e desempenho acadêmico	Gênero					
	Feminino			Masculino		
	N	Média	Dp	N	Média	Dp
Compreensão de leitura*	528	0,09	0,98	257	-0,34	1,12
Raciocínio indutivo	538	0,42	1,40	266	0,59	1,41
Conhecimentos gerais	475	0,09	1,03	267	-0,04	1,15
Raciocínio lógico-dedutivo	476	0,10	1,18	268	-0,05	1,20
Rendimento médio*	630	6,55	1,06	323	5,98	1,18
Conhecimento natural-matemático	633	5,37	3,26	327	5,63	3,30
Conhecimento lógico-verbal*	633	9,79	3,69	327	8,22	3,07
Conhecimento sociogeográfico*	633	9,71	4,02	327	10,82	4,36

Observou-se diferenças significativas ($p < 0,0001$) entre os gêneros (tabela 1) em favor das mulheres, nas provas mais relacionadas à linguagem, ou seja, compreensão de leitura e conhecimento lógico-verbal, e no rendimento médio (rm), enquanto que os homens apresentaram desempenho superior em conhecimento sociogeográfico. As mulheres obtiveram média de 6,55 em rendimento médio enquanto que os homens conseguiram 5,98. Na medida de compreensão de leitura as mulheres obtiveram 0,09 pontos enquanto que os homens -0,34. Nos resultados agrupados do vestibular de conhecimento lógico-verbal a pontuação das mulheres foi de 9,79 e dos homens 8,22.

Por sua vez, os homens apresentaram resultado de 10,82 em conhecimento sociogeográfico, superando as mulheres que obtiveram 9,71. As outras provas não apresentaram diferenças significativas entre homens e mulheres.

4.2. Diferenças entre tipos de escola

Os sujeitos foram organizados em dois grupos de acordo com o tipo de escola freqüentado no ensino médio: particular ou pública. Foi realizado o T-teste para amostras independentes cujos resultados estão apresentados na tabela 3.

Como pode-se observar, excetuando-se compreensão de leitura e rendimento médio, todas as outras medidas apontam diferenças significativas para um desempenho superior dos alunos da escola particular em detrimento dos da escola pública.

Na medida de raciocínio indutivo os alunos que estudaram na escola pública tiveram média 0,35 enquanto que os da escola particular 0,59. Na medida de conhecimentos gerais os alunos de escola particular apresentam média 0,20 enquanto que os da escola pública apresentaram -0,09, e na medida de raciocínio lógico-dedutivo os alunos oriundos de escolas particulares obtiveram média 0,38 e os da escola pública, -0,24.

Nas medidas agrupadas do vestibular observou-se o mesmo efeito. Os alunos de escola particular obtiveram 11,20 pontos em conhecimento sociogeográfico, 6,47 em conhecimento natural-matemático e 10,05 em conhecimento lógico-verbal. Os de escola pública obtiveram respectivamente 9,08, 4,56 e 8,54.

TABELA 3.

Médias e desvios-padrão nas provas de raciocínio, rendimento acadêmico e vestibular dos sujeitos de escola pública e particular.

Medidas de inteligência e desempenho acadêmico	Tipo de escola	N	Média	Desvio padrão
Compreensão de leitura	Pública	410	-0,02	0,99
	Particular	374	-0,08	1,10
Raciocínio indutivo	Pública	412	0,35 ¹	1,36
	Particular	391	0,59 ¹	1,44
Conhecimentos gerais	Pública	396	-0,09 ³	1,02
	Particular	345	0,20 ³	1,09
Raciocínio lógico-dedutivo	Pública	398	-0,24 ³	1,13
	Particular	345	0,38 ³	1,17
Rendimento médio	Pública	502	6,37	1,16
	Particular	450	6,35	1,11
Conhecimento sociogeográfico	Pública	507	9,08 ³	3,53
	Particular	452	11,20 ³	4,52
Conhecimento natural-matemático	Pública	507	4,56 ³	2,06
	Particular	452	6,47	4,01
Conhecimento lógico-verbal	Pública	507	8,54***	3,21
	Particular	452	10,05***	3,76

¹ $p < 0.05$, ² $p < 0.01$, ³ $p < 0.001$

4.3. Análises dos cursos

Os resultados da análise para cada um dos cursos estão apresentados na seguinte ordem: primeiramente a estatística descritiva, em segundo os resultados da correlação de Pearson e em terceiro o gráfico da análise multidimensional.

4.3.1. Administração

O curso de administração apresenta algumas peculiaridades pois, possui dois programas diferentes oferecidos pela mesma universidade em dois campi em diferentes municípios do Estado de São Paulo. Por isso algumas disciplinas aparecem em aparente duplicidade como pode se observar na tabela 4 dos resultados da estatística descritiva.

TABELA 4.

Médias, desvios-padrão, escore mínimo e máximo nas provas de raciocínio, rendimento acadêmico e vestibular dos sujeitos de administração

Medidas de inteligência e desempenho acadêmico	N	Médias	Desvio-padrão	Min	Max
Compreensão de leitura	263	-0,20	1,05	-4,01	2,70
Raciocínio indutivo	267	0,32	1,40	-3,07	3,80
Conhecimentos gerais	332	-3,15	1,03	-3,54	2,44
Raciocínio lógico-dedutivo	333	-0,37	1,13	-4,12	2,73
Rendimento médio	356	6,08	1,25	0,38	9,21
Contabilidade	128	6,70	1,92	0,00	9,00
Contabilidade geral	223	5,13	1,67	1,00	9,00
Filosofia	223	7,98	0,88	4,00	10,00
Fund. Cient. e comunicação	128	6,17	1,45	0,00	9,75
Informática básica	327	7,11	1,71	0,00	10,00
Introd. Ciências sociais	127	6,11	1,48	0,00	10,00
Introd. Economia	127	5,38	1,73	0,00	10,00
Matemática	355	4,99	1,94	0,00	9,75
Matemática comercial/financeira	226	5,76	2,32	0,00	10,00
Português instrumental	224	5,54	0,92	1,50	9,00
Teoria geral da administração	349	6,52	1,41	1,00	10,00
Conhecimento sociogeográfico	362	8,74	3,29	2,33	20,33
Conhecimento natural-matemático	362	4,45	1,63	0,50	10,50
Conhecimento lógico-verbal	362	8,17	2,88	1,67	20,67

Pode-se observar que esta carreira apresenta desempenho médio nas provas de compreensão de leitura, raciocínio indutivo e raciocínio lógico-dedutivo. Porém, na prova de conhecimentos gerais denota um desempenho bem abaixo com média -3.15 e desvio-padrão de 1,03, três desvios-padrão abaixo da média. Isso está apontando certa dificuldade desse grupo de alunos para lidar com informações vindas de diferentes fontes e contextualizá-las.

Considerando-se as medidas agrupadas do vestibular observa-se o rendimento mais baixo associado ao grupo de conhecimento natural-matemático cuja média é de 4.45 e desvio-padrão de 1.63, que inclui conhecimentos nas áreas de matemática, física, química e biologia. Excetuando-se matemática, os outros conteúdos são pouco utilizados nesse curso,

o que pode explicar o baixo desempenho pois segundo Rolphus e Acherman (1996, 1999) o desempenho dos sujeitos está vinculado a sua área de interesse. Por sua vez, os grupos de conhecimentos sociogeográfico e lógico-verbal apresentam resultados similares, respectivamente média 8,74, com desvio-padrão 3,29, e 8,17 com desvio-padrão 2,88.

No conjunto, as disciplinas apresentam resultados também próximos da média acadêmica (cinco no ano de 1998), destacando-se filosofia com a média mais alta 7,98 e desvio-padrão 0,88, e matemática com a mais baixa 4,99 e desvio-padrão 1,94. Esse resultado na disciplina de matemática explica em parte o baixo desempenho no conjunto de conhecimentos natural-matemático do vestibular. Por outro lado também aponta que os alunos que buscam esse curso, pelo menos nessa universidade, apresentam interesses mais relacionados à humanidades e linguagem que matemática.

Os resultados da matriz de correlação estão apresentados na tabela 5. Pode-se verificar correlações altamente significativas entre rendimento médio e todas medidas de raciocínio indicando que no primeiro ano deste curso as disciplinas evocam o uso de processos de raciocínio.

Focalizando o vestibular o rendimento médio apresenta correlação significativa de 0,16 em relação ao conjunto de conhecimentos sociogeográfico e altamente significativa em relação ao conhecimento lógico-verbal (0,18), não estabeleceu, contudo, correlação em relação ao conjunto de conhecimento natural-matemático. Isso pode sugerir que os conhecimentos lógico-verbal e sociogeográfico são preditivos de desempenho.

As medidas de raciocínio apresentaram correlações significativas positivas entre si, destas as correlações entre raciocínio lógico-dedutivo e compreensão de leitura foram muito significativas (0,20), e todas as outras correlações foram altamente significativas. Como pode ser observado, entre as medidas de raciocínio e os grupos do vestibular, apenas o grupo de conhecimentos natural-matemático não estabeleceu correlação. Uma hipótese explicativa para tal fenômeno seria de que, não sendo esse conteúdo de interesse do candidato, ele investe pouco esforço para a realização dessas provas no vestibular.

Todas as disciplinas apresentam correlação altamente significativa em relação ao rendimento médio. Conhecimentos gerais foi a medida que maior número de correlações estabeleceu em relação às disciplinas do curso, nove ao todo. Cabe ressaltar, contudo, que esta medida de raciocínio apresentou o pior desempenho, três desvios-padrão abaixo da

média. Isso aponta para o perfil do curso, que se utiliza dessa habilidade específica da inteligência cristalizada. Esse resultado sugere um estudo longitudinal para averiguar se esse tipo de habilidade é desenvolvida no decorrer do curso, já que parece ser necessária, e se isso reflete nos resultados do Exame Nacional de Cursos. Das disciplinas, somente filosofia e fundamentos científicos da comunicação não estabeleceram correlação em relação às medidas de raciocínio o que pode denotar conhecimentos mais acadêmicos não influenciados por processos de raciocínio.

Quanto as correlações entre medidas agrupadas do vestibular e as disciplinas destaca-se o conjunto de conhecimentos lógico-verbal que estabeleceu correlações em relação a quatro disciplinas: altamente significativas em relação a matemática (0,17), português instrumental (0,22), e teoria geral da administração (0,19) e muito significativas em relação à matemática comercial e financeira (0,18). Somente informática básica apresentou correlação em relação ao grupo de conhecimentos natural-matemático do vestibular (0,15). Isso pode denotar uma tendência do curso, sugerindo que o conteúdo dessas disciplinas envolve habilidade de leitura e escrita, mais que conhecimento quantitativo, inclusive nas disciplinas que envolvem matemática.

Analisando-se as correlações entre as disciplinas pode-se observar que excetuando-se filosofia, todas as outras disciplinas apresentam correlações altamente significativas entre si. Como esta é uma disciplina obrigatória da universidade, isso aponta que seu conteúdo não tem relação direta com o que está sendo apresentado no restante desse curso.

Tabela 5.

Correlações entre as provas de raciocínio, rendimento acadêmico, resultados agrupados do vestibular e médias finais das disciplinas do curso de Administração

	CL	RI	CG	RLD	RM	GC_SO GEO	GC_NT MAT	GC_LG VRB
CL								
RI	³ 0,23							
CG	³ 0,29	³ 0,32						
RLD	³ 0,20	³ 0,45	³ 0,36					
RM	³ 0,22	³ 0,25	³ 0,24	³ 0,27				
CG_SO GEO	0,07	² 0,16	³ 0,53	³ 0,32	¹ 0,16			
CG_NT MAT	-0,06	0,06	-0,07	-0,05	0,09	-0,06		
CG_LG VRB	³ 0,24	0,19	³ 0,34	³ 0,30	³ 0,18	³ 0,22	-0,10	
Contab.	0,20	0,10	¹ 0,15	² 0,24	³ 0,81	0,16	0,08	0,04
Contab.geral	0,05	³ 0,28	³ 0,20	³ 0,23	³ 0,87	0,09	0,09	0,16
Filosofia	0,02	-0,05	0,04	-0,04	³ 0,22	-0,07	-0,08	-0,04
F_cient.com.	0,08	0,01	0,11	0,02	³ 0,73	0,04	0,05	0,05
Informat bás.	0,12	¹ 0,15	¹ 0,13	² 0,18	³ 0,71	0,06	¹ 0,15	0,05
Into c_soc.	³ 0,37	0,07	² 0,27	0,13	³ 0,70	¹ 0,25	-0,04	0,21
Intro.econ.	² 0,31	0,09	² 0,26	² 0,24	³ 0,81	0,23	0,05	0,11
Matem.	0,15	³ 0,31	² 0,17	³ 0,29	³ 0,79	¹ 0,11	0,08	³ 0,17
Mat. Com/fin	0,17	³ 0,32	² 0,20	³ 0,30	³ 0,88	0,09	0,13	² 0,18
Port.instr	² 0,22	³ 0,28	³ 0,30	³ 0,23	³ 0,71	² 0,17	0,07	³ 0,22
Teoria g_adm	² 0,21	¹ 0,14	³ 0,19	³ 0,20	³ 0,75	0,10	0,06	³ 0,19

Continua

¹ $p < 0.05$, ² $p < 0.01$, ³ $p < 0.001$

N= 127 a 362

Nota: Contabilidade (Contab.), Fundamento científico da comunicação (F_cient com), Informática básica (informat. bás.), Introdução à ciências sociais (intro c_soc.), Introdução à economia (Intro. Econ.), Matemática (Matm.), Matemática comercial e financeira (Mat. com/fin.) Português instrumental (Port.Instr.), Teoria geral da administração (Teoria g_adm)

Tabela 5. (Continuação)

Correlações entre as provas de raciocínio, rendimento acadêmico, resultados agrupados do vestibular e médias finais das disciplinas do curso de Administração

	Contab	Contab	Filos.	F_cient	Inform.	Introd.	Introd.	Matem	Matem	Port.
Contab		Geral		com	Básica	C soc.	Econ.		com/fin	Instr.
Contab										
Contab										
geral										
Filos.		0,06								
F_cient	³0,50									
com.										
Inform.	³0,57	³0,51	-044	³0,45						
Bás.										
Into	³0,37			³0,53	³0,42					
c_soc.										
Introd.	³0,59			³0,50	³0,56	³0,52				
econ.										
Matem	³0,72	³0,66	²0,19	³0,50	³0,42	³0,48	³0,65			
Mat.		³0,80	0,04		³0,54		³0,70		³0,57	
com/fin										
Port.		³0,58	0,10		³0,43			³0,48		
Instr										
Teori	³0,58	³0,65	*0,14	³0,52	³0,43	³0,51	³0,53	³0,51	³0,53	³0,54
g_adm										

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

N= 127 a 362

Na análise da distribuição das diversas medidas no espaço apresentada no gráfico abaixo (figura 6) verificou-se que as medidas agrupam-se de acordo com o conteúdo em três circumplex ou facetas, em duas dimensões.

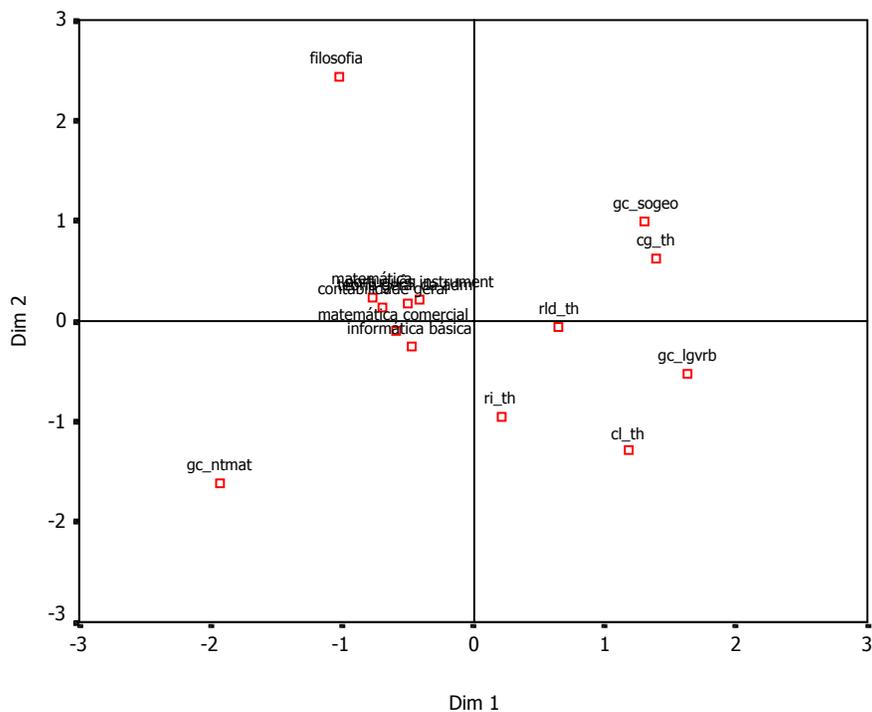


Figura 6.
Resultados da análise multidimensional do curso de Administração.

A análise visual da formação dos circumplex permite observar uma distribuição em faixas verticais de acordo com o conteúdo. Um circumplex do lado esquerdo com as disciplinas bem agrupadas, que apresentam correlações altamente significativas entre si, foi denominado de *Inteligência cristalizada - conhecimento acadêmico (gk)*, um no centro agregando-se as medidas de raciocínio indutivo e lógico-dedutivo, denominado de *Inteligência fluída (gf)*, do lado direito acima as medidas de conhecimento sociogeográfico e conhecimentos gerais, denominado de *Inteligência cristalizada - informação sobre a cultura (K2)* e o último, abaixo, envolvendo compreensão de leitura e conhecimento lógico-verbal, denominado de *Linguagem (gc e gwr)*. Ficaram isoladas a disciplina de filosofia e o grupo do vestibular de conhecimento natural-matemático que estabeleceram poucas correlações em relação às outras medidas.

Analisando-se a distância do centro verifica-se no primeiro simplex, o agrupamento das disciplinas de um lado e, do outro lado e igualmente distantes do centro, as medidas de raciocínio indutivo e lógico-dedutivo. Dessa forma, pode-se associar essas medidas, como proposto por Carroll (1993), ao processo de inferência de regras ou contato com conteúdo

novo, no caso das disciplinas. No segundo simplex, observa-se as medidas do vestibular de conhecimentos sociogeográfico e lógico-verbal e as de raciocínio, compreensão de leitura e conhecimentos gerais, que podem ser associadas a aplicação de regras. O terceiro simplex envolve a disciplina de filosofia e o grupo de conhecimentos natural-matemático do vestibular, associadas à aprendizagem de regras.

4.3.2. Engenharia Civil

Pode ser observado, na tabela 6, que os alunos de Engenharia Civil obtiveram um desempenho médio nas provas de raciocínio apresentando resultado melhor, apesar da ainda na média, na medida de raciocínio indutivo com média 0,85, e desvio-padrão 1,48.

TABELA 6.
Médias, desvios-padrão, escore mínimo e máximo nas provas de raciocínio, rendimento acadêmico e vestibular dos sujeitos da engenharia

Medidas de inteligência e desempenho acadêmico	N	Médias	Desvio-padrão	Min	Max
Compreensão de leitura	41	-0,52	1,27	-3,32	1,31
Raciocínio indutivo	44	0,85	1,48	-2,23	3,80
Conhecimentos gerais	39	-0,52	0,99	-3,03	1,43
Raciocínio lógico-dedutivo	39	-0,06	1,14	-2,23	1,83
Rendimento médio	46	5,83	1,19	3,38	8,63
Algoritmo e lógica da programação	45	3,32	2,53	,00	8,50
Cálculo vetorial	46	5,63	1,35	2,50	8,50
Cálculo I	46	5,49	1,85	1,00	10,00
Desenho	45	6,58	1,77	1,25	9,75
Física I	46	5,82	1,41	3,00	9,00
Inglês instrumental	46	6,80	1,11	5,00	9,50
Introdução à engenharia	46	6,99	0,88	5,00	8,75
Química	46	5,96	1,46	2,50	9,50
Conhecimento sociogeográfico	46	9,43	3,06	5,33	18,67
Conhecimento natural-matemático	46	5,13	1,98	1,75	12,00
Conhecimento lógico-verbal	46	7,98	2,79	3,00	15,33

Analisando-se os escores das disciplinas percebe-se rendimento médio na maioria, exceto algoritmo e lógica da programação, cuja média é 3,3 e desvio-padrão 2,57. Como o

grupo apresenta rendimento médio nas medidas de raciocínio isso pode sugerir que para o bom acompanhamento nessa disciplina em particular, o aluno necessita capacidade acima da média em raciocínio lógico. Por outro lado, a disciplina que apresenta o melhor rendimento médio é introdução à engenharia com média 6,99 e desvio-padrão menor que 1, cujo conteúdo, provavelmente não está associado diretamente ao uso de raciocínio. Os resultados no vestibular apontam um desempenho baixo no grupo de conhecimento natural-matemático, que apresentou a menor média de todos, 5,13.

A tabela 7 apresenta os resultados das correlações entre as diferentes medidas. Destaca-se que das medidas de raciocínio apenas raciocínio indutivo estabeleceu correlação muito significativa em relação ao rendimento médio (0,41). E das medidas agrupadas do vestibular apenas o conjunto de conhecimento natural-matemático estabeleceu correlação significativa (0,34).

Observou-se ainda correlações altamente significativas entre a maioria das disciplinas do curso de Engenharia Civil. Analisando-se as correlações entre as medidas de raciocínio e as disciplinas destaca-se a de raciocínio indutivo por apresentar o maior número de correlações significativas em relação às disciplinas, cinco ao todo, sendo uma muito significativa em relação à algoritmo e lógica da programação (0,43), e quatro significativas. A única correlação altamente significativa entre as medidas de raciocínio e as disciplinas foi estabelecida entre conhecimentos gerais e desenho (0,50), o que era pouco esperado pois essa disciplina envolve conhecimentos de geometria, que estaria mais relacionado a processamento visual ou inteligência fluída.

A medida de compreensão de leitura não apresentou correlação significativa em relação às disciplinas deste curso, o que era esperado, pois esse curso focaliza conteúdos relacionados às áreas de ciências e matemática.

Dos resultados agrupados do vestibular apenas o grupo de conhecimento natural-matemático apresenta correlações em relação às disciplinas, cinco ao todo, sendo que destas duas muito significativas em relação à Cálculo 1 (0,34) e Cálculo vetorial (0,38). Porém, apesar da importância que este conhecimento tem para o conjunto das disciplinas, foi o de desempenho mais baixo no vestibular. Isso pode sugerir que os alunos desse curso estão sendo selecionados pelas notas nos outros grupos de conhecimentos, lógico-verbal e sociogeográfico, cujo desempenho foi melhor.

Tabela 7.

Correlações entre as provas de raciocínio, rendimento acadêmico, médias das disciplinas e resultados agrupados do vestibular do curso de Engenharia Civil.

CL	RI	CG	RLD	RM	ALG_L	GPG	CALC_VET	CALC_1	DESE	FISICA	INGLÊS	INTR_E	NG	QUIM	GC_SO	GC_NT	GC_LG	VRB	
RI																			
CG	-134																		
RLD	156	-024																	
RM	**494	238	172																
ALG_LGPG	200	**410	311	276															
CALC_VET	046	**428	196	167	**842														
CALC_1	109	*366	264	177	**882	**688													
DESE	278	*328	*319	243	**890	**673	**824												
FIS	137	053	**501	282	**676	**401	**506	**505											
ING	228	*423	094	262	**825	**608	**780	**740	**508										
INTR	037	254	-008	028	**653	**547	**637	**509	166	**461									
QUIM	048	050	*319	136	**480	*325	*300	*357	**494	*334	070								
CG_SO	271	*371	184	*340	**826	**572	**679	**791	**517	**589	**635	*314							
CG_NT	064	235	*441	214	068	090	-065	054	056	-086	065	-018	236						
CG_LG	192	104	131	315	*342	260	**375	**389	146	*365	149	-015	*327	061					
CG_VRB	*364	122	128	315	064	123	-067	022	060	-054	153	117	029	063	-078				

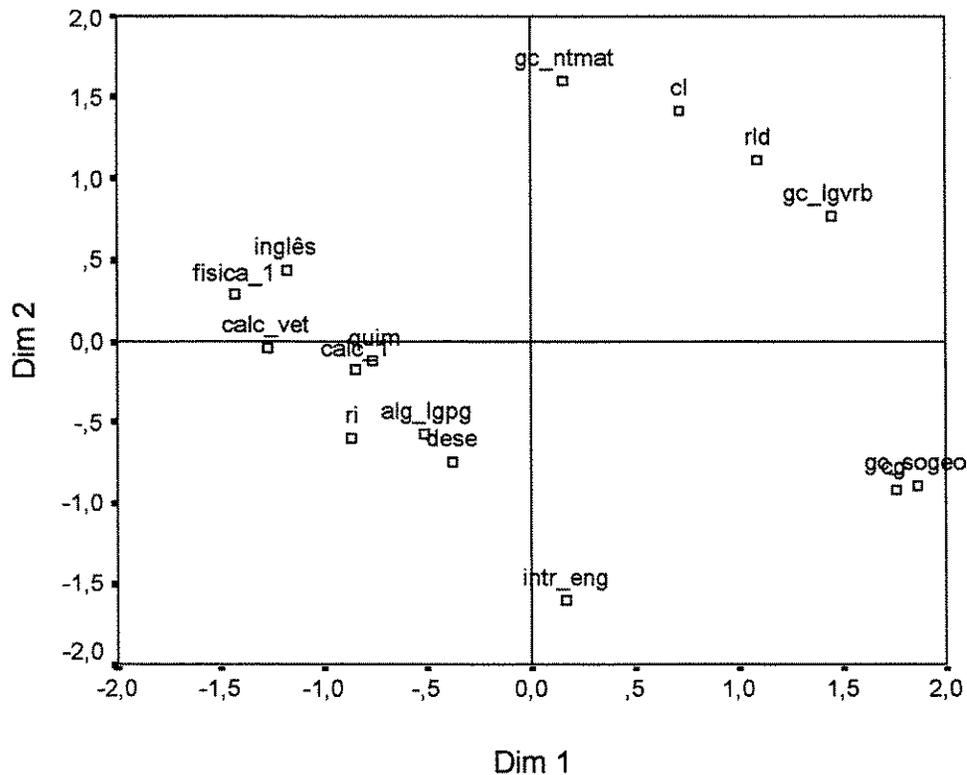
*p < 0.05, **p < 0.01, ***p < 0.001

∞ Nota: Algoritmo e lógica de programação (ALG_LGPG), Cálculo vetorial (CALC_VET), Cálculo I (CALC_1), Desenho (DESE), Física I (FIS), Inglês Instrumental (ING), Introdução à engenharia (INTR_ENG), Química (QUIM). N = 38 a 46

Entre as medidas de raciocínio e as provas do vestibular, observam-se duas correlações significativas entre a medida de compreensão de leitura e o grupo de conhecimento lógico-verbal (0,36) e entre conhecimentos gerais e grupo sociogeográfico (0,44). Não foram verificadas correlações entre os grupos de provas do vestibular.

Na análise da distribuição das diversas medidas no espaço, apresentado em duas dimensões, verificou-se que as medidas agrupam-se de acordo com o conteúdo em três circumplex ou facetas (figura 7). O primeiro circumplex foi denominado de *Inteligência cristalizada - conhecimento acadêmico (gk)* pois sua composição envolve predominantemente disciplinas, incorporando-se a medida de raciocínio indutivo. O segundo circumplex engloba as medidas de conhecimentos natural-matemático e lógico-verbal e as medidas de raciocínio lógico-dedutivo e compreensão de leitura denominado *Inteligência cristalizada prática*. O terceiro circumplex envolve as medidas de conhecimentos sociogeográfico e conhecimentos gerais denominado *Inteligência cristalizada teórico*. A disciplina de introdução à engenharia ficou isolada

Figura 7



Resultados da análise multidimensional para o curso de Engenharia civil.

Considerando-se a proximidade do centro pode-se observar a presença de um grupo de medidas que apresentam correlações significativas em relação ao raciocínio indutivo: lógica da programação, cálculo 1, desenho e química, que se correlacionam entre si, podendo estar associadas à inferência de regras (Carroll, 1993). Observou-se a formação de outro simplex em um nível intermediário, onde localizam-se as disciplinas de introdução à engenharia, cálculo vetorial, física, inglês, o grupo do vestibular de conhecimento natural-matemático, e as provas de raciocínio lógico-dedutivo e compreensão de leitura, podendo estar associadas à aplicação de regras. O terceiro simplex engloba as provas do vestibular de conhecimentos sociogeográfico e lógico-verbal, e as provas de raciocínio de conhecimentos gerais, relacionadas à aprendizagem de regras.

4.3.3. Letras

Os resultados nas provas de raciocínio apontam um desempenho médio com todas as medidas positivas (tabela 8) sendo o resultado mais alto em raciocínio indutivo com média 0,55 e desvio-padrão 1,20.

Nas medidas agrupadas do vestibular verificou-se o melhor desempenho em conhecimento lógico-verbal com média 10,34 e desvio-padrão de 4,11, o que reflete o perfil do curso, pois focaliza predominantemente língua portuguesa, literatura e inglês.

Todas as disciplinas apresentam desempenho acima da média acadêmica sendo que destas Laboratório de língua inglesa apresenta a média mais alta 7,58 com desvio padrão 1,28, seguida de Filosofia com média 7,49. Teoria da literatura apresenta a média mais baixa 5,97 e desvio padrão 1,44. Desta forma o rendimento médio deste curso apresentou média de 6,80 com desvio-padrão 1,02.

Nesse grupo não foram registradas as medidas de conhecimento natural-matemático.

TABELA 8.

Médias, desvios-padrão, escore mínimo e máximo nas provas de raciocínio, rendimento acadêmico e vestibular dos sujeitos de Letras

Medidas de inteligência e desempenho acadêmico	N	Mean	Desvio-padrão	Min	Max
Compreensão de leitura	43	0,38	1,23	-3,78	3,02
Raciocínio indutivo	43	0,55	1,20	-3,07	2,27
Conhecimentos gerais	47	0,32	1,10	-2,93	2,31
Raciocínio lógico-dedutivo	48	0,38	1,03	-2,29	2,20
Rendimento médio	51	6,80	1,02	4,20	9,05
Conversação em inglês I	48	6,40	1,61	3,25	9,25
Estrutura funciona/o ensino fund. Médio	49	6,07	1,13	3,50	8,50
Filosofia	49	7,49	1,08	4,50	10,00
Laboratório língua inglesa I	51	7,58	1,28	4,75	9,75
Língua portuguesa I	51	7,16	1,02	4,50	9,50
Língua/literatura latina	51	6,34	1,15	4,25	9,50
Linguística I	51	6,80	0,96	3,50	8,50
Prática de leitura e produção de textos	49	6,10	1,32	3,00	9,50
Psicologia da educação	50	7,38	1,07	4,00	9,50
Teoria da literatura	51	5,97	1,44	3,00	9,50
Conhecimento sociogeográfico	51	8,43	3,09	4,33	18,67
Conhecimento natural-matemático					
Conhecimento lógico-verbal	51	10,24	4,11	3,67	22,00

Pode-se constatar, através da tabela 9, que o grupo de conhecimentos natural-matemático do vestibular é o único que não estabeleceu correlações em relação às medidas de raciocínio e rendimento médio, o que era esperado, pois matemática, biologia, química e física não são conteúdos utilizados nesse curso. Pode-se observar, contudo, correlações entre os resultados agrupados do vestibular de conhecimento lógico-verbal e sociogeográfico e o rendimento médio, assim como entre as medidas de raciocínio e o rendimento médio. Destaca-se também que não foi estabelecida correlação entre compreensão de leitura e conhecimento lógico-verbal, podendo sugerir que os candidatos desse curso se utilizem mais de conhecimento acadêmico que raciocínio para responder a essas provas do vestibular.

Tabela 9

Correlações entre as provas de raciocínio, rendimento acadêmico, resultados agrupados do vestibular e médias finais das disciplinas do curso de Letras.

	CL	RI	CG	RLD	RM	GC_SO GEO	GC_ NTM	GC_L GVRB AT
CL								
RI	² 0,42							
CG	³ 0,52	³ 0,48						
RLD	¹ 0,39	² 0,46	³ 0,46					
RM	² 0,44	² 0,45	¹ 0,36	³ 0,50				
CG_SOGEO	² 0,46	¹ 0,33	³ 0,47	² 0,38	³ 0,58			
CG_NTMAT	-0,08	-0,20	0,06	-0,14	-0,15	-0,16		
CG_LGVRB	0,22	² 0,45	¹ 0,30	² 0,43	³ 0,66	³ 0,52	-0,13	
Conv_inglês	² 0,47	³ 0,55	² 0,40	² 0,41	³ 0,83	³ 0,58	-0,15	³ 0,66
Estrufunc	¹ 0,33	¹ 0,31	0,22	¹ 0,31	³ 0,89	³ 0,56	-0,29	³ 0,65
Filosofia	¹ 0,38	0,07	0,23	² 0,39	³ 0,79	³ 0,52	-0,15	³ 0,51
Lab_l_ing I	³ 0,49	³ 0,52	¹ 0,35	³ 0,54	³ 0,86	³ 0,48	-0,02	² 0,41
Ling_ing	² 0,43	² 0,42	¹ 0,31	³ 0,52	³ 0,84	³ 0,44	-0,15	³ 0,69
L_port I	² 0,45	¹ 0,36	0,41	³ 0,50	³ 0,89	³ 0,44	-0,10	³ 0,71
L_Lit. latina	¹ 0,33	² 0,44	¹ 0,30	³ 0,46	³ 0,84	³ 0,45	-0,10	³ 0,56
Lingüíst. I	0,26	¹ 0,34	0,21	² 0,37	³ 0,73	³ 0,51	-0,12	³ 0,51
Leit/prod. tex	0,30	¹ 0,39	0,21	¹ 0,32	³ 0,81	0,27	-0,11	³ 0,48
Psic_educ	0,25	0,19	*0,32	¹ 0,30	³ 0,83	³ 0,5	-0,10	³ 0,44
Teoria liter.	¹ 0,32	² 0,40	¹ 0,30	³ 0,46	³ 0,92	³ 0,50	-0,11	³ 0,45

Continua

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

N= 42 a 51

Nota: Conversação em inglês (Conv_inglês), Estrutura e funcionamento do ensino (Estrufunc), Laboratório de língua inglesa I (Lab_l_ing I), Língua inglesa (Ling_ing), Língua portuguesa I (L_port I), Língua e literatura latina (L_Lit. Latina), Lingüística I (Lingüíst. I), Leitura e produção de texto (Leit/prod. tex), Psicologia educacional (psic_educ) Teoria da literatura (Teoria liter.)

Tabela 9. (Continuação)

Correlações entre as provas de raciocínio, rendimento acadêmico, resultados agrupados do vestibular e médias finais das disciplinas do curso de Letras.

	Conv_ inglês	Estrufunc	Filosofia	Lab_1_ing I	L_ingl	L_port I	L_Lit. latina	Lingüíst. I
Conv_ inglês								
Estrufunc	³ 0,62							
Filosofia	³ 0,50	³ 0,78						
Lab_1_ing I	³ 0,89	³ 0,65	³ 0,52					
Ling_ing	³ 0,87	³ 0,67	³ 0,59	³ 0,86				
L_port I	³ 0,65	³ 0,73	³ 0,76	³ 0,78	³ 0,72			
L_Lit. latina	³ 0,54	³ 0,79	³ 0,64	³ 0,61	³ 0,61	³ 0,74		
Lingüíst. I	³ 0,38	³ 0,64	³ 0,57	³ 0,56	³ 0,50	³ 0,65	³ 0,63	
Leit/prod. tex	³ 0,48	³ 0,71	³ 0,63	³ 0,59	³ 0,51	³ 0,74	³ 0,80	³ 0,69
Psic_educ	³ 0,58	³ 0,85	³ 0,69	³ 0,63	³ 0,60	³ 0,72	³ 0,68	³ 0,55
Teoria liter.	³ 0,66	³ 0,85	³ 0,74	³ 0,72	³ 0,68	³ 0,81	³ 0,80	³ 0,66

Continua

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

N= 42 a 51

Tabela 9. (Continuação)

Correlações entre as provas de raciocínio, rendimento acadêmico, resultados agrupados do vestibular e médias finais das disciplinas do curso de Letras.

	Leit/prod. tex	Psic_educ	Teoria liter.
Psic_educ	³ 0,65		
Teoria liter.	³ 0,76	³ 0,80	

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

N= 42 a 51

Pode-se verificar que há correlação entre as disciplinas desse curso e as medidas de raciocínio, destacando-se raciocínio lógico-dedutivo que estabeleceu correlações em relação a todas as disciplinas. Isso sugere que, além do conhecimento acadêmico, há o uso predominante de lógica categórica, inferências e raciocínio analítico.

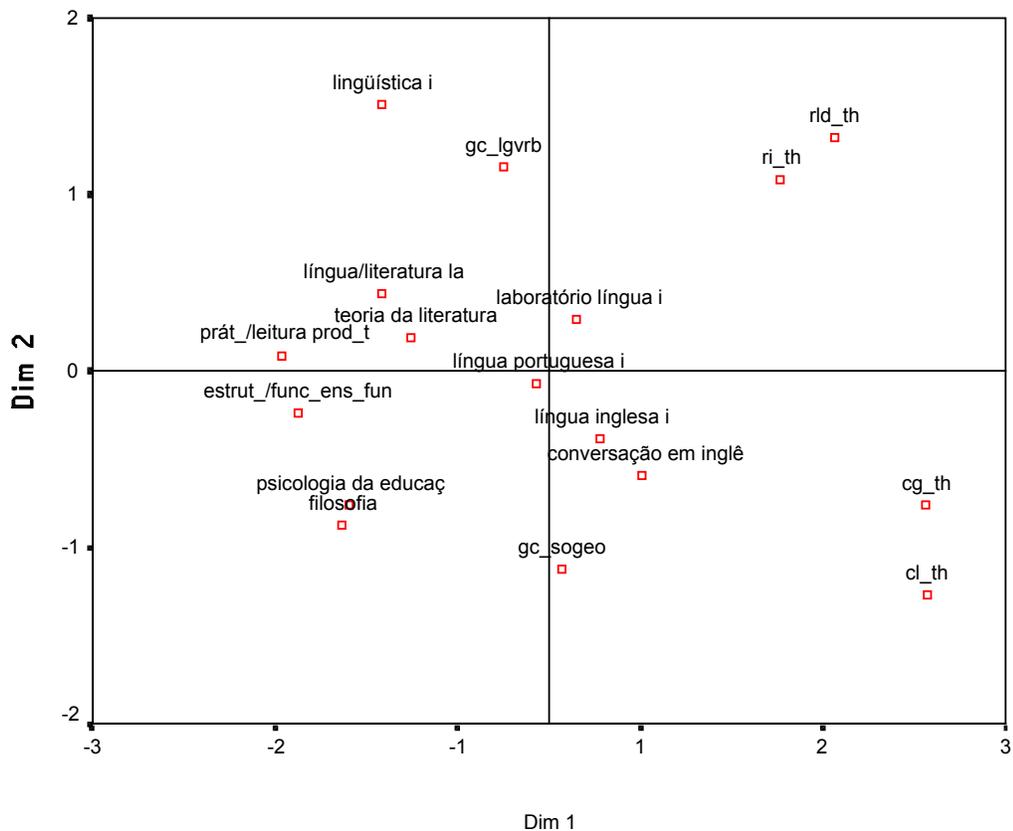


Figura 8.
Resultados da análise multidimensional do curso de Letras.

Na confecção do gráfico desta carreira o grupo de conhecimento natural-matemático do vestibular foi retirado pois não estabeleceu correlação em relação a nenhuma outra medida. Pode-se observar que a distribuição (figura 8) mostra claramente as relações entre as medidas. Por exemplo, lingüística foi a única disciplina que não estabeleceu correlação em relação a conhecimento sociogeográfico e no gráfico elas estão em lados opostos, a primeira logo acima no quadrante superior esquerdo enquanto que a outra abaixo no quadrante inferior direito. O mesmo aconteceu entre compreensão de leitura, no quadrante inferior direito, e outras três disciplinas, lingüística e prática de leitura e produção de texto, ambas no quadrante superior esquerdo, e psicologia da educação no quadrante inferior esquerdo.

Pode-se verificar a formação de cinco circumplex. O primeiro circumplex envolve as disciplinas de língua e literatura latina, teoria da literatura, prática de leitura e produção de texto, estrutura e funcionamento do ensino médio, psicologia da educação e filosofia

denominado de *Inteligência cristalizada - literatura (K2)*. O segundo circunplex envolveu laboratório de língua inglesa, língua portuguesa, língua inglesa I e conversação em inglês e conhecimento sociogeográfico denominado de *Inteligência cristalizada - língua inglesa (LA)*. O terceiro agrupa lingüística e conhecimento lógico-verbal, denominado de *Inteligência cristalizada - teoria*. O quarto as medidas de raciocínio indutivo e lógico-dedutivo, denominado *Inteligência fluída* e o quinto, as medidas de raciocínio compreensão de leitura e conhecimentos gerais, denominado de *Inteligência cristalizada - aplicada*.

Na formação do simplex, a retirada das medidas de conhecimento natural-matemático causou um deslocamento de todas as medidas para a direita e para o centro, onde estão localizadas as disciplinas da área de inglês e teoria da literatura, o que pode significar que envolvem maior inferência de regras e/ou contato com conteúdo novo. O segundo simplex envolve, excetuando-se lingüística, todas as demais disciplinas, os grupos de conhecimentos lógico-verbal e sociogeográfico do vestibular e raciocínio indutivo. Pela presença deste último não se pode inferir que este simplex esteja relacionado somente a aplicação de regras. No limite mais externo, o terceiro simplex, localizam-se lingüística, raciocínio lógico-dedutivo, compreensão de leitura e conhecimentos gerais, a maioria das medidas de raciocínio, também não associado à aprendizagem de regras. Essa distribuição do simplex pode sugerir a importância ou centralidade de um determinado tipo de conhecimento ou processo de raciocínio para este curso e não à função proposta por Carroll (1993).

4.3.4. Matemática

A tabela 10 apresenta os resultados dos alunos do curso de Matemática. As medidas de raciocínio lógico-dedutivo não constavam no banco do Gahb.

O desempenho dos alunos dessa carreira ficou ao redor da média nas medidas de raciocínio. Compreensão de leitura com média -0,027 e desvio-padrão 0,88 e em raciocínio indutivo com média 0,00 e desvio-padrão 1,13.

Os resultados nos grupos do vestibular de conhecimentos sociogeográfico e lógico-verbal ficaram próximos com as respectivas médias: 7,66 e 7,27. O rendimento médio desse grupo ficou ao redor de 5,89 com desvio-padrão 1,20.

Dentre as disciplinas observa-se uma maior variação de notas. A média mais alta foi a de informática básica (7,61) e as mais baixas foram de disciplinas mais relacionadas ao curso cálculo e geometria analítica (4,41), física geral e experimental (4,20) e matemática comercial e financeira (5,61).

TABELA 10.

Médias, desvios padrão, escore mínimo e máximo nas provas de raciocínio, rendimento acadêmico e vestibular do curso de Matemática

Medidas de inteligência e desempenho acadêmico	N	Média	Desvio-padrão	Min	Max
Compreensão de leitura	31	-0,03	0,88	-2,95	1,53
Raciocínio indutivo	31	0,00	1,13	-3,07	3,04
Conhecimentos gerais	31	5,89	1,20	3,18	9,07
Raciocínio lógico-dedutivo	31	4,41	1,91	0,25	10,00
Rendimento médio	31	6,42	1,52	3,50	9,50
Filosofia	31	7,59	0,72	6,00	9,50
Física geral e experimental I	31	4,20	1,68	1,25	9,50
Informática básica	28	7,61	1,62	3,00	9,50
Matemática comercial/financeira	31	5,61	3,14	0,00	10,00
Português instrumental	31	5,54	1,08	2,50	7,75
Conhecimento sociogeográfico	32	7,66	3,00	2,33	14,67
Conhecimento natural-matemático	32	4,66	1,38	2,25	8,00
Conhecimento lógico-verbal	32	7,27	2,55	2,00	12,67

A tabela 11 apresenta os resultados das correlações entre as diferentes medidas. Destaca-se que não foram verificadas correlações significativas da medida de raciocínio de compreensão de leitura em relação as outras medidas, o que era esperado dado, pois esse curso não focaliza prioritariamente conhecimentos de linguagem.

Os três grupos de conhecimento do vestibular também apresentaram o mesmo efeito, excetuando-se a relação entre a disciplina de filosofia e o grupo de conhecimento natural-matemático, com correlação significativa de 0,36, nenhuma outra correlação foi observada entre as medidas agrupadas do vestibular e as outras. Esse dado levanta a dúvida quanto ao valor preditivo do vestibular para esse curso.

TABELA 11.

Correlações entre as provas de raciocínio, rendimento acadêmico, médias das disciplinas e resultados agrupados do vestibular dos alunos de Matemática

CL	RI	RM	Calc_ge	Contab_geral	Filosofia	Física ger/exp	Inform_básica	Matem com/fin	Port_inst	GC_SO	GC_NT	GC_LG	GC_VRB
			om_an	geral		ger/exp	ásica	com/fin	r	GEO	MAT		
RI	288												
RM	294	***588											
Cal_geom_na	215	***657	***838										
Contab_geral	301	*457	***838	***675									
Filosofia	316	*381	***697	***590	*422								
Física ger/exp	171	*419	***775	***572	***552	***582							
Inform_básica	174	184	***633	262	*473	**496	*378						
Matm com/fin	256	***634	***918	***791	***768	**494	***627	***588					
Port_inst	248	314	***770	***626	**526	***601	***657	*422	***654				
CG_SOGEO	100	305	147	241	113	029	347	-086	114	-023			
CG_NT/MAT	028	-053	160	135	063	*361	342	098	-026	019	-022		
CG_LG/VRB	225	089	046	-033	073	-062	-023	134	092	099	302	-166	

*p < 0,05, **p < 0,01, ***p < 0,001

N = 28 a 32
 Nota: Cálculo e geometria analítica (Cal_geom_na), Contabilidade geral (contab_geral), Física geral e experimental (física ger/exp), Informática básica (Inform_básica), Matemática comercial e financeira (Matm com/fin), Português instrumental (Port_inst).

Raciocínio indutivo apresentou correlações altamente significativas em relação ao rendimento médio (0,59) e a duas disciplinas, cálculo e geometria analítica (0,66) e matemática comercial e financeira (0,63) e correlações significativas em relação a três outras disciplinas: contabilidade geral (0,46), física geral e experimental (0,42) e filosofia (0,38).

Percebe-se também que todas as disciplinas estão correlacionadas entre si, exceto entre informática básica e cálculo e geometria analítica, provavelmente porque utilizam conhecimentos e processos totalmente diversos.

A figura 9 apresenta a distribuição das medidas do curso de matemática. Pode-se observar a formação de três circumplex, dois altamente agrupados. O primeiro formado por contabilidade geral, filosofia e matemática comercial e financeira, denominado de *Conhecimento quantitativo e Filosofia (gq)*. O segundo, por cálculo e geometria analítica, física geral e experimental, raciocínio indutivo e conhecimento natural-matemático denominado de *Inteligência fluída (gf)*. Interessante notar que apesar do grupo de conhecimento natural-matemático não ter estabelecido correlação em relação às outras medidas, a análise multidimensional o agrupa nesse segundo circumplex o que parece lógico. O terceiro, formado por conhecimento lógico-verbal, compreensão de leitura e português instrumental denominado de *Inteligência cristalizada (gc)*. A disciplina de informática básica e o grupo de conhecimentos sociogeográfico ficaram isolados.

Na análise do simplex observa-se que os dois circumplex de *conhecimento quantitativo e inteligência fluída* e a disciplina de português instrumental distribuem-se próximas do centro e, ainda contam com a presença da medida de raciocínio indutivo, isso pode sugerir que envolvem a inferência de regras e contato com conteúdo novo.

A presença de português pode ser um indicativo de que o aluno estudante de matemática utiliza-se de outras formas de processamento quando lida com a língua, neste caso talvez raciocínio indutivo, pois essa disciplina não estabeleceu correlação com compreensão de leitura e nem com conhecimento lógico-verbal.

Num nível mais distante encontram-se a disciplina de informática básica e a medida de compreensão de leitura, talvez relacionadas à aplicação de regras. O último nível engloba as medidas de conhecimentos lógico-verbal e sociogeográfico, podendo relacionar-se à aprendizagem de regras.

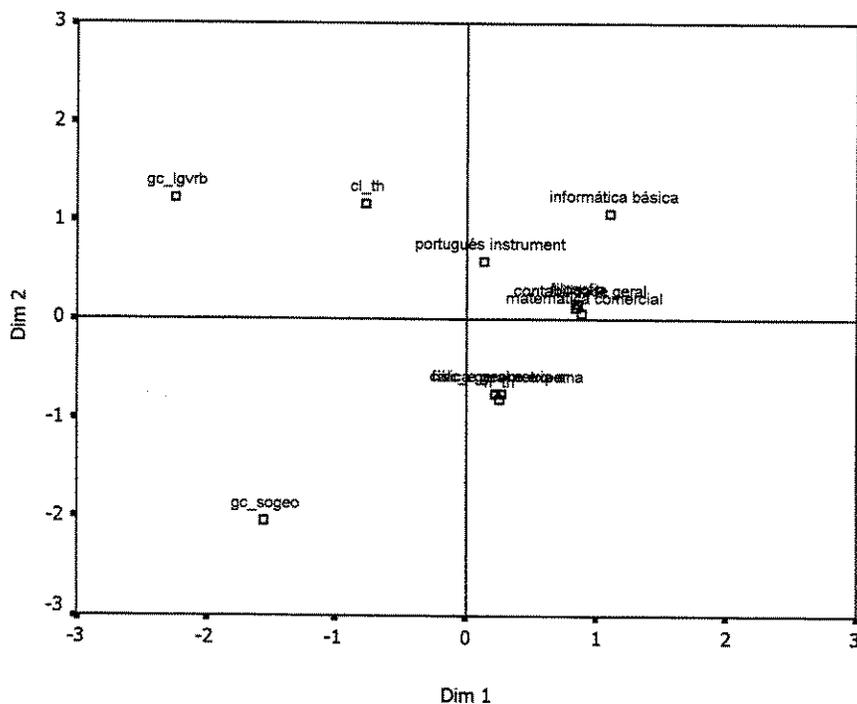


Figura 9.
Resultados da análise multidimensional o curso de Matemática

Para esse curso, portanto, a medida de raciocínio indutivo parece ser mais interessante que as medidas de conhecimento do vestibular, mas é necessário verificar os resultados desse grupo em conhecimento natural-matemático.

4.3.5. Medicina

A tabela 12 apresenta os resultados da estatística descritiva para o curso de Medicina. Os alunos de Medicina apresentaram desempenho médio em compreensão de leitura (0,67) e acima da média (dois desvios-padrão acima) nas provas de raciocínio indutivo com 2,02 e desvio-padrão 1,11, conhecimentos gerais, média 1,29 e desvio-padrão 0,76, e raciocínio lógico-dedutivo (três desvios-padrão acima) 1,56 e desvio-padrão 0,66.

Nas disciplinas, percebe-se um rendimento homogêneo e acima da média acadêmica (5,0) com a melhor média em neuro-anatomia (8,06) e a mais baixa em bioquímica e biofísica (6,08).

Os resultados no vestibular dos candidatos de Medicina se diferenciam dos outros cursos por dois motivos: primeiro, apontam índices bem mais altos e segundo, comparando-se o desempenho nas provas do vestibular o agrupamento de conhecimento

natural-matemático ficou em segundo lugar neste curso, o que em todos os outros cursos foi o desempenho mais fraco do vestibular. O melhor desempenho dos alunos foi no grupo de conhecimento sociogeográfico com média 17,64 e desvio-padrão 3,67, seguido de conhecimento natural-matemático com média 14,04 e desvio-padrão 2,87. Em último conhecimento lógico-verbal com 13,18 e desvio-padrão 4,06.

TABELA 12.

Médias, desvios padrão, escore mínimo e máximo nas provas de raciocínio, rendimento acadêmico e vestibular dos sujeitos de Medicina

Medidas de inteligência e desempenho acadêmico	N	Média	Desvio-padrão	Min	Max
Compreensão de leitura	54	0,67	0,68	-0,95	2,06
Raciocínio indutivo	55	2,02	1,11	-0,93	3,80
Conhecimentos gerais	68	1,29	0,76	-0,45	3,19
Raciocínio lógico-dedutivo	68	1,56	0,66	0,04	3,26
Rendimento médio	72	7,18	0,54	6,04	8,43
Anatomia descritiva	71	6,95	0,86	5,00	9,00
Bioquímica e biofísica	71	6,08	0,69	4,50	8,00
Fundo. Psic. Da relação médico/paciente	71	7,16	0,62	5,75	8,25
Genética	70	6,81	0,68	5,00	8,00
Histologia e embriologia	71	7,74	1,00	5,00	9,50
Neuro-anatomia	71	8,06	0,92	5,00	9,50
Princípios e técnicas de enfermagem	70	6,98	0,68	5,50	8,50
Conhecimento sociogeográfico	72	17,64	3,67	5,00	25,33
Conhecimento natural-matemático	72	14,04	2,87	5,00	20,25
Conhecimento lógico-verbal	72	13,18	4,06	0,00	21,67

Na tabela 13 pode-se verificar as correlações entre as medidas de raciocínio, rendimento médio e vestibular. Não se constatou correlações entre o rendimento médio e as outras medidas, assim como as provas do vestibular em relação às provas de raciocínio, excetuando-se o grupo de conhecimento sociogeográfico que apresentou correlação altamente significativa em relação a conhecimentos gerais (0,39). Segundo a literatura, as provas de raciocínio são menos correlacionadas com alunos mais inteligentes (Legree, Pifer

e Grafton, 1996). Como os alunos de medicina já são altamente selecionados, esta pode ser uma explicação para esse fenômeno.

Nota-se, contudo, duas correlações negativas entre os grupos de conhecimentos do vestibular. Entre lógico-verbal e sociogeográfico verificou-se uma correlação negativa significativa de -0,29 e também entre conhecimento lógico-verbal e natural-matemático uma correlação muito significativa de -0,32. Isso pode significar que dado ser um curso muito concorrido os alunos se dedicam mais a estudar biologia, química, física, matemática, história e geografia que língua portuguesa, literatura e inglês.

Excetuando-se raciocínio indutivo que apresentou três correlações em relação às disciplinas, sendo uma altamente significativa em relação à genética (0,39), poucas correlações significativas podem ser observadas.

Destaca-se também que a disciplina de fundamentos psicológicos da relação médico-paciente não estabeleceu correlação em relação ao rendimento médio, apontando provavelmente para um conteúdo ou forma de avaliar que pouco ou nada tem a ver com o restante do curso.

Tabela 13.

Correlações entre as provas de raciocínio, rendimento acadêmico, médias das disciplinas e resultados agrupados do vestibular do curso de Medicina..

	CL	RI	CG	RLD	RM	GC_SO GEO	GC_N TMAT	GC_ LGV RB
CL								
RI	0,18							
CG	0,13	0,18						
RLD	0,27	¹ 0,32	¹ 0,26					
RM	0,01	0,21	0,05	0,22				
CG_SOGEO	0,00	0,04	³ 0,39	0,11	-0,04			
CG_NTMAT	-0,12	0,08	-0,06	-0,00	0,09	0,12		
CG_LGVRB	0,13	0,09	0,05	-0,04	-0,09	¹ -0,29	² -0,32	
Anato_desc	0,04	0,11	0,10	0,14	³ 0,77	-0,04	0,09	-0,09
Bioquí_fis	-0,05	0,21	0,11	0,17	³ 0,82	0,05	0,19	-0,13
Fpsic_médpac	0,16	0,11	0,00	0,11	0,18	0,06	0,17	-0,12
Genética	0,16	³ 0,39	¹ 0,25	0,20	³ 0,49	0,01	-0,21	0,15
Histo_embrio	-0,06	0,15	-0,02	0,13	³ 0,89	0,03	0,08	-0,01
Neuro-anato	-0,05	-0,09	0,02	0,09	³ 0,75	0,05	¹ 0,25	-0,19
Prtéc_enf	0,22	¹ 0,34	-0,00	0,18	³ 0,64	0,01	0,09	-0,03
Saúde_cont	-0,01	¹ 0,31	-0,05	0,19	³ 0,51	-0,11	-0,00	-0,07

Continua

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

N= 54 a 72

Nota: Anatomia descritiva (ANATO_DESC), Bioquímica e biofísica (BIOQUÍ_FÍS), Fundamento da relação médico-paciente (FPSIC_MÉDPAC), Histologia e embriologia (HISTOL_EMBRIO), Neuroanatomia (NEUROANATO), Princípios e técnicas de enfermagem (PRTEC_ENF), Saúde e contexto (SAÚDE_CONT).

Tabela 13. (continuação)

Correlações entre as provas de raciocínio, rendimento acadêmico, médias das disciplinas e resultados agrupados do vestibular do curso de Medicina.

	Anato_ descr	Bioquí _fis	Fpsic_ médpac	Genétic a	Histo_e mbrio	Neuro- anato	Prtéc_e nf	Saúde_ cont
Anato_descr								
Bioquí_fis	³ 0,61							
Fpsic_médpac	-0,15	-0,01						
Genética	³ 0,39	³ 0,41	-0,09					
Histo_embrio	³ 0,70	³ 0,76	0,02	³ 0,47				
Neuro-anato	³ 0,64	³ 0,63	-0,15	² 0,31	³ 0,67			
Prtéc_enf	³ 0,43	³ 0,47	0,12	0,20	³ 0,55	³ 0,38		
Saúde_cont	0,15	¹ 0,24	³ 0,37	0,12	¹ 0,26	0,08	³ 0,39	

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

N= 54 a 72

Nesse curso não foram observadas correlações entre as disciplinas e os grupos de conhecimentos do vestibular, que pode ser explicada pela proporção de vagas por candidato, 0,03, tornando a seleção altamente concorrida (Primi et al, 1999).

A figura 10 apresenta as relações multidimensionais entre as disciplinas, o vestibular e as provas de raciocínio dos alunos de Medicina.

Nota-se uma organização das medidas, à direita envolvendo conteúdos mais acadêmicos e a esquerda mais raciocínio. A parte de cima envolve mais inteligência fluída e a de baixo mais cristalizada.

Na formação dos circunplex, de acordo com a dimensão dos conteúdos, percebe-se quatro agrupamentos distribuindo os resultados, da esquerda para a direita, o primeiro relaciona-se aos conteúdos acadêmicos, envolvendo as disciplinas de histologia e embriologia, bioquímica e biofísica, genética, anatomia descritiva, neuro-anatomia, denominado de *Inteligência cristalizada - conhecimento acadêmico (gk)*. O segundo envolve a medida de raciocínio indutivo e as disciplinas de saúde e contexto e princípios e técnicas de enfermagem, denominado de *Inteligência fluída (gf)*. O terceiro engloba a disciplina de fundamentos psicológicos da relação médico/paciente, conhecimento lógico-

verbal e compreensão de leitura, representando uma dimensão mais relacionada à linguagem podendo ser denominada de *Inteligência cristalizada - linguagem*. O último refere-se ao conjunto conhecimento sociogeográfico e as medidas de raciocínio conhecimentos gerais e raciocínio lógico-dedutivo, denominado *Inteligência cristalizada - cultura adquirida*. A medida de conhecimento natural-matemático ficou isolada.

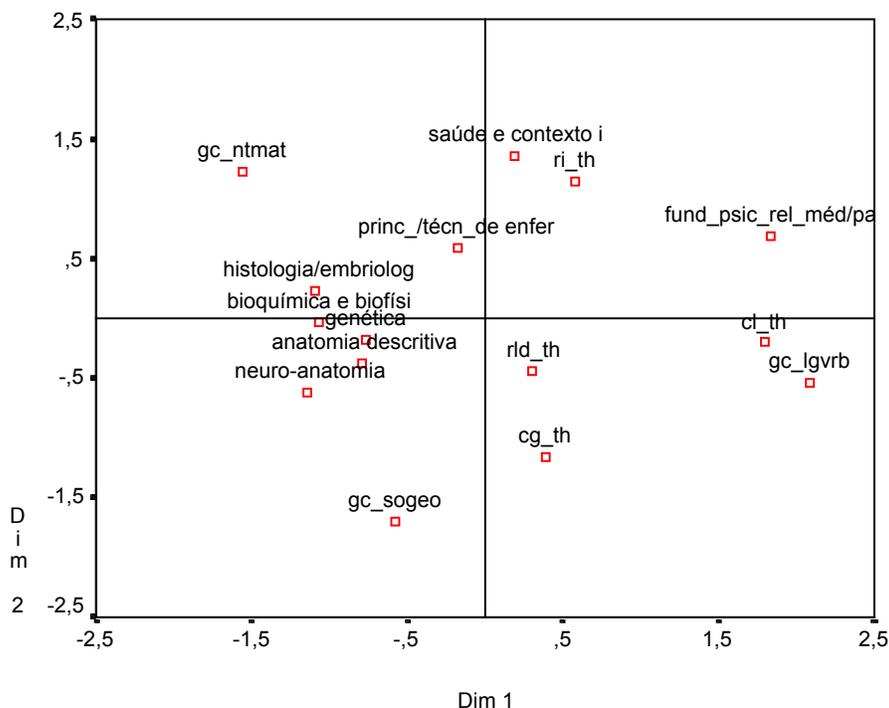


Figura 10.
Resultados da análise multidimensional do curso de Medicina

Analisando-se a localização dos resultados em relação ao centro, simplex, percebe-se que as provas do vestibular são as mais periféricas, provavelmente envolvendo a aprendizagem de regras. A prova de raciocínio lógico-dedutivo é a mais central, o que não corresponde à inferência de regras, deve, porém significar que esse tipo de raciocínio é mais crucial para esse curso que os outros. As disciplinas denotam níveis similares de dificuldade estando pouco distribuídas e localizadas relativamente próximas do centro, contando ainda com a medida de raciocínio indutivo, o que não permite que se levante a hipótese de seus conteúdos referirem-se mais à aplicação de regras que sua inferência, mas provavelmente ao enfrentamento de conteúdo novo (Carroll, 1993). Os processos de

raciocínio lógico-dedutivo e indutivo portanto são, portanto, importantes para o primeiro ano desse curso e talvez sejam mais preditivos de desempenho que o vestibular.

4.3.6. Odontologia

Os resultados dos alunos de Odontologia nas diferentes medidas (tabela 14) apontam desempenho médio em todas as provas de raciocínio, embora possa se verificar um desempenho melhor em raciocínio lógico-dedutivo com média 0,56 e desvio-padrão 0,82.

TABELA 14.

Médias, desvios padrão, escore mínimo e máximo nas provas de raciocínio, rendimento acadêmico e vestibular dos sujeitos de Odontologia

Medidas de inteligência e desempenho acadêmico	N	Médias	Desvio-padrão	Min	Max
Compreensão de leitura	135	-0,44	0,99	-4,01	1,65
Raciocínio indutivo	145	0,06	1,24	-3,07	3,04
Conhecimentos gerais	82	0,04	0,72	-1,69	1,78
Raciocínio lógico-dedutivo	82	0,56	0,82	-1,79	2,36
Rendimento médio	154	5,62	0,68	3,92	7,19
Biologia (genética/evolução)	154	5,58	0,64	4,50	8,00
Bioquímica	152	4,91	0,80	2,50	6,75
Ciências sociais	151	7,37	1,10	4,50	10,00
Escultura dental	154	4,90	0,84	2,50	7,50
Histologia e embriologia	153	5,67	1,38	1,25	9,00
Metodologia científica	151	6,66	0,91	5,00	9,00
Micro/imunologia/parasitol.	151	6,01	0,93	3,75	8,00
Conhecimento sociogeográfico	154	11,82	3,29	5,00	24,33
Conhecimento natural-matemático	154	6,84	2,44	1,50	14,00
Conhecimento lógico-verbal	154	10,01	3,36	2,33	20,00

Nas provas do vestibular, os resultados das provas de conhecimentos sociogeográfico e lógico-verbal foram melhores, com as respectivas médias 11,82 e 10,01, do que os resultados do grupo de conhecimento natural-matemático, cuja média foi 6,84.

O rendimento médio apresenta média 5,62. Nas disciplinas o melhor desempenho refere-se a um conteúdo não diretamente relacionado ao curso, ciências sociais com média

7,37. No restante, o melhor resultado é de metodologia científica com média 6,66 e desvio-padrão de 0,91 e os mais baixos referem-se à escultura dental, 4,90 e desvio-padrão 0,84, e bioquímica com média 4,91 e desvio-padrão 0,80.

A tabela 15 apresenta os resultados da matriz de correlação entre as medidas. Observando-se as correlações estabelecidas entre as medidas de raciocínio e rendimento médio apenas compreensão de leitura se destacou com uma correlação altamente significativa de 0,28. Isso pode sugerir uma tendência do curso de exigir maior processamento de leitura que os outros tipos de raciocínio avaliados neste estudo.

Entre o rendimento médio e as medidas agrupadas do vestibular, apenas o grupo de conhecimentos natural-matemático apresentou correlação muito significativa de 0,21, o que era esperado dado ser um curso da área de ciências biológicas. Verificou-se, também, apenas duas correlações muito significativas entre as medidas de raciocínio e o vestibular, entre compreensão de leitura e conhecimento lógico-verbal (0,25) e entre raciocínio lógico-dedutivo e conhecimento natural-matemático (0,33).

Observou-se ainda que há correlações entre o rendimento médio e todas as disciplinas sendo que, em relação à genética e evolução observou-se uma correlação muito significativa (0,21) e em relação à metodologia científica, correlação significativa (0,21).

A análise multidimensional demonstrou que um gráfico em três dimensões explica melhor a relação entre as diversas medidas (Figura 11). O primeiro circumplex foi formado englobando as disciplinas de histologia e embriologia, micro-imunologia e parasitologia, escultura dental, bioquímica e genética e evolução denominado de *Inteligência cristalizada - conhecimento acadêmico (gk)*.

Um segundo circumplex envolve as medidas de raciocínio indutivo e lógico-dedutivo e o grupo de conhecimentos natural-matemático do vestibular, denominado de *Inteligência fluída (gf)*. O terceiro circumplex englobou a medida de raciocínio compreensão de leitura, conhecimento lógico-verbal e a disciplina de ciências sociais denominado *Inteligência cristalizada - linguagem*. O quarto circumplex engloba a medida de raciocínio conhecimentos gerais e de conhecimento sociogeográfico denominado de *Inteligência cristalizada - cultura*.

TABELA 15.

Correlações entre as provas de raciocínio, rendimento acadêmico, médias das disciplinas e resultados agrupados do vestibular dos alunos de Odontologia

	CL	RI	CG	RLD	RM	GEN_ EVOL	BIOQ	CL_SOC	ESC_D	HIST/E	MET_CI	M_IMU/	GC_SO	GC_NT
								ENTAL	MBR		PAR	GEO		MAT
RI	***320													
CG														
RLD	052	156												
RM	146	103	081											
GEN_ EVOL	***284	173	179	193										
BIOQ	*201	-054	174	-034	**214									
CI_SOC	*172	044	071	153	***764	134								
ESC_DENTAL	***276	122	-156	-110	***377	068	119							
HIST/EMBR	145	145	042	096	***662	081	***558	073						
MET_CI	***275	**220	194	196	***879	129	***554	***293	***456					
M_IMU/PAR	***334	059	049	-015	*207	**246	058	***419	-116	133				
CG_SOGEO	*189	148	178	138	***816	094	***680	129	***586	***680	-038			
CG_NT/MAT	093	053	281	-108	106	156	131	-062	093	069	-074	*173		
CG_LGVRB	118	111	123	**326	**208	117	**252	031	039	**240	*167	135	-034	
	252	-063	179	279	141	*164	029	156	016	150	*311	028	-060	-086

*p < 0,05, **p < 0,01, ***p < 0,001

N = 82 A 154
 Nota: legenda das abreviaturas - Genética e evolução (Gen_evol), Bioquímica (bioq.), Ciências sociais (Ci_soc), Escultura dental (Esc_dental), Histologia e embriologia (hist/embr), Metodologia científica (Met_ci), Micro-imunologia e parasitologia (m_inmu/par)

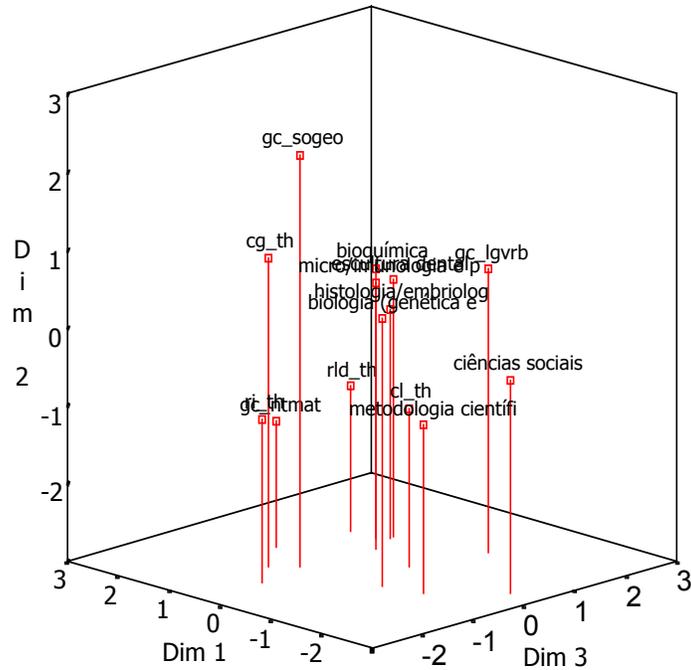


Figura 11.
Resultado da análise multidimensional do curso de Odontologia

Na interpretação do simplex observa-se que o conjunto das disciplinas localiza-se no centro. As medidas de raciocínio localizam-se no nível seguinte em conjunto com as disciplinas de metodologia científica e ciências sociais e os grupos de conhecimentos natural-matemático e lógico-verbal. Portanto não é possível estabelecer os níveis de inferência e de aplicação de regras, mas é possível se pensar na centralidade das medidas, sendo as acadêmicas diretamente relacionadas ao curso mais importantes e as de raciocínio e ciências, como biologia, química, e outras do vestibular e a de metodologia científica mais periféricas. No nível mais externo localiza-se o grupo de conhecimentos sociogeográfico, podendo este estar relacionado à aprendizagem de regras.

4.3.7. Pedagogia

Pode-se observar, na tabela 16, que os alunos do curso de Pedagogia apresentam resultados médios nas provas de raciocínio, sendo compreensão de leitura a de resultado mais alto com média 0,19 e desvio-padrão 0,89.

TABELA 16.

Médias, desvios-padrão, escore mínimo e máximo nas provas de raciocínio, rendimento acadêmico e vestibular dos sujeitos de Pedagogia

Medidas de inteligência e desempenho acadêmico	N	Médias	Desvio-padrão	Min	Max
Compreensão de leitura	54	0,19	0,89	-2,53	2,10
Raciocínio indutivo	53	-0,43	1,37	-3,07	3,04
Conhecimentos gerais	64	0,09	1,09	-2,32	2,29
Raciocínio lógico-dedutivo	64	-0,16	1,06	-2,76	2,10
Rendimento médio	67	7,40	0,62	6,08	9,00
Didática I	66	8,52	0,65	7,50	9,75
Estágio supervisionado I	57	7,32	0,85	5,00	9,00
História da educação I	67	7,20	0,61	5,25	8,25
Língua portuguesa	67	7,10	0,92	5,00	9,00
Metodologia da alfabetização	67	7,31	0,76	4,50	8,50
Metodologia ensino matemática	67	7,01	1,22	4,25	9,25
Metodologia ensino fundamental	67	6,85	1,37	4,00	10,00
Princípios biol. p/ educação	67	8,07	0,70	6,50	9,50
Psicologia da educação I	66	7,29	0,97	5,00	9,50
Sociologia geral	65	6,20	1,39	3,00	10,00
Conhecimento sociogeográfico	67	8,46	4,10	0,00	19,67
Conhecimento natural-matemático	67	3,93	1,89	0,00	9,00
Conhecimento lógico-verbal	67	8,39	3,03	0,00	17,00

Nas provas do vestibular, os melhores desempenhos aconteceram nas provas de conhecimentos sociogeográfico com média 8,46 e desvio-padrão 4,10 e lógico-verbal com média 8,39 e desvio-padrão 3,03, o resultado mais baixo ficou com o grupo de conhecimento natural-matemático com média 3,93, menos da metade das outras, e desvio-padrão 1,89.

Nas disciplinas pode-se observar todas as notas acima da média (cinco). O rendimento médio desse grupo é 7,40, com desvio-padrão 0,62. A melhor nota refere-se à disciplina de didática com média 8,52 e desvio-padrão 0,62, e a mais baixa refere-se à disciplina de sociologia geral com média 6,20 e desvio-padrão 1,39.

A tabela 17 apresenta a matriz de correlação. Pode-se verificar que o rendimento médio não estabeleceu correlações significativas em relação a nenhuma medida de raciocínio e nem ao grupo de conhecimento natural-matemático do vestibular. Isso sugere que o curso não utiliza prioritariamente os tipos de raciocínio avaliados neste estudo.

Entre o rendimento médio e as medidas do vestibular observou-se apenas correlações significativas em relação aos grupos sociogeográfico (0,28) e lógico-verbal (0,27). O grupo de conhecimento natural-matemático também não estabeleceu correlação em relação a nenhuma medida de raciocínio ou do vestibular.

Tabela 17.

Correlações entre as provas de raciocínio, rendimento acadêmico, médias nas disciplinas e resultados agrupados do vestibular do curso de Pedagogia.

	CL	RI	CG	RLD	RM	GC_SO GEO	GC_N TMAT	GC_ LGV RB
CL								
RI	² 0,37							
CG	³ 0,56	0,26						
RLD	² 0,41	³ 0,54	³ 0,53					
RM	0,07	-0,03	0,12	0,22				
CG_SO GEO	² 0,40	-0,01	³ 0,58	² 0,33	¹ 0,28			
CG_NT MAT	-0,17	0,04	-0,11	-0,16	-0,12	-0,03		
CG_LG VRB	² 0,39	0,23	¹ 0,29	0,19	¹ 0,27	³ 0,56	0,14	

Continua

¹ $p < 0.05$, ² $p < 0.01$, ³ $p < 0.001$

N= 53 a 67

Nota: Estágio supervisionado (E_sup), Filosofia da educação I (Fil_edu I), Hist_edu I), Língua portuguesa (L_port), Metodologia científica (Met_cient), Metodologia da alfabetização (Met_alf), Metodologia do ensino fundamental (Met_ens_fun), Metodologia do ensino da matemática (Met_mate), Prática do ensino fundamental (Prát_ens_fun), Princípios biológicos da educação (P_biol_edu), Psicologia educacional (Psico_educ), Sociologia geral (Socio_g).

Tabela 17. (continuação)

Correlações entre as provas de raciocínio, rendimento acadêmico, médias das disciplinas e resultados agrupados do vestibular do curso de Pedagogia.

	CL	RI	CG	RLD	RM	GC_S OGEO	GC_N TMAT	GC_L GVRB
Didática	-0,04	-0,05	0,07	0,18	³ 0,56	0,17	0,67	¹ 0,26
E_sup.	0,05	-0,23	-0,20	-0,20	³ 0,44	0,02	-0,04	0,09
Fil_edu I	-0,07	-0,16	-0,17	¹ -0,28	³ 0,52	0,13	0,16	¹ 0,29
Hist_edu I	0,21	0,21	0,21	0,18	³ 0,44	² 0,32	² 0,33	² 0,35
L_port	0,15	0,04	0,22	² 0,38	³ 0,71	0,22	-0,03	¹ 0,28
Met_cient	-0,01	-0,03	0,05	¹ 0,25	³ 0,74	0,14	-0,19	0,06
Met_alf	-0,02	0,03	0,12	0,15	³ 0,53	¹ 0,30	0,04	0,12
Met_ens_fun	0,07	-0,02	0,14	¹ 0,27	³ 0,81	0,24	¹ -0,31	0,09
Met_matem.	-0,02	0,10	0,07	0,07	³ 0,76	0,15	-0,11	0,19
Prát_ens_fun	0,05	-0,23	-0,20	-0,20	³ 0,44	0,02	-0,04	0,09
P_biol_edu	0,26	0,07	¹ 0,30	¹ 0,27	³ 0,59	³ 0,42	-0,24	¹ 0,27
Psico_edu	-0,08	0,04	0,04	0,07	³ 0,43	-0,16	-0,04	-0,06
Socio_geral	0,11	-0,12	0,09	¹ 0,32	³ 0,83	¹ 0,27	-0,11	0,24

Continua

N= 53 a 67

¹ $p < 0.05$, ² $p < 0.01$, ³ $p < 0.001$

Somente história da educação apresenta correlações muito significativas em relação a todos os grupos de conhecimentos do vestibular. Destaca-se, contudo, a correlação significativa negativa entre conhecimento natural-matemático e a disciplina de metodologia do ensino da matemática, o que parece ser incongruente, mas pode significar que ter conhecimento de matemática e ciências não significa saber ensinar. Esse ponto precisa ser melhor analisado.

Tabela 17. (continuação)

Correlações entre as provas de raciocínio, rendimento acadêmico, médias das disciplinas e resultados agrupados do vestibular do curso de Pedagogia.

	Didática	E_sup.	Fil_edu I	Hist_edu I	L_port	Met_cient	Met_alf	Met_ens_fun
Didática								
E_sup.	0,25							
Fil_edu I	0,15	0,17						
Hist_edu I	³ 0,39	0,03	¹ 0,28					
L_port	³ 0,46	0,06	0,22	³ 0,38				
Met_cient	¹ 0,24	¹ 0,33	¹ 0,30	0,12	³ 0,49			
Met_alf	0,14	¹ 0,32	0,10	² 0,32	² 0,37	³ 0,45		
Met_ens_fun	² 0,36	¹ 0,29	² 0,36	0,17	³ 0,59	³ 0,58	¹ 0,29	
Met_matem.	² 0,37	0,23	³ 0,41	³ 0,41	³ 0,46	³ 0,54	³ 0,32	³ 0,56
Prát_ens_fun	0,25	1,00	0,17	0,03	0,56	¹ 0,33	¹ 0,32	¹ 0,30
P_biol_edu	¹ 0,28	0,21	¹ 0,25	¹ 0,28	² 0,36	³ 0,42	¹ 0,25	³ 0,50
Psico_edu	0,18	0,11	0,22	0,08	¹ 0,26	¹ 0,31	0,09	0,22
Socio_geral	³ 0,49	0,41	¹ 0,21	[*] 0,32	³ 0,54	³ 0,56	³ 0,46	³ 0,69

Continua

¹p < 0.05, ²p < 0.01, ³p < 0.001*

N= 53 a 67

A correlação perfeita entre as disciplinas de prática de ensino e estágio supervisionado acontece pois, embora sejam registradas como disciplinas separadas, fazem parte de um mesmo conteúdo dividido em teoria e prática.

Tabela 17. (continuação)

Correlações entre as provas de raciocínio, rendimento acadêmico, médias das disciplinas e resultados agrupados do vestibular do curso de Pedagogia.

	Met_m atem.	Prát_en s fun	P_biol_ edu	Psico_e du	Socio_ geral
Prát_ens_fun	0,23				
P_biol_edu	³ 0,40	0,21			
Psico_edu	¹ 0,26	0,11	0,10		
Socio_geral	³ 0,52	² 0,41	³ 0,47	0,22	
¹ $p < 0.05$, ² $p < 0.01$, ³ $p < 0.001$					N= 53 a 67

Na figura 12 pode-se verificar o resultado da análise multidimensional entre as medidas dos alunos da carreira de Pedagogia. Observou-se a formação de três circumplex de acordo com o conteúdo, o primeiro formado pelos grupos de conhecimentos lógico-verbal e sociogeográfico, a disciplina de história da educação e as medidas de raciocínio compreensão de leitura e raciocínio indutivo podendo ser denominado de *Inteligência cristalizada com raciocínio indutivo*. O segundo formado pelas disciplinas de didática, língua portuguesa, metodologia científica, metodologia da alfabetização, metodologia da matemática, princípios biológicos da educação, psicologia da educação, sociologia geral, prática do ensino fundamental e estágio supervisionado, denominado de *Inteligência cristalizada - conhecimento acadêmico (gk)*. O terceiro formado pelas medidas de raciocínio conhecimentos gerais e raciocínio lógico-dedutivo, denominado de *Inteligência cristalizada prática*. A disciplina de filosofia da educação e o grupo de conhecimento natural-matemático ficaram isolados.

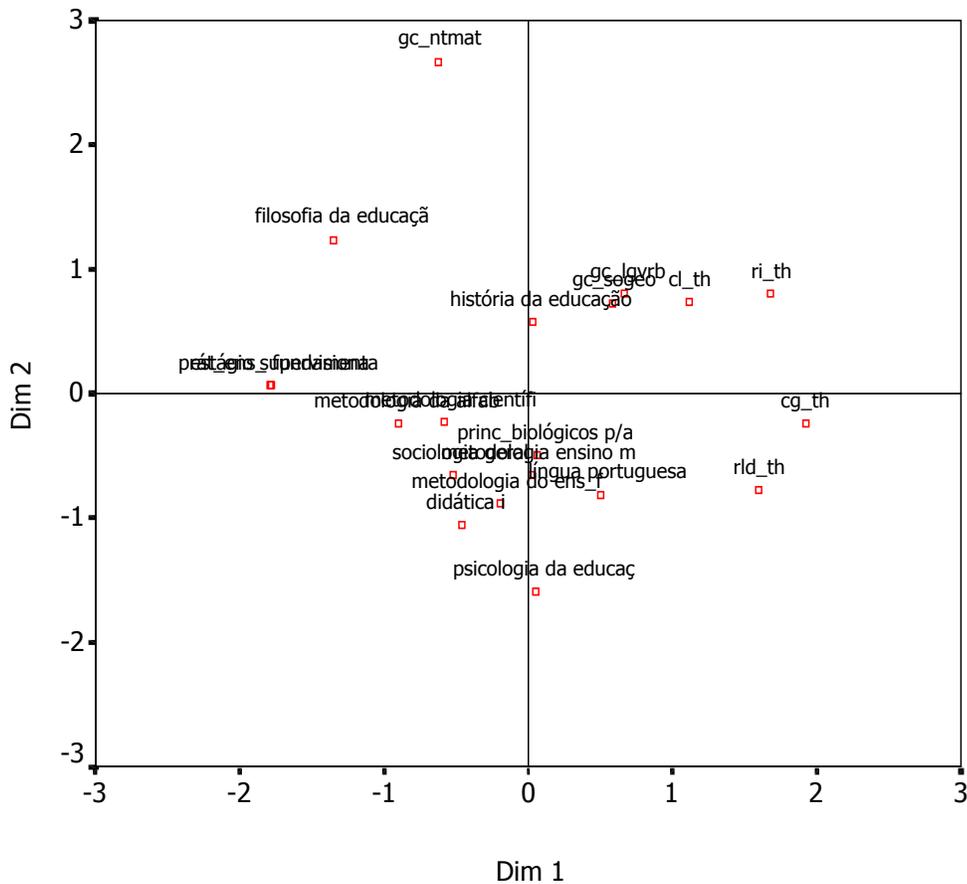


Figura 12.
Resultados da análise multidimensional do curso de Pedagogia

Na análise dos simplex observa-se um grupo ao redor do centro envolvendo as disciplinas de história da educação, didática, língua portuguesa, metodologia científica, metodologia da alfabetização, metodologia da matemática, princípios biológicos da educação e sociologia geral, e os grupos de conhecimentos lógico-verbal e sociogeográfico. Esse grupo de disciplinas não envolve a inferência de regras, mas pode significar o contato com conteúdo novo ou a importância desses conteúdos para o curso. No nível seguinte, estão dispostas todas as medidas de raciocínio e as disciplinas de filosofia da educação, psicologia da educação, prática do ensino fundamental e estágio supervisionado, que não estão todas associadas à aplicação de regras. No último nível está o grupo de conhecimento natural-matemático, que pode se referir à aprendizagem de regras.

4.3.8. Psicologia

Na tabela 18 pode ser observado que os alunos do curso de psicologia obtiveram um desempenho médio em todas as provas. Nas medidas de raciocínio, a melhor média foi a de raciocínio indutivo com 0,83 e desvio padrão 1,26. Os resultados obtidos no exame vestibular mostrou semelhantes resultados para os grupos de conhecimento sociogeográfico (9,99) e de conhecimento lógico-verbal (9,98), e resultados baixos, menos da metade das médias dos outros, no grupo de conhecimento natural-matemático com 4,04.

TABELA 18.

Médias, desvios-padrão, escore mínimo e máximo nas provas de raciocínio, rendimento acadêmico e vestibular dos sujeitos de Psicologia

Medidas de inteligência e desempenho acadêmico	N	Média	Desvio-padrão	Min.	Max.
Compreensão de leitura	164	0,19	0,91	-4,01	1,87
Raciocínio indutivo	166	0,83	1,26	-3,03	3,80
Conhecimentos gerais	110	0,42	0,74	-2,36	2,24
Raciocínio lógico-dedutivo	110	0,04	1,11	-2,67	3,03
Rendimento médio	176	6,91	0,70	5,29	8,81
Antropologia	176	7,53	0,84	4,75	9,50
Biologia	174	5,94	1,10	2,50	8,75
Estatística	170	7,25	1,24	3,25	10,00
Estru. E funcionamento do ensino médio	174	6,32	0,89	4,00	9,25
Filosofia I	175	7,63	0,95	5,75	10,00
História da psicologia	175	7,83	0,57	6,25	9,25
Introdução à formação profissional	175	6,63	0,99	4,00	8,75
Leitura e produção de textos	174	6,18	0,91	3,50	8,50
Metodologia científica	173	7,03	0,95	4,75	9,50
Psicologia do desenvolvimento I	173	7,45	1,09	1,50	9,50
Psicologia geral	176	6,69	1,19	3,00	9,75
Técnicas de exame psicológico I	176	6,43	1,11	4,00	9,00
Conhecimento sociogeográfico	176	9,99	3,49	0,00	21,33
Conhecimento natural-matemático	176	4,04	1,84	0,00	11,50
Conhecimento lógico-verbal	176	9,98	3,62	0,00	22,67

Todas as disciplinas apresentam todas rendimento acima da média (5,0) sendo que biologia apresenta o desempenho mais baixo com média 5,94 e desvio-padrão de 1,10, e história da psicologia com a média mais alta, 7,83 e desvio-padrão 0,57.

Pode-se observar, na tabela 19 que, o rendimento médio estabeleceu correlações altamente significativas em relação a todas as medidas de raciocínio e em relação ao grupo de conhecimentos lógico-verbal do vestibular e correlação significativa em relação ao conhecimento sociogeográfico. Dado que este é um curso com orientação mais verbal esse era um resultado esperado. Conhecimento natural-matemático não estabeleceu correlação em relação a nenhuma medida.

Tabela 19

Correlações entre as provas de raciocínio, rendimento acadêmico e resultados agrupados do vestibular do curso de Psicologia.

	CL	RI	CG	RLD	RM	GC_SO GEO	GC_N TMAT	GC_ LGV RB
CL								
RI	² 0,21							
CG	0,18	² 0,26						
RLD	³ 0,33	³ 0,44	² 0,29					
RM	³ 0,26	³ 0,28	³ 0,31	³ 0,43				
CG_SOGEO	0,23	0,14	³ 0,52	³ 0,31	¹ 0,19			
CG_NTMAT	-0,03	0,10	-0,05	0,06	0,06	0,02		
CG_LGVRB	² 0,34	³ 0,26	³ 0,35	³ 0,44	³ 0,28	³ 0,35	0,00	

¹ $p < 0.05$, ² $p < 0.01$, ³ $p < 0.001$

N= 100 a 176

Nota: Antropologia (ANTROP.), Biologia (BIOL.), Estatística (ESTAT.), Estrutura e funcionamento do Ensino médio (ESTR_FUNC.), Filosofia 1, História da psicologia (HIST_PSIC.), Introdução à formação profissional (INTR_FORM.), Leitura e produção de textos (LEIT_PRTEX), Metodologia científica (MET_CIEN.), Psicologia do desenvolvimento 1 (PSIDES_1), Psicologia geral (PG), Técnicas de exame psicológico 1 (TEP I).

Tabela 19.

Correlações entre as provas de raciocínio, rendimento acadêmico e resultados agrupados do vestibular do curso de Psicologia.

	CL	RI	CG	RLD	RM	GC_SO GEO	GC_N TMAT	GC_LG VRB
Antrop	0,07	0,06	0,15	0,16	³ 0,56	0,04	-0,05	0,13
Biologia	³ 0,27	³ 0,34	³ 0,45	³ 0,47	³ 0,80	³ 0,33	0,12	³ 0,35
Estatíst	0,11	0,17	0,07	0,08	³ 0,60	0,04	-0,02	0,09
Estrufunc	0,18	0,13	¹ 0,19	³ 0,37	³ 0,69	¹ 0,18	-0,04	² 0,22
Filosofia I	0,12	0,10	¹ 0,21	0,24	³ 0,75	0,10	0,01	0,18
Hist_psic	0,04	0,03	² 0,27	² 0,25	³ 0,64	0,10	-0,07	³ 0,25
Intr_form.	³ 0,25	³ 0,35	³ 0,40	³ 0,43	³ 0,75	¹ 0,19	0,03	³ 0,29
Leit_prtex	³ 0,21	² 0,21	¹ 0,20	² 0,27	³ 0,84	0,10	0,01	³ 0,26
Met_cien	0,12	0,08	0,19	² 0,27	³ 0,79	0,11	0,06	0,09
Psi_des. I	² 0,26	² 0,24	0,15	¹ 0,23	³ 0,65	0,12	-0,07	0,16
PG	0,12	¹ 0,15	0,03	¹ 0,22	³ 0,65	0,00	² 0,22	0,09
Tep I	³ 0,27	³ 0,45	³ 0,35	³ 0,56	³ 0,76	³ 0,30	0,12	³ 0,34

¹ $p < 0.05$, ² $p < 0.01$, ³ $p < 0.001$

N= 100 a 176

Verificou-se que as medidas agrupadas de conhecimentos lógico-verbal estabeleceram correlações em relação à metade das disciplinas desse curso, e destas, cinco são altamente significativas. Somente a disciplinas de psicologia geral estabeleceu correlação em relação ao conhecimento natural-matemático, provavelmente por se basear em conhecimento científico desenvolvido no ensino médio. Já a disciplina de biologia não parece utilizar essa base de conhecimento, pois não estabeleceu correlação em relação a esse grupo de conhecimentos do vestibular.

A figura 13, a seguir, mostra a análise multidimensional dos resultados da Psicologia. Percebe-se que do lado esquerdo do eixo das ordenadas concentram-se a maior

parte das disciplinas e do direito, concentram-se as medidas de raciocínio e as provas do vestibular. A parte de cima do eixo das abscissas denota relacionar-se com inteligência cristalizada enquanto a de baixo com a inteligência fluída.

A análise da distribuição dos resultados no circumplex permite apontar três facetas de acordo com o conteúdo: Inteligência Fluída, Verbal e Acadêmica.

Um circumplex ou faceta denominado *Inteligência Fluída* engloba as disciplinas de biologia, técnicas de exame psicológico, psicologia geral, as medidas de raciocínio indutivo e lógico-dedutivo. Outro circumplex ou faceta denominado de *Inteligência cristalizada - linguagem*, caracterizou-se por agrupar medidas de conteúdo verbal: os resultados no vestibular do grupo de conhecimento lógico-verbal, e as medidas de raciocínio de compreensão de leitura e de conhecimentos gerais.

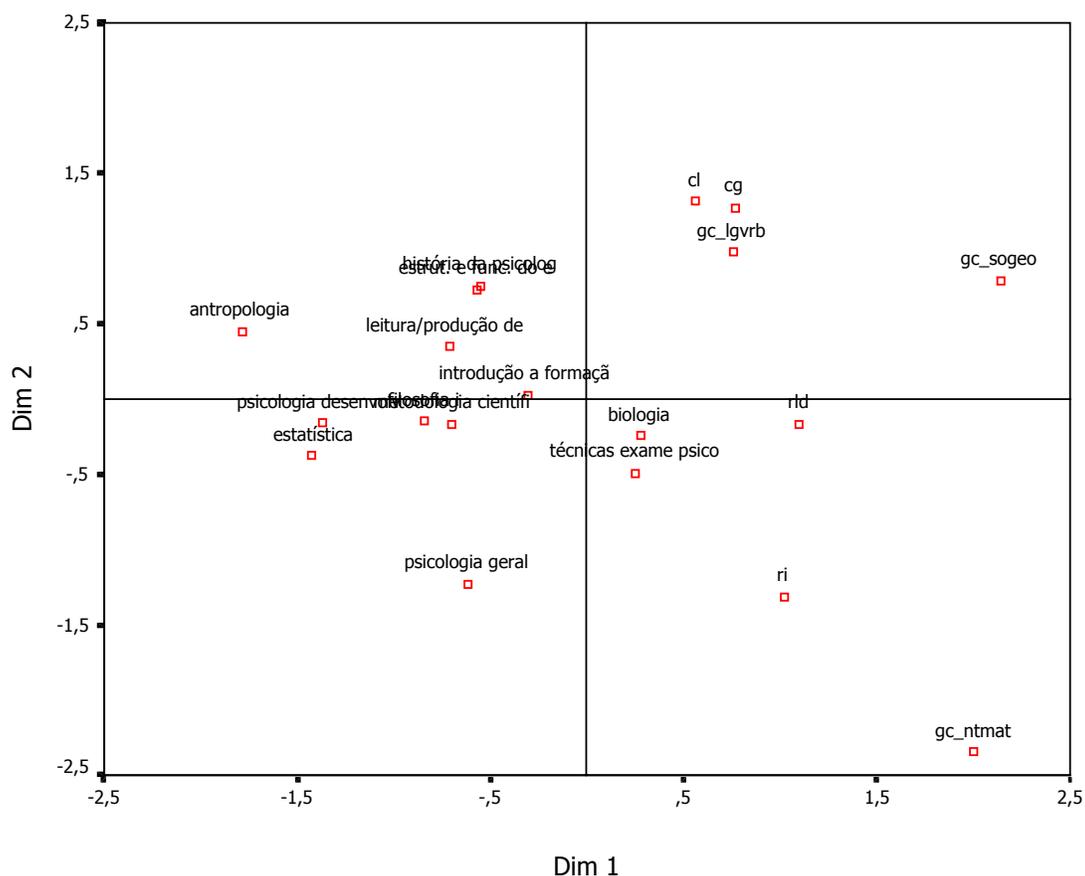


Figura 13.
Resultados da análise multidimensional do curso de Psicologia

O terceiro circunplex ou faceta, denominado de *Inteligência cristalizada - conhecimento acadêmico (gk)*, englobou as disciplinas de antropologia, estatística, estrutura e funcionamento do ensino médio, filosofia, história da psicologia, introdução à formação profissional, leitura e produção de textos, metodologia científica e psicologia do desenvolvimento.

Analisando-se o Simplex, observou-se que as disciplinas que se localizam mais próximo do centro apresentaram a maior correlação entre si, biologia e técnicas de exame psicológico, incluindo-se a seguir introdução à formação profissional, metodologia científica, leitura e produção de textos, filosofia, e raciocínio lógico-dedutivo.

No segundo nível de distanciamento do centro localizam-se psicologia geral, história da psicologia, psicologia do desenvolvimento, estrutura e funcionamento do ensino médio, estatística, o grupo de provas do vestibular de conhecimento lógico-verbal, além das provas raciocínio compreensão de leitura e de conhecimentos gerais.

No terceiro simplex agrupam-se antropologia, estatística, os resultados no vestibular do grupo de conhecimento sociogeográfico e a medida de raciocínio indutivo. A prova mais periférica, refere-se ao agrupamento de resultados do vestibular de conhecimento natural-matemático. Também não foi possível identificar a relação dos simplex com os processos de inferência, aplicação e aprendizagem de regras. O que se pode deduzir é o nível de complexidade das medidas, sendo as componentes do primeiro simplex as mais complexas ou mais centrais para o desenvolvimento no primeiro ano do curso de Psicologia.

CAPÍTULO V

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

O objetivo deste estudo foi analisar o comportamento das variáveis cognitivas e acadêmicas nos primeiros anos dos cursos de Administração, Engenharia civil, Letras, Matemática, Medicina, Odontologia, Pedagogia e Psicologia, buscando os melhores indicadores de sucesso acadêmico.

Os dados analisados neste estudo não contemplam toda a dimensão necessária para se fazer grandes inferências. A interpretação pode ter sido afetada por três aspectos.

Em primeiro lugar, destaca-se o fato de que nem todos os alunos responderam aos mesmos itens no vestibular, sendo que a escolha dos itens, de acordo com o interesse, pode contribuir para uma variância nos resultados. Porém, como foi apontado por Pezotti et al (2000), a escolha dos itens está em consonância com a área do curso escolhido pelo candidato e, portanto, os resultados no vestibular devem refletir sua melhor performance, o que leva a deduzir que, se o exame vestibular for bem elaborado, será bom preditor de desempenho. Por outro lado, esses dados ainda comprovam o que foi proposto por Reeve, Charlie e Hakel (2000) sobre a proximidade entre os perfis de interesse e os perfis de conhecimento, e que as pessoas tendem a conhecer mais sobre coisas de seu interesse, principalmente nesse momento em que aumentam as oportunidades de busca seletiva de conhecimento. Dessa forma, o fato do candidato poder escolher, provavelmente, contribui para um melhor desempenho no vestibular.

Em segundo lugar, as quatro provas aplicadas não refletem a totalidade dos aspectos cognitivos necessários ou envolvidos em cada curso. Como ressaltam Flanagan e Gerner (2001), deve-se descobrir a aptidão necessária para o sucesso acadêmico nos respectivos cursos. Todavia, pode-se considerar as habilidades focalizadas pelas pesquisas realizadas pelo GAHB, do qual o presente estudo faz parte, essenciais ao desenvolvimento acadêmico.

Em terceiro, deve-se considerar também que o desempenho acadêmico revelado através de notas finais dos alunos pode ser distorcido, pois depende da competência dos professores para avaliar, da forma como o fazem, da quantidade de oportunidades

oferecidas ao aluno, do tempo que o aluno dispõe para estudar e assim por diante (Van Der Hulst e Jansen, 2002). Apesar dessas limitações, os resultados apresentam as relações entre as medidas que permitem algumas interpretações iniciais, levantando novos questionamentos para futuras pesquisas.

Os dados obtidos pelo presente estudo permitem abordar diferentes pontos: o comportamento das variáveis cognitivas e sua contribuição para o desenvolvimento da teoria da inteligência, a função ou validade da avaliação psicológica e acadêmica, destacando-se aqui se o valor preditivo das diferentes medidas, aspectos da vivência universitária que influenciam o desempenho, dentre outros.

Analisando-se primeiramente os resultados das análises multidimensionais do ponto de vista da teoria CHC das habilidades cognitivas percebe-se que em todos os gráficos houve uma distribuição das medidas nos planos, isto é, cada parte do plano concentra um tipo de medida mais relacionada à inteligência fluída ou cristalizada. Tendo-se em mente o contínuo das habilidades proposto por Flanagan, McGrew e Ortiz (2000), um lado é mais influenciado pela escolaridade em contraponto ao outro mais influenciado por raciocínio.

Do modelo RADEX, observou-se a formação de agrupamentos, ou circumplex, envolvendo o conteúdo das disciplinas, apontando para uma faceta da inteligência cristalizada relacionada aos conhecimentos científicos específicos dos cursos, que na teoria de Acherman (1996) refere-se à *inteligência como conhecimento (gk)*. Em alguns cursos, esses agrupamentos demonstram claramente a diferença de conteúdo que o aluno enfrenta no primeiro ano de estudo.

Pode-se perceber que alguns cursos são mais coesos, podendo ser um reflexo da própria área do conhecimento que é pouco facetada, pelo menos no início, como Administração e Odontologia, que formaram circumplex somente de disciplinas, e outros já apresentaram maior distribuição, tendo a formação de mais de um circumplex de disciplinas.

O curso de Letras, por exemplo, oferece duas habilitações, português e inglês, e observou-se a formação de dois circumplex de disciplinas, separando-as nitidamente. O circumplex relacionado à língua inglesa também envolve a disciplina de língua portuguesa e o grupo de conhecimento sociogeográfico do vestibular. Isso pode se dar pelo fato de que este circumplex envolve duas habilidades específicas da inteligência cristalizada, a do

desenvolvimento da linguagem (LD) da língua materna e a da *proficiência em língua estrangeira* (KL) (verificar anexo 1) que envolve o mesmo processo para a segunda língua e que, pela teoria, são consideradas habilidades similares. A inclusão de conhecimento sociogeográfico neste circunplex, que também é uma medida de inteligência cristalizada, pode ter acontecido por envolver aspectos mais práticos do idioma, pois na conversação utiliza-se dos conhecimentos da cultura provavelmente associados a essa medida, no vestibular.

O curso de Matemática também apresentou a formação de dois circunplex de disciplinas, um provavelmente mais voltado para a habilidade ampla de *conhecimento quantitativo* (*gq*) (contabilidade e matemática comercial e financeira) e outro mais para a habilidade de *processamento visual* (*gv*) (cálculo, geometria analítica, física e conhecimento natural-matemático), envolvendo também raciocínio indutivo apontando para o uso do raciocínio na solução de problemas e enfrentamento de situações novas e confusas. Chama a atenção o fato de que apesar da presença do grupo de conhecimento natural-matemático no circunplex de processamento visual, esta medida não estabeleceu correlação em relação às outras, mas aponta para a possibilidade dos conteúdos estarem relacionados, ponto que precisa ser melhor investigado.

O curso de Medicina por sua vez apresentou a formação de um circunplex somente de disciplinas e dos outros três circunplex, dois envolvem disciplinas e raciocínio. A disciplina de fundamentos psicológicos da relação médico-paciente num circunplex relacionado à linguagem, foi destacada pelo fato de envolver a relação entre as pessoas através da comunicação. As disciplinas de saúde e contexto e princípios de enfermagem agrupadas com raciocínio indutivo podem estar associadas ao enfrentamento de situações novas ou à descoberta de relações e conceitos.

No curso de Pedagogia, além do circunplex envolvendo a quase totalidade das disciplinas, observou-se a junção de história da educação ao circunplex envolvendo os conhecimentos lógico-verbal e sociogeográfico do vestibular, apontando para o fato de que esta disciplina deve abordar conceitos históricos inseridos num contexto mais amplo avaliado pelo vestibular e exigindo bom desenvolvimento de linguagem.

A Psicologia também apresentou a formação de dois circunplex de disciplinas, sendo que um deles envolve as disciplinas de biologia, técnicas de exame psicológico I e

psicologia geral e as medidas de raciocínio indutivo e lógico-dedutivo. Isto sugere que essas disciplinas, além do conhecimento acadêmico, exigem raciocínio para absorção e desenvolvimento de seu conteúdo por parte dos alunos.

No curso de engenharia Civil observou-se a formação de apenas um circunplex de disciplinas, mas envolvendo raciocínio indutivo, o que sugere que tanto a inteligência cristalizada como a fluída contribuem para o desempenho no primeiro ano desse curso.

Verificando-se a formação dos simplex nota-se que estes não seguem necessariamente a proposta de Carroll (1993) sobre o significado dos diferentes níveis relacionados à inferência, aplicação e aprendizagem de regras, parecem, todavia, esclarecer quais os conhecimentos mais importantes ou centrais para cada um dos cursos. Em todos eles, a maioria das disciplinas localiza-se próximo do centro, isto é, no primeiro simplex e envolvem, de diferentes formas, as outras medidas. Das medidas cognitivas apenas raciocínios indutivo e lógico-dedutivo apareceram como centrais para alguns cursos. Ambas as medidas se organizaram no primeiro simplex no curso de Administração; raciocínio indutivo para Engenharia Civil e Matemática; raciocínio lógico-dedutivo para Medicina e Psicologia.

Para os cursos de Letras e Odontologia somente as disciplinas se agruparam ao redor do centro. Já para o curso de Pedagogia além das disciplinas estão presentes no primeiro simplex os grupos de conhecimentos do vestibular lógico-verbal e sociogeográfico permitindo-se dizer que este curso no seu início envolve essencialmente conhecimentos acadêmicos, inteligência cristalizada.

Esses resultados sugerem alguma proximidade de processamento das disciplinas dos diferentes cursos com os raciocínios indutivo e lógico-dedutivo, ou que a variância no desempenho dos alunos pode ser explicada pelo conjunto de medidas utilizadas: inteligência cristalizada relacionada ao conhecimento acadêmico específico (*gk*) e inteligência fluída (*gf*) relacionada ao raciocínio. Esses resultados, em parte, vão ao encontro dos estudos de Pascarella e Terenzini (1991) que relatam que as habilidades de raciocínio lógico e pensamento crítico são afetadas positivamente pelo ensino superior, porém apontam, também, a melhoria das habilidades verbais e quantitativas, sendo que estas últimas não foram avaliadas neste estudo.

No caso da habilidade verbal, avaliada neste estudo, a medida de compreensão de leitura localizou-se na periferia, na maioria dos cursos. Em alguns casos não se agrupou com as disciplinas ou apenas em circumplex restritos a poucas disciplinas, e pode estar sugerindo que esta habilidade não está sendo adequadamente exigida nos cursos ou não está sendo considerada nas avaliações acadêmicas realizadas pelos professores, pontos que precisam ser analisados com mais estudos. Ressalta-se ainda, que esta é uma das habilidades mais importantes, pois propiciam a adequada busca e apreensão da informação.

Naturalmente, as hipóteses explicativas levantadas anteriormente precisam ser corroboradas, analisando-se os conteúdos das disciplinas sob a ótica da psicologia cognitiva.

Uma outra contribuição da análise multidimensional foi a constatação da relação entre algumas medidas. Por exemplo, a medida de raciocínio conhecimentos gerais e o agrupamento de conhecimentos do vestibular sociogeográfico, organizou-se em um circumplex na maioria dos cursos, exceto Letras e Pedagogia já explicado anteriormente. Isso denota que essas medidas estão lidando com o mesmo tipo de conteúdo, mas exigindo habilidades diferentes, uma mais acadêmica, outra mais cognitiva envolvendo a capacidade de contextualizar e relacionar informações (Sampaio et al, 1997).

Por outro lado, as diferentes organizações do RADEX, de acordo com o curso escolhido, sugerem que os indivíduos desenvolvem formas preferenciais de lidar com a informação relacionadas ao interesse, em consonância com a proposta de Acherman (1996). Por exemplo, observando-se as relações estabelecidas no RADEX entre as medidas do vestibular e as medidas de raciocínio, percebe-se que o grupo de conhecimento lógico-verbal agrupa-se com compreensão de leitura em todos os cursos, exceto letras. Isso pode ser explicado por que provavelmente esses alunos, dado o maior interesse pela área, apresentam um volume maior de conhecimentos de língua portuguesa, literatura e inglês que os candidatos dos outros cursos e utilizam esse conhecimento para responder ao vestibular, enquanto que os outros candidatos, na falta de uma profundidade maior de conhecimentos ou de maior interesse (como no caso da medicina) utilizam-se, além do conhecimento adquirido, raciocínio para resolver as mesmas questões.

Essa hipótese pode se estender também para o grupo de conhecimentos natural-matemático que ficou isolado na maioria dos cursos exceto para os cursos de engenharia

civil, matemática e odontologia. No curso de Matemática agrupou-se com as disciplinas de cálculo e geometria analítica e física geral e experimental, e a medida cognitiva raciocínio indutivo, apesar de não ter estabelecido correlações em relação à essas medidas. Isso pode sugerir, como já foi dito anteriormente, que o desempenho nessas disciplinas conte com a participação tanto de conhecimento adquirido no ensino médio como de raciocínio.

Nos cursos de Odontologia e Engenharia Civil, o conhecimento natural-matemático agrupou-se com as outras medidas, de raciocínio e do vestibular, porém não com disciplinas. Em Odontologia, agrupou-se com as medidas de raciocínio indutivo e lógico-dedutivo, apontando para a possibilidade de que o candidato desse curso utilize o raciocínio para responder a essas questões do vestibular e que, o conhecimento prévio de biologia, física, matemática e química não estão diretamente relacionados às disciplinas oferecidas no primeiro ano desse curso.

Já para Engenharia Civil conhecimento natural-matemático agrupou-se com conhecimento lógico-verbal e as medidas de compreensão de leitura e raciocínio lógico-dedutivo, medidas mais relacionadas à inteligência cristalizada, apesar da presença de raciocínio lógico-dedutivo, indicando que o candidato desse curso utiliza de conhecimento adquirido para resolver as questões.

Esses resultados apontam, também, para as preferências na escolha dos itens do vestibular, pois como demonstrou Pezotti et al (2000), os itens de matemática são os menos escolhidos, o que pode ter influenciado as correlações e indicar que essa área de conhecimento é pouco estimulada pelo ensino médio, exceto em medicina, curso altamente concorrido.

A interpretação dos resultados da análise multidimensional e da matriz de correlação permite ainda sugerir o poder preditivo das variáveis. Para o curso de Administração destacam-se todas as medidas de raciocínio, os grupos de conhecimento sociogeográfico e lógico-verbal do vestibular.

Para Engenharia Civil, um conjunto de medidas composto pelo grupo de conhecimento natural-matemático do vestibular e medidas de raciocínio indutivo parecem formar um importante indicador para o sucesso acadêmico, pois avaliam as habilidades de inteligência fluída e, provavelmente, conhecimento quantitativo, importantes para o desempenho neste curso. Apesar disso, observa-se que os estudantes de Engenharia

apresentam melhor desempenho em conhecimentos sociogeográfico e lógico-verbal. Isto pode significar que os alunos estão sendo selecionados por características que realmente não contam diretamente para o bom desenvolvimento neste curso. Estudos apontam, todavia, que boa performance na língua materna apresenta um efeito preditivo adicional para estudantes de Engenharia, aspecto esse que precisa ser melhor analisado em estudos posteriores (Hulst e Jansen, 2002).

No curso de Letras, as medidas de compreensão de leitura, raciocínio lógico-dedutivo e os grupos de conhecimentos sociogeográfico e lógico-verbal do vestibular apresentaram-se mais relevantes.

Matemática é um curso que aparenta maior especificidade de conteúdo, destacando somente as medidas de raciocínio indutivo e conhecimento natural-matemático do vestibular.

Medicina, que apresentou o melhor desempenho no vestibular, parece ser o curso menos influenciado por ele; afinal, dada a concorrência, o aluno já é pré-selecionado. Apenas raciocínio indutivo parece relevante para esse grupo de alunos. Os resultados das medidas de raciocínio; assim como do vestibular demonstram grande diferença entre os alunos desse curso em relação aos outros, o que vêm a confirmar a literatura; como apontam Legree, Pifer e Grafton (1996), as provas de raciocínio são menos correlacionadas com alunos mais inteligentes. Observou-se que o poder preditivo dessas medidas é mais eficiente quando aplicados a grupos pouco selecionados por circunstâncias externas.

Odontologia apontou o grupo de conhecimento natural-matemático e incluiu também a medida de compreensão de leitura. Esse resultado pode apontar para um curso, pelo menos no primeiro ano, com orientação mais verbal e que, apesar das medidas do vestibular de conhecimento natural-matemático não estarem diretamente relacionadas aos conteúdos das disciplinas, devem influenciar seu desempenho.

Pedagogia pouco utiliza das medidas de raciocínio e do vestibular, apenas conhecimento sociogeográfico e lógico-verbal parecem importantes para algumas disciplinas. Provavelmente o conteúdo desse curso seja muito específico e as medidas utilizadas, neste estudo, não tenham a sensibilidade para avaliar o desempenho futuro.

Ressalta-se ainda que, como o vestibular nesta universidade é classificatório e não seletivo, alunos com zero pontos em algumas provas do vestibular foram admitidos, como

pode ser constatado na estatística descritiva (tabela 16) o que pode ter afetado as correlações. Apesar disso, o futuro professor vai ensinar parte desse conteúdo para seus alunos, dessa forma, deve-se avaliar melhor quais as influências do conhecimento escolar prévio no exercício profissional e considerar-se notas de corte com critério.

Para o curso de Psicologia, destacou-se o conjunto formado por conhecimento lógico-verbal, raciocínio lógico-dedutivo e compreensão de leitura, o que é lógico, pois este é um curso de base verbal e cujo desempenho profissional depende da qualidade da comunicação estabelecida com os clientes nos diferentes contextos de atuação, e da capacidade de associar o conteúdo apresentado com a teoria. Todavia, assim como no curso de Pedagogia, constatou-se a presença de notas mínimas zero no vestibular, que também pode comprometer as relações observadas.

Os dados observados nos cursos de Administração, Letras e Psicologia confirmam a literatura que aponta que os cursos com orientação mais verbal apresentam maior correlação entre inteligência e desempenho acadêmico, sendo a primeira mais preditiva de sucesso (Siegler e Richards, 1982).

Considerando-se então o valor preditivo do vestibular para o sucesso acadêmico, deve-se ressaltar que o processo seletivo é o recurso principal de entrada do aluno na universidade, e portanto, este deve ser um instrumento capaz de prever o desempenho acadêmico selecionando aqueles alunos do grupo de candidatos que melhores condições apresentam para aproveitar o curso. Sendo ele um reflexo das habilidades desenvolvidas até o ensino médio, pode-se considerá-lo como um bom instrumento, passível de ser melhorado, naturalmente. Como as notas no ensino médio também são bons preditores de desempenho no ensino superior, talvez ofereçam informações complementares interessantes a serem consideradas num processo de seleção (Anastasi e Urbina, 2000; Smith, Edminster e Sullivan, 2001). Por outro lado, no caso do ensino superior, deve-se considerar a aptidão e não apenas a inteligência nos seus aspectos cognitivos e acadêmicos (Flanagan e Gerner, 2001), isto é, o conjunto de habilidades e características psicológicas importantes para cada curso. Nesse sentido, o processo seletivo no futuro deve considerar não somente notas e habilidades cognitivas, mas também interesse, motivação, estilos cognitivos, e assim por diante.

Na análise das diferenças entre os gêneros percebeu-se a superioridade das mulheres para lidar com aspectos relacionados à linguagem, no caso, as medidas de compreensão de leitura e conhecimento lógico-verbal do vestibular e em rendimento médio. No que tange a este último, a literatura aponta as mulheres com melhor desempenho em tarefas acadêmicas (Mau e Lynn, 2001; Hulst e Jansen, 2002). Porém, os homens, em geral, apresentam melhor desempenho que as mulheres em testes de matemática e verbais. Contudo, deve-se considerar o tipo de avaliação que está sendo utilizado, pois isso influencia no desempenho dos sujeitos (Hamilton, 1998; Mau e Lynn, 2001). Como não houve um controle desse aspecto, qualquer julgamento sobre as diferenças é puramente especulativo. De qualquer forma, as diferenças entre os gêneros não são realmente significativas a longo prazo, deve-se considerar não apenas as características isoladamente, mas no seu conjunto, analisando-se os diferentes perfis e sua influência no desempenho.

As diferenças de desempenho dos alunos da escola pública e da particular, já eram esperadas. O nível socio-econômico é um fator relevante no desenvolvimento das habilidades cognitivas e acadêmicas (Primi, Vendramini, Santos e Figueiredo, 1999); Smith, Edminster e Sullivan, 2001; James, 2001; Freedle, 2003). Observou-se, contudo, melhor desempenho dos alunos da escola pública em compreensão de leitura. Pode-se levantar a hipótese de que essa prova em particular fosse fácil para os alunos da escola particular que têm mais acesso à leitura e provavelmente ao tipo de texto utilizado e, frente a uma tarefa aparentemente simples, executaram-na sem o devido cuidado (Perin, Keselman e Monopoli, 2003) o que refletiu no seu baixo desempenho.

Por outro lado, no rendimento médio não foram constatadas diferenças entre os alunos da escola pública e da particular. Duas hipóteses podem explicar esse fenômeno: em primeiro lugar pode-se pensar no desenvolvimento da competência, isto é, os alunos oriundos da escola pública poderiam apresentar um empenho maior na realização das atividades acadêmicas e com isso desenvolver ou utilizar melhores métodos de trabalho (Veenman, Elshout e Meijer, 1997), dado a própria dificuldade de entrada na universidade e continuidade dos estudos, fatores menos ameaçadores para os alunos oriundos da escola particular, resultando num melhor desempenho dos alunos da escola pública.

Essa diferença ainda pode ser o efeito do processo de avaliação utilizado pelo professor, se respostas abertas ou fechadas, referenciada à norma ou a critério, e assim por

diante. Se o professor utiliza o desempenho geral dos alunos para avaliar, sem considerar os objetivos propostos no seu plano de ensino, pode rebaixar a expectativa e assim, os alunos mais competentes, menos exigidos, não tem a necessidade de demonstrar desempenho. Também depende do número de oportunidades que o aluno tem para demonstrar sua competência e tempo ao preparar-se para as provas (Hulst e Jansen, 2002). Sabendo-se que a maioria dos alunos da universidade em que foi realizado este estudo é da classe trabalhadora (Primi, Vendramini, Santos e Figueiredo, 1999) e, portanto, com pouco tempo disponível para estudar, esse resultado pode não estar refletindo a verdadeira competência dos alunos.

Acrescenta-se ainda que os resultados superiores dos alunos da escola particular no vestibular, que é uma medida de inteligência cristalizada, apontam para a diferença de qualidade da educação oferecida que, no caso da escola pública, provavelmente não está contribuindo para o desenvolvimento das habilidades e competências do alunado.

Outro aspecto que deve ser focado no ensino superior refere-se às dificuldades de aprendizagem. Embora não tenha sido o objetivo deste estudo identificar alunos com dificuldades de aprendizagem, um dos aspectos relevantes refere-se à compreensão de leitura (Rosebraugh, 2000). Como a maioria apresentou rendimento ao redor da média, deve-se verificar se este nível de desempenho é o mais adequado para os diferentes cursos, destacando-se aqueles com orientação mais verbal. Outros estudos devem ser conduzidos para a identificação de alunos com necessidades especiais não detectadas e que não estão refletidas no rendimento médio, mas na presença da nota mínima zero ou próxima de zero como em algumas disciplinas dos cursos de Administração, Engenharia Civil e Matemática.

O presente estudo pode ser mais detalhado, considerando-se os diferentes grupos em termos de rendimento e sua relação com as diversas medidas utilizadas, isto é, analisar quais as diferenças entre os grupos de alunos com desempenho acadêmico baixo, médio e alto considerando-se inteligência cristalizada específica (gk) dos cursos, conhecimento acadêmico anterior (vestibular) e as medidas de raciocínio e as correlações entre elas. Isso pode apresentar diferenças de processamento dos alunos constituindo os diferentes perfis de alunos dos cursos, incluindo-se presenças de dificuldades de aprendizagem.

O presente estudo ainda permite dar início ao estudo dos aspectos da vivência universitária que contribuem para o desenvolvimento do indivíduo. De acordo com os

resultados, os processos de raciocínio preferencialmente exigidos pelos diferentes cursos deveriam ser fomentados pelas atividades acadêmicas oferecidas. Essa análise é possível estudando-se os perfis de alunos, analisando-se o tipo de metodologia utilizada pelo professor em suas aulas, através da leitura dos planos de curso, de observações em sala, e assim por diante.

Os dados apresentados é resultado de um estudo descritivo e correlacional que não oferece explicações em forma de relações causais. Apesar disso contribuiu para o esclarecimento de algumas características intelectuais que influenciam o desempenho dos cursos de uma forma geral. Destaca-se aqui o processo seletivo da universidade que precisa ser revisto em termos dos critérios utilizados. Talvez possa-se pensar na inclusão de provas de raciocínio ou transformar o vestibular de classificatório para seletivo, incluindo-se alguns critérios mínimos de entrada.

A título de conclusão, a questão levantada pelo presente estudo de quais conhecimentos e/ou habilidades são relevantes para o sucesso acadêmico nos diferentes cursos foi parcialmente respondida, pois as disciplinas do início do curso não são necessariamente boas representantes do mesmo. Além disso, muitos aspectos ainda precisam ser considerados, incluindo-se outras medidas de inteligência e variáveis não-cognitivas e afetivas.

O estudo apontou que a mesma prova pode ser realizada utilizando-se de habilidades diferentes dependendo do aluno e de acordo com o curso escolhido. Isso significa que a mesma tarefa pode estar exigindo diferentes habilidades dos estudantes e, portanto, deve-se tomar cuidado ao realizar comparações inter-grupos.

Isso sugere ainda que o vestibular ou qualquer outra prova que venha a ser aplicada no intuito de identificar as habilidades de entrada do aluno, buscando selecionar os mais preparados para enfrentar o curso, devem ser cuidadosamente confeccionados e passar por processos de verificação de sua validade e precisão, considerando-se ainda as qualidades dos itens.

Apesar das limitações do estudo, o vestibular comprovou-se como um preditor relativamente bom de desempenho acadêmico, embora incompleto e passível de ser melhorado com a adição de medidas de inteligência e incluindo-se medidas referenciadas

em critério, pois isto permite a predição do comportamento do sujeito em situações instrucionais e também identificar as necessidades dos alunos (Woodcock, 1997).

A análise das habilidades cognitivas mais utilizados nos diversos cursos utilizando-se a psicologia cognitiva ainda precisa ser aprofundada buscando-se estabelecer as diferenças de processamento característicos do desempenho para cada nível.

Como a universidade é uma agência formadora, deve ocupar-se do desenvolvimento de diversas habilidades nos alunos. Seria, portanto, relevante realizar pesquisas longitudinais para constatar como cada disciplina contribui para isso no decorrer do curso, quais habilidades são realmente relevantes e em que se constitui a habilidade específica de aprendizagem da teoria de habilidades cognitivas de Cattell-Horn-Carroll.

REFERÊNCIAS

Acherman, P. L.; Heggestad, E. D. (1997) Intelligence, personality, and interests: evidence for overlapping traits **Psychological Bulletin**, vol. 121, n°2, pp.219-245.

Almeida, L. S. (1994) Inteligência: definição e medida. Aveiro: Cidine.

Almeida, L. S. (1988a) O raciocínio diferencial dos jovens: avaliação, desenvolvimento e diferenciação. Série - Psicologia 8. Porto: Instituto Nacional de Investigação Científica.

Almeida, L. S. (1988b) Teorias da Inteligência. Porto: Jornal de Psicologia, 2^a edição.

Almeida, L.S.; Primi, R. (1998) BPR-5: Bateria de provas de raciocínio: manual técnico. São Paulo: Casa do Psicólogo.

Almeida, S.F.C.; Rabelo, L.M.; Cabral, V.S.; Moura, E.R.O.; Barreto, M.S.F.; Barbosa, H. (1995) Concepções e práticas de psicólogos escolares acerca das dificuldades de aprendizagem. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, vol.11, n.2, pp.117-134.

Anastasi, A.; Urbina, S. (2000) Testagem psicológica. Trad.: Maria Adriana Veríssimo Veronese. Porto Alegre: Artes Médicas.

Anderson, S.B.; Ball, S.; Murphy, R.T. (1981) Encyclopedia of educational evaluation. San Francisco: Jossey-Bass.

Beauducel, A.; Brocke, B.; Liepmann, D. (2001) Perspectives on fluid and crystallized intelligence: facets for verbal, numerical and figural intelligence. **Personality and Individual Differences**, no. 30, pp.977-994.

Beekhoven, S.; De Jong, U. & Van Hout, H. (2003) Different courses, different students, same results? An examination of differences in study progress of students in different courses. **Higher Education**, 46, pp. 37-59.

Bernardo, A.B.I. (1996) Task specificity in the use of words in mathematics: evidence from bilingual problem solvers. **International Journal of Psychology**, 31 (1), pp.13-27.

Brito, M.R.F.; Munhoz, A.M.H.; Primi, R.; Gonzalez, M.H.; Rezi, V.; Neves, V.F.; Sanches, M.H.F.; Marinheiro, F.B. (2000) Exames nacionais: uma análise do ENEM

aplicado à matemática. **Avaliação/Revista de Avaliação Institucional da Educação Superior**, vol.5, nº4,(18), dezembro, pp. 45-53.

Butcher, H.J. (1972) A inteligência humana: natureza e avaliação. Trad.: Dante Moreira Leite. São Paulo: Perspectiva.

Campione, J. C.; Brown, A. L.; Bryant, N. R. (1992) As diferenças individuais na aprendizagem e na memória. In: Sternberg, R. As capacidades intelectuais humanas: uma abordagem em processamento humano de informação. Porto Alegre: Artes Médicas.

Carroll, J. (1993) Human cognitive abilities: a survey of factor-analytic studies. Cambridge: Cambridge University Press.

Colom, R.; Juan-Espinosa, M.; Abad, F.; García, L.F. (2000) Negligible Sex differences in general intelligence. **Intelligence**, 28 (1), pp.57-68.

Cordeiro, M. H. ; Roazzi, A. (1995) Utilização da análise multidimensional na avaliação escolar: quantidade x qualidade? **Anais do XVII International School Psychology Colloquium / II Congresso Nacional de Psicologia Escolar**. Campinas: Átomo, pp. 93-99.

Cronbach, L.J. (1996) Fundamentos da testagem psicológica. Porto Alegre: Artes Médicas.

Darkenwald, G. G.; Novak, R.J. (1997) Classroom age composition and academic achievement in college. **Adult Education Quarterly**, vol. 47, nº2, Winter, pp.108-116.

Domingues, J.L.; Oliveira, J.F. (2000) Concepções e práticas de avaliação da educação superior no governo Fernando Henrique Cardoso. **Avaliação/Rede de Avaliação Institucional da Educação Superior**, vol.5, nº4(18), dez., pp. 17-21.

Eysenck, M. W.; Keane, M. T. (1994) Psicologia cognitiva: um manual introdutório. Trad. Wagner Gesser e Maria Helena F. Gesser. Porto Alegre: Artes Médicas.

Fini, (1998) Novas modalidades de avaliação: tendências internacionais. **Anais do III Encontro Nacional Vestibular in Foco**. Bragança Paulista: USF/CONSULTEC/ABMES, 6-12.

Flanagan, D.P.; McGrew, K.S.; Ortiz, S.O. (2000) The Wechsler intelligence scales and Gf-Gc theory: a contemporary approach to interpretation. Needham Heights: Allyn & Bacon.

Freedle, R. O. (2003) Correcting the SAT's ethnic and social-class bias: a method for reestimating SAT scores. **Harvard Educational Review**, vol.73, n°1, spring, pp.1-43.

Greeno, J.G. (1997) Theories and practices of thinking and learning to think. **American Journal of Education**, n°106, November, pp.85-126.

Houaiss, A.; Villar, M.S.; Franco, M.M. (2001) Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa. Rio de Janeiro: Objetiva.

Huffcutt, A.I.; Roth, P.L.; McDaniel, M.A. (1996) A meta-analytic investigation of cognitive ability in employment interview evaluations: moderating characteristics and implications for incremental validity. **Journal of Applied Psychology**, vol.81, n°5, pp.459-473.

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas (2002) página da internet <http://www.inep.gov.br/inep/historia/htm>

Johnson-Laird, P.N. (1992) A capacidade para o raciocínio dedutivo. In: Sternberg, R. As capacidades intelectuais humanas: uma abordagem em processamento humano de informação. Porto Alegre: Artes Médicas.

Just, M.A. ; Carpenter, P.A. (1992) A capacity theory of comprehension individual differences in working memory. **Psychological Review**, vol. 99, n°1, January, pp.122-149.

Legree, P.J.; Pifer, M.E.; Grafton, F.C. (1996) Correlations among cognitive abilities are lower for higher ability groups. **Intelligence**, vol.23, pp.45-57.

Martin, L.G. (1995) Effects of increased GED score requirements: the Wisconsin experience. **Adult Education Quarterly**, vol. 45, n. 3, Spring, pp. 124-141.

Mau, W-C; Lynn, R. (2001) Gender differences on the Scholastic Aptitude Test, the American College Test and College Grades. **Educational Psychology**, vol.21, n°2, pp.133-136.

McGrew, K.S.; Flanagan, D.P. (1998) The intelligence test desk reference (ITDR): Gf-Gc cross-battery assessment. Needham Heights: Allyn & Bacon.

Miranda, K. C.; Santos, A. A. A.; Primi, R.; Pezotti, M. E.; Muller, F.; Lukjanenko, M. F.; Taxa, F.; Sampaio, I.; Vendramini, C. M. M. (2000) Gênero e estilos de resposta em testes

de múltipla escolha. Em: Universidade São Francisco (Org.) **Anais do IV Encontro de Iniciação Científica** (p. 160). Bragança Paulista: Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Extensão.

Mori, R. (2002) Entrance examinations and remedial education in Japanese higher education. **Higher Education**, 43, pp. 27-42.

Noronha, A.P.P. (1999) Avaliação Psicológica segundo psicólogos: usos e problemas com ênfase nos testes. Tese de doutorado, PUC - Campinas, São Paulo, pp.127.

O'Rourke, B; Martin, M.O.; Hurley, J.J. (1989) The Scholastic Aptitude Test as a predictor of third-level academic performance. **The Irish Journal of Education**, xxiii, 1, pp.22-39.

Pascarella, E. T.; Terenzini, P. T. (1991) **How college affects students**. San Francisco: Jossey Bass.

Pascarella, E.T.; Edison, M.I.; Nora, A.; Hagedorn, L.S.; Terenzini, P.T. (1998) Does Work inhibit cognitive development during college? **Educational Evaluation and Policy Analysis**, vol.20, nº 2, pp.75-93.

Perfetti, C. A. (1989) There are generalized abilities and one of them is reading. In: Resnick, L.B. Knowing, learning, and instruction. Essays in honor of Robert Glaser. Hillsdale: LEA.

Perin, D.; Keselman, A.; Monopoli, M. (2003) The academic writing of community college remedial students: text and learner variables. **Higher Education**, 45, pp. 19-42.

Pezotti, M. E.; Santos, A. A. A.; Primi, R.; Sampaio, I.; Muller, F.; Taxa, F. O. S.; Vendramini, C. M. M. & Lukjanenko, M. F. (2000) A preferência por conteúdos específicos em um processo seletivo com livre escolha. Em: Universidade São Francisco (Org.) **Anais do IV Encontro de Iniciação Científica** (p. 133). Bragança Paulista: Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Extensão.

Primi, R. (1999) Uma contribuição para o entendimento do raciocínio analógico indutivo. In: A. P. Soares; S. Araújo; S. Caires (Orgs.). **Avaliação Psicológica: Formas e Contextos**

Volume VI (pp. 750 – 757). Braga, Portugal: APPORT, Associação dos Psicólogos Portugueses.

Primi, R. (no prelo) Complexity of geometric inductive reasoning tasks: contribution to the understanding of fluid intelligence.

Primi, R., Santos, A. A. A.; Vendramini, C. M.; Taxa, F.; Muller, F. Lukjanenko, M. F., Sampaio, I. (1999) Competências e Habilidades Cognitivas: uma contribuição para a definição dos conceitos. Manuscrito encaminhado para publicação. (Psicologia: Teoria e Pesquisa).

Primi, R.; Vendramini, C. M.; Santos, A. A. A.; Figueiredo, N. (1999). Impacto de variáveis sócio econômicas no desempenho de candidatos ao ensino superior. Em A. P. Soares; S. Araújo; S. Caires (Orgs.). **Avaliação Psicológica: Formas e Contextos** Volume VI. (pp. 195-202). Braga, Portugal: APPORT, Associação dos Psicólogos Portugueses.

Primi, R; Muller, F.; Vendramini, C. M. (2000) Avaliação do raciocínio lógico dedutivo em universitários. **Anais do Encontro Mineiro de Avaliação Psicológica Teorização e Prática, 5, e Conferência Internacional Avaliação Psicológico Formas e Contextos, 8.**

Reeve, C.L.; Hakel, M.D. (2000) Toward an understanding of adult intellectual development: investigating within convergence of interest and knowledge profiles. **Journal of Applied Psychology**, vol. 85, n°6, pp.897-908.

Rolfhus, E. L. ; Acherman, P. L. (1996) Self-report Knowledge: at the crossroads of ability, interest, and personality. **Journal of Educational Psychology**, vol. 88, n°1, pp.174-188.

Rolfhus, E.L. ; Acherman, P.L. (1999) Assessing individual differences in knowledge: knowledge, intelligence, and related traits. **Journal of Educational Psychology**, vol. 91, n°3, September, pp.511-526.

Rosebraugh, C.J. (2000) Learning disabilities and medical schools. **Medical Education**, 34, pp.994-1000.

Sampaio, I.; Santos, A. A. A.; Primi, R.; Vendramini, C. M.; Taxa, F. Lukjanenko, M. F.; Muller, F. (2000) Análise de um instrumento de avaliação de conhecimentos gerais de universitários ingressantes. Universidade São Francisco (Org.) **Anais do III Congresso de**

Pesquisa e Extensão: Pesquisa, Universidade e Sociedade (p. 225). Bragança Paulista: Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Extensão.

Santos, A. A. A.; Primi, R., Taxa, F. O. S.; Vendramini, C. M. M. (no prelo) O Teste de Cloze na avaliação da compreensão de leitura. **Avaliação Psicológica**.

Santos, A. A. A.; Primi, R.; Vendramini, C. M.; Taxa, F.; Lukjanenko, M. F., Muller, F., Sampaio, I.; Andraus Jr., S.; Kuse, F. K.; Bueno, C. H. (2000) Habilidades básicas de ingressantes universitários. **Avaliação: Revista da Rede de Avaliação Institucional da Educação Superior**, 2(16): 33-45.

Santos, C.M. (1998) O acesso ao ensino superior no Brasil: a questão da elitização. **Ensaio: Avaliação das Políticas Públicas em Educação**, vol.6, nº19, p. 237-258, abr/jun.

Santos, R. M. (1994) Avaliação do desempenho no processo de ensino-aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral I (o caso da UFC). Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Ceará, Ceará, pp.82.

Seale, J.K.; Chapman, J.; Davey, C. (2000) The influence of assessments on students' motivation to learn in a therapy degree course. **Medical Education**, 34, pp.614-621.

Siegler, R.S.; Richards, D.D. (1982) The development of intelligence. In: Sternberg (ed.) Handbook of human intelligence. New York: Cambridge University Press.

Smith, W. R.; Edminster, J. H.; Sullivan, K. M. (2001) Factors influencing graduation rates at Mississippi's Universities. **College and University Journal**, Winter, pp. 11-16.

Snow, R. E. Kyllonen P. C.; Marshalek B. (1984) The Topography of ability and learning correlations. In: R. J. Sternberg (Org.). Advances in the psychology of human intelligence. (pp. 47-103). Vol. 2. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Snow, R.E.; Yalow, E. (1982) Education and intelligence. In: Sternberg (ed.) Handbook of human intelligence. New York: Cambridge University Press

Souza, S.M.Z.L. (1995) Avaliação da aprendizagem nas pesquisas no Brasil de 1930 a 1980. **Cadernos de Pesquisa**, nº94, pp.43-49, agosto.

Stalans, Loretta J. (1998) Multidimensional Scaling. In: Grimm, L.G.; Yarnold, P.R. Reading and understanding multivariate statistics. Washington: APA.

Sternberg, R. (1992) As capacidades intelectuais humanas: uma abordagem em processamento humano de informação. Porto Alegre: Artes Médicas.

Sternberg, R.J. (1990) Metaphors of mind: conceptions of the nature of intelligence. Cambridge: Cambridge University Press.

Sternberg, R.J. (2000) Psicologia cognitiva. Trad. Maria Regina Borges Osório. Porto Alegre: Artes Médicas.

Van Der Hulst, M.; Jansen, E. (2002) Effects of curriculum organisation on study progress in engineering studies. **Higher Education**, 43, pp. 489-506.

Vianna, H.M. (1992) Avaliação educacional nos cadernos de pesquisa. **Cadernos de Pesquisa**, nº80, pp.100-105, fevereiro.

Zhang, L. F.; Watkins, D. (2001) Cognitive developmental and student approaches to learning: an investigation of Perry's theory with Chinese and U.S. university students. **Higher Education**, 41, pp.239-261.

ANEXO I

HABILIDADES ESPECÍFICAS

São apresentadas a seguir as definições das Habilidades Específicas da Teoria Cattell-Horn-Carroll, (CHC) segundo McGrew e Flanagan (1998). As abreviaturas entre parênteses são as utilizadas originalmente pelos autores.

1) Inteligência Fluída - Gf:

- a) Raciocínio Seqüencial (RG): habilidade para solucionar problemas em um ou mais passos começando com regras ou premissas ou condições preestabelecidas.
- b) Indução (I): habilidade para descobrir as características (regras, conceitos, processos etc) que subjazem ou governam um problema ou um conjunto de materiais.
- c) Raciocínio Quantitativo (RQ): habilidade para raciocinar indutiva ou dedutivamente com conceitos que envolvem relações e propriedades matemáticas.
- d) Raciocínio Piagetiano (RP): seriação, conservação, classificação e outras habilidades cognitivas definidas pela Epistemologia Genética.
- e) Velocidade de raciocínio (RE): não foi ainda claramente definida pelas pesquisas.

2) Conhecimento Quantitativo - Gq:

- a) Conhecimento Matemático (KM): montante de conhecimento geral sobre matemática.
- b) Desempenho em Matemática (A3): medida de desempenho em matemática.

3) Inteligência Cristalizada - Gc:

- a) Desenvolvimento da Linguagem (LD): desenvolvimento geral ou compreensão de palavras, sentenças e parágrafos, da destreza em língua nativa (não se refere à leitura).
- b) Conhecimento do Léxico (VL): extensão do vocabulário com significados corretos.
- c) Habilidade de Ouvir (LS): habilidade de ouvir e compreender comunicações orais.

- d) Informação Geral (K0): montante de conhecimento geral.
- e) Informação sobre a Cultura (K2): montante de conhecimento cultural (arte, música etc).
- f) Informação Científica Geral (K1): montante de conhecimento científico (biologia, física, química etc).
- g) Desempenho em Geografia (A5): montante de conhecimento geográfico.
- h) Habilidade de Comunicação (CM): habilidade para falar em situações reais da vida de forma madura (participação num grupo de discussão etc).
- i) Produção Oral e Fluência (OP): destreza mais específica de comunicação oral que a habilidade de comunicação (CM).
- j) Sensibilidade Gramatical (MY): conhecimento ou sensibilidade dos padrões gramaticais da língua nativa.
- k) Proficiência em Língua Estrangeira (KL): similar ao desenvolvimento da linguagem (LD) mas para uma língua estrangeira.
- l) Aptidão para Língua Estrangeira (LA): facilidade para aprender uma nova língua.

4) **Habilidade de Leitura e Escrita - Gwr:**

- a) Decodificação de Leitura (RD): habilidade para reconhecer e decodificar palavras ou pseudopalavras numa leitura.
- b) Compreensão de Leitura (RC): habilidade para compreender o discurso durante a leitura.
- c) Compreensão Verbal da Língua Impressa (V): desenvolvimento geral ou compreensão de palavras, sentenças e parágrafos na língua nativa medida por vocabulário e testes de compreensão de leitura.
- d) Habilidade de Fechamento (cloze) (CZ): habilidade para suprir palavras retiradas de uma passagem em prosa que deve ser lida.
- e) Habilidade de Soletrar (SG): refere-se a leitura, pronunciando separada e sucessivamente as letras de uma palavra e juntando-as em sílabas (Houaiss, Villar e Franco, 2001)
- f) Habilidade de Escrita (A): habilidade para escrever com clareza de pensamentos, organização e boa estruturação de sentenças.

- g) Conhecimento de Uso do *Português* (EU): conhecimento de escrita no português respeitando pontuação, uso, gramática etc. (no original conhecimento do uso de inglês).
- h) Velocidade de Leitura (RS): tempo requerido para ler uma passagem ou série de sentenças o mais rápido possível.

5) Memória de Curto Prazo - Gsm:

- a) Extensão da Memória (MS): habilidade para dirigir a atenção e trazer à lembrança imediata uma seqüência de elementos temporariamente ordenada depois de uma única apresentação.
- b) Memória de Trabalho (MW): habilidade de guardar temporariamente e realizar uma série de operações cognitivas com informações que requerem atenção dividida e o gerenciamento da limitada capacidade de memória de curto prazo.
- c) Habilidades de Aprendizagem (LI): um número de fatores que são específicos para alguns tipos de situações de aprendizagem e memória (também compõe a habilidade de recuperação de memória de longo prazo) (ainda não está bem definida nas pesquisas).

6) Processamento Visual - Gv:

- a) Relações Espaciais (SR): habilidade para perceber e manipular rapidamente com padrões visuais relativamente simples ou manutenção da orientação com respeito à objetos no espaço.
- b) Memória Visual (MV): habilidade para formar e guardar uma representação mental ou imagem de um estímulo visual e reconhecê-lo ou lembrá-lo posteriormente.
- c) Visualização (Vz): habilidade para manipular mentalmente objetos ou padrões visuais e "ver" como seria sua aparência sob outras condições.
- d) Velocidade de Fechamento (CS): habilidade de rapidamente combinar estímulos visuais desconectados vagos ou parcialmente obscurecidos num todo, com significado, sem conhecer com antecedência o padrão.

- e) Flexibilidade de Fechamento (CF): habilidade para encontrar, apreender e identificar uma figura visual ou padrão embutido num quadro visual complexo conhecendo-se o padrão antecipadamente.
- f) Varredura Espacial (SS): habilidade para fazer uma busca acurada e rápida num campo espacial e identificar um caminho através do campo ou padrão visual.
- g) Integração da Percepção Serial (PI): habilidade para apreender e identificar um padrão pictórico ou visual quando as partes do padrão são apresentadas, rapidamente, numa série ou sucessão ordenada.
- h) Estimação de Tamanho (LE): habilidade para estimar acuradamente ou comparar tamanhos e distâncias visuais sem utilizar instrumentos métricos.
- i) Ilusões Perceptuais (IL): habilidade em resistir a ser afetado por ilusões perceptuais, envolvendo figuras geométricas.
- j) Alternações Perceptuais (PN): consistência na observação de alternações entre percepções visuais diferentes.
- k) Imagem (IM): habilidade mental de manipular formas espaciais abstratas.

7) Processamento Auditivo - Ga:

- a) Codificação Fonética - análise (PC:A): habilidade para segmentar longas unidades de sons da fala em unidades pequenas.
- b) Codificação Fonética - síntese (PC:S): habilidade para mesclar pequenas unidades da fala em uma unidade maior.
- c) Discriminação de Sons da Fala (US): habilidade para detectar diferenças nos sons da fala sob condições com pequenos distratores ou distorções.
- d) Resistência à Distorção do Estímulo Auditivo (UR): habilidade de entender fala e linguagem que foi distorcida ou mascarada em uma ou mais formas.
- e) Memória para Padrões Sonoros (UM): habilidade para reter momentaneamente eventos sonoros como tons, padrões tonais e vozes.
- f) Discriminação Geral de Sons (U3): habilidade para discriminar tons, padrões tonais ou materiais musicais considerando *pitch*¹, intensidade, duração e ritmo.

¹ Pitch significa nesse contexto "altura relativa dos sons" (baixa, média, alta).

- g) Organização Temporal (UK): habilidade de organizar eventos auditivos temporais sendo capaz de contá-los, rearranjá-los ou antecipá-los.
- h) Julgamento e Discriminação Musical (U1, U9): habilidade para discriminar e julgar padrões tonais na música considerando aspectos melódicos, harmônicos e expressivos.
- i) Julgamento e Manutenção de Ritmo (U8): habilidade para reconhecer e manter uma música ou batida rítmica.
- j) Discriminação da Duração e Intensidade do Som (U6): habilidade para discriminar intensidade de sons e ser sensível aos aspectos temporais/rítmicos dos padrões tonais.
- k) Discriminação de Frequência Sonora (U5): habilidade para determinar os atributos de frequência dos tons (*pitch* e timbre).
- l) Limiar Auditivo e de Fala (UA, UT, UU): habilidade para ouvir o *pitch* e sons variados num leque de frequência audível.
- m) Pitch absoluto (UP): habilidade para nomear ou identificar corretamente o *pitch* dos tons.
- n) Localização de som (UL): habilidade para localizar sons ouvidos no espaço.

8) **Recuperação de Memória de Longo Prazo - Glr**

- a) Memória Associativa (MA): habilidade para recuperar uma parte de um par de itens não relacionados entre si anteriormente aprendidos quando a outra parte é apresentada.
- b) Memória Significativa (MM): habilidade para recuperar um conjunto de itens quando há uma relação de significados entre eles ou os itens compreendem uma história ou discurso conexo.
- c) Recuperação Livre de Memória (M6): habilidade para recuperar o máximo possível de itens não relacionados, em qualquer ordem, depois da apresentação de uma grande coleção.
- d) Fluência Ideacional (FI): habilidade de produzir rapidamente uma série de idéias, palavras ou frases, relativas a um determinado objeto ou condição. A ênfase reside na quantidade e não na qualidade.

- e) Fluência Associativa (FA): habilidade para rapidamente produzir palavras ou frases com um sentido comum (associadas semanticamente) com uma palavra ou conceito dado.
- f) Fluência Expressiva (FE): habilidade de pensar e organizar rapidamente palavras ou frases num complexo significativo de idéias sob condições altamente gerais ou muito específicas.
- g) Facilidade em Nomear (NA): habilidade de rapidamente produzir nomes para conceitos quando apresentados com dicas pictóricas ou verbais.
- h) Fluência com Palavras (FW): habilidade para produzir rapidamente palavras com características fonéticas, estruturais ou ortográficas específicas.
- i) Fluência Figural (FF): habilidade de rapidamente desenhar ou rascunhar diversos exemplos ou elaborações a partir da apresentação de um estímulo visual ou descritivo.
- j) Flexibilidade Figural (FX): habilidade de mudar rapidamente um conjunto de forma a gerar soluções diferentes e novas para problemas figurais.
- k) Sensibilidade para Problemas (SP): habilidade para identificar e representar problemas práticos em uma dada situação ou elaborar rapidamente uma representação de um conjunto de soluções para esses problemas ou imaginar suas conseqüências.
- l) Originalidade e Criatividade (FO): habilidade para produzir respostas verbais ou ideacionais originais, inteligentes ou incomuns para tarefas específicas.
- m) Habilidades de Aprendizagem (LI): um número de fatores que são específicos para um tipo particular de situação de aprendizagem e memória (também presente em Gsm) (Não está claramente definido).

9) Velocidade de processamento - Gs

- a) Velocidade Perceptual (P): habilidade para rapidamente procurar e comparar símbolos ou padrões visuais conhecidos apresentados lado a lado ou separados num campo visual.
- b) Velocidade de Realização de Testes (R9): habilidade de rapidamente realizar testes que são relativamente fáceis ou que requerem decisões bem simples.

- c) Facilidade com Números (N): habilidade para rápida e acuradamente manipular e lidar com números, desde destrezas elementares como contar e reconhecer números até destrezas avançadas como adicionar, subtrair, multiplicar e dividir números.

10) Velocidade de Decisão - Gt

- a) Tempo de Reação Simples (R1): tempo de reação para a apresentação de um único estímulo visual ou auditivo simples.
- b) Tempo de Escolha (R2): tempo de reação para um, dois ou mais estímulos alternativos, dependendo de qual alternativa é assinalada.
- c) Velocidade de Processamento Semântico (R4): tempo de reação quando uma decisão requer algumas manipulações e codificações do conteúdo do estímulo.
- d) Velocidade de Comparações Mentais (R7): tempo de reação quando o estímulo deve ser comparado com um atributo particular.

ANEXO 2

Instruções: O texto abaixo apresenta algumas lacunas. Por favor, leia o texto todo e depois volte ao início e preencha as lacunas com as palavras que julgar mais adequadas, levando em consideração o assunto apresentado. Obrigado pela colaboração!

DESENTENDIMENTO

Texto adaptado - Luis Fernando
Verissimo Ícaro – Revista de bordo da
Varig. n. 136. 1995. Ano XII.

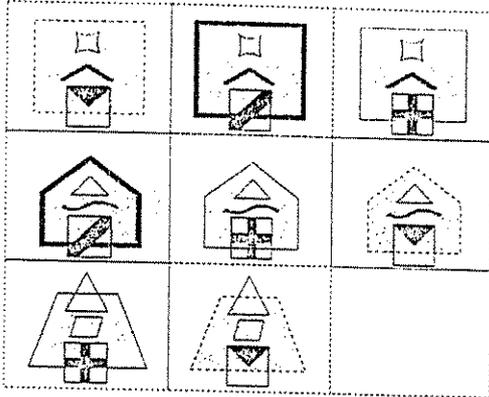
A comunicação com garçons pode ser uma provação em qualquer parte do mundo. Costumo tomar leite frio, de manhã. Em Tóquio, na primeira em que nos aventuramos tomar café fora do, fui munido da palavra para leite. Miruku, ou parecida. Experimentei-a no, que me devolveu um cheio de perplexidade. Tentei novo, em várias flexões. acertei: era preciso dizer palavra rapidamente. Veio o Quente. Não sei que usei para dizer que queria frio – duvido que me abraçado e simulado tremedeira, o que só o garçom sair atrás alguma corrente de ar dentro do restaurante -, mas entendeu, levou o copo o trouxe de volta. pedras de gelo dentro leite. Um japonês que nosso desentendimento de uma ao lado se ofereceu ajudar. Traduziu meu pedido o garçom. Tudo esclarecido. a intermediação enquanto o voltava para a cozinha o copo e pouco o trazia de volta. a ameaça à paz e à amizade entre povos, levantei o copo direção do tradutor num agradecido. O leite estava Não adianta reclamar se a um restaurante de e pedimos um prato sofisticado. Há que se com o hambúrguer e uma sacolinha de batata

Em Budapeste entramos num em que o menu em húngaro e alemão, o húngaro é tão que entendemos em alemão. Não tive dificuldade em me fazer entender pelo garçom. Apontei com o dedo para a única palavra em alemão que qualquer pessoa precisa saber, além de bite e danke: forelle. Quer dizer truta. Eu poderia andar pela Alemanha comendo trutas em todas as refeições - salvo no café da manhã, claro. São as melhores do mundo, e não havia razão para as trutas húngaras não serem parecidas. Não fiquei sabendo. Não havia forelle em qualquer língua no restaurante. Acabei apontando com o dedo para a palavra com menos consoantes que vi, e que acabou sendo o nome de uma almôndega do tamanho aproximado de uma granada. Sobrevivi

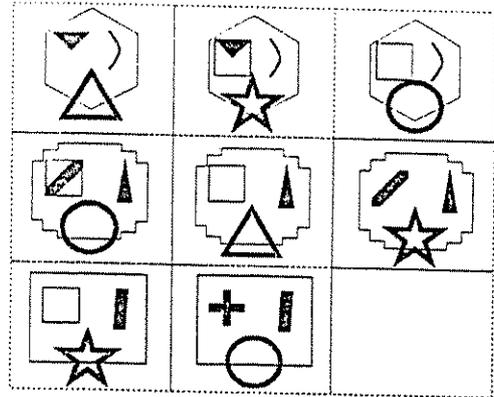
Você já conhecia esse texto? () Sim () Não

ANEXO 3

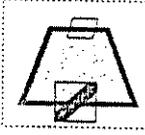
1



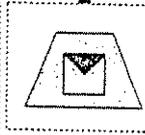
2



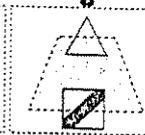
1



2



3



4



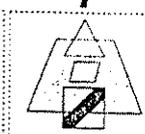
5



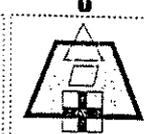
6



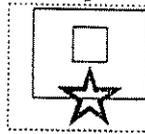
7



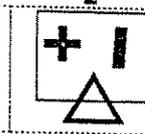
8



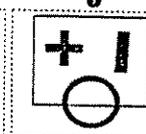
1



2



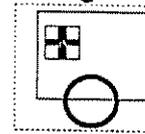
3



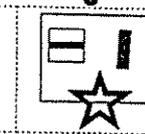
4



5



6



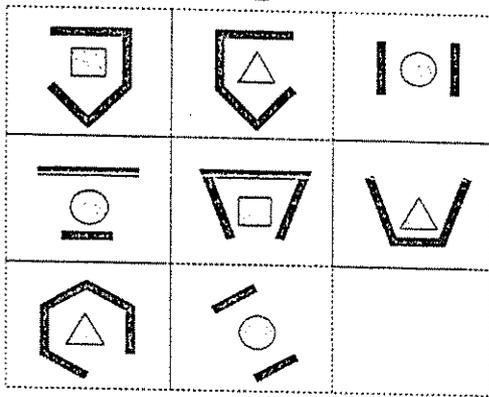
7



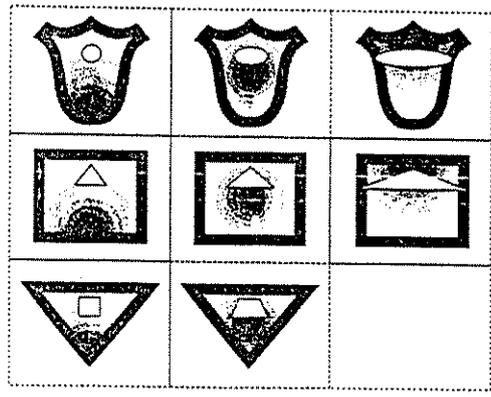
8



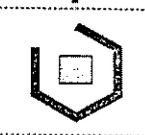
3



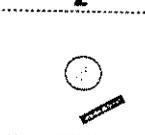
4



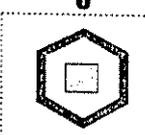
1



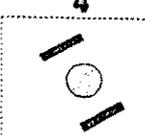
2



3



4



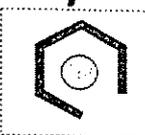
5



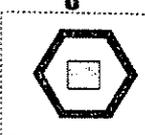
6



7



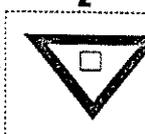
8



1



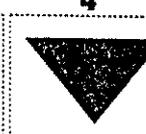
2



3



4



5



6



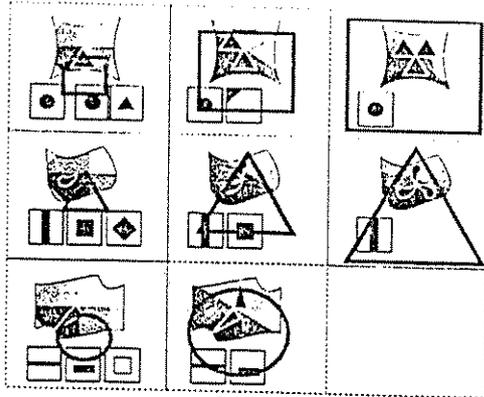
7



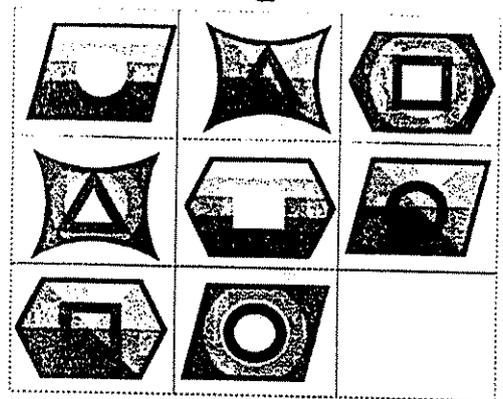
8



5



6

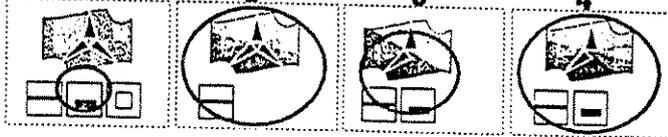


1

2

3

4

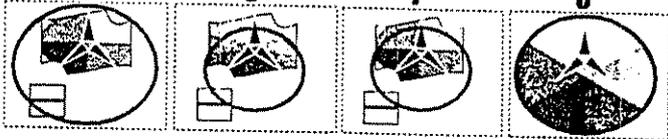


5

6

7

8

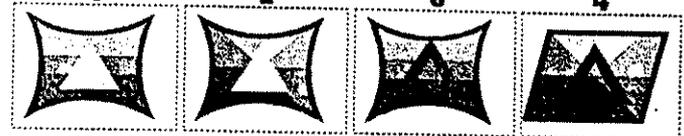


1

2

3

4

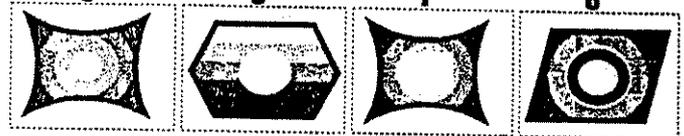


5

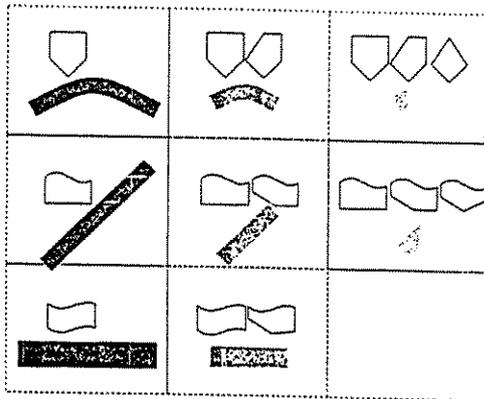
6

7

8



7

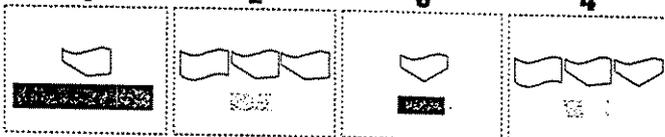


1

2

3

4

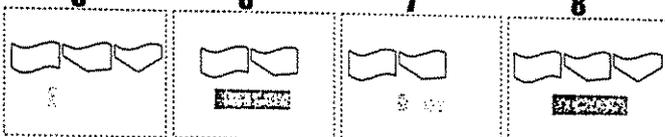


5

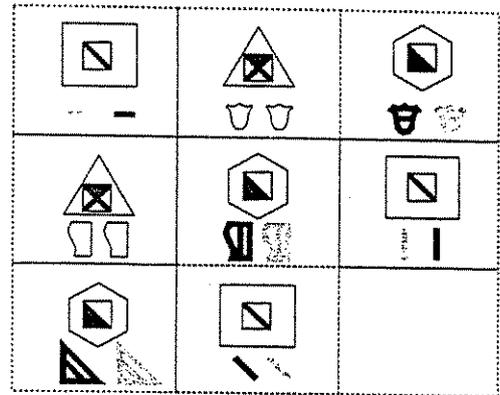
6

7

8



8

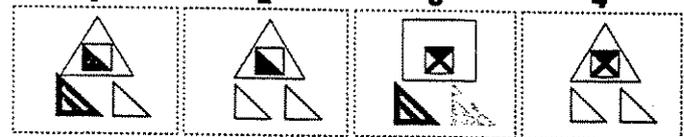


1

2

3

4

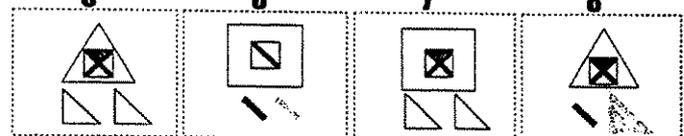


5

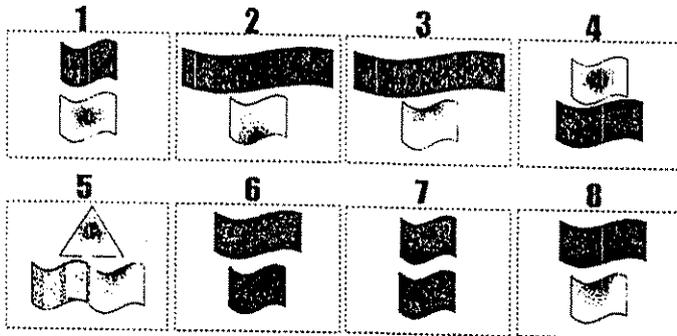
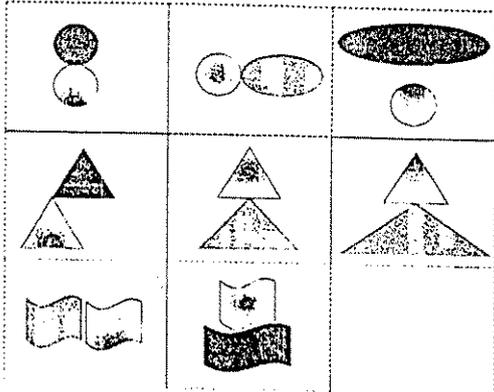
6

7

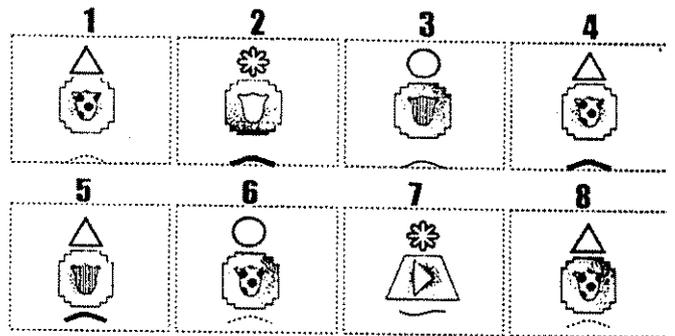
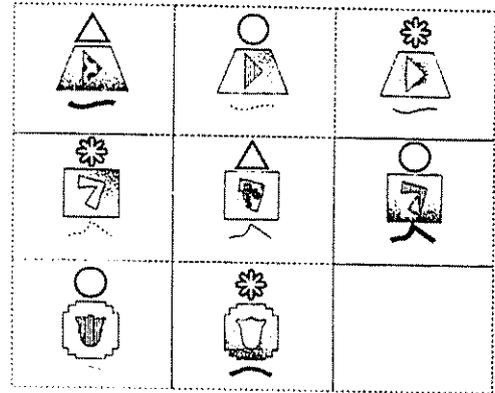
8



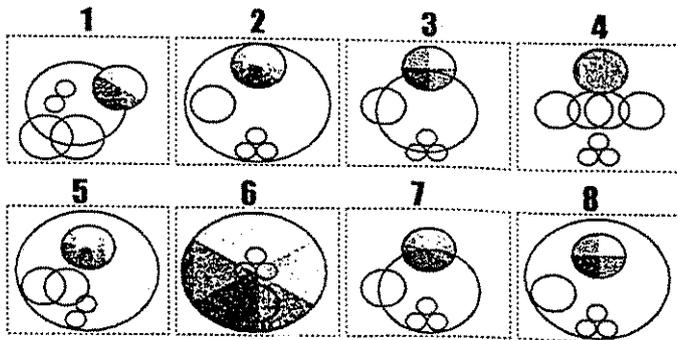
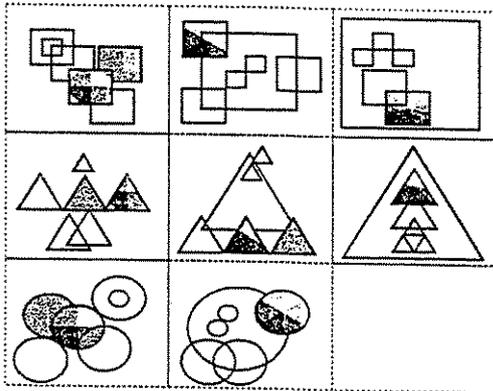
9



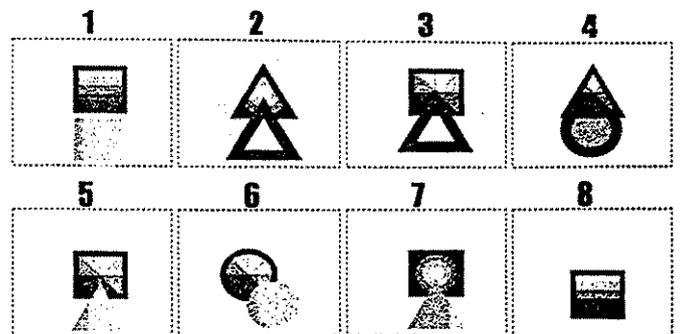
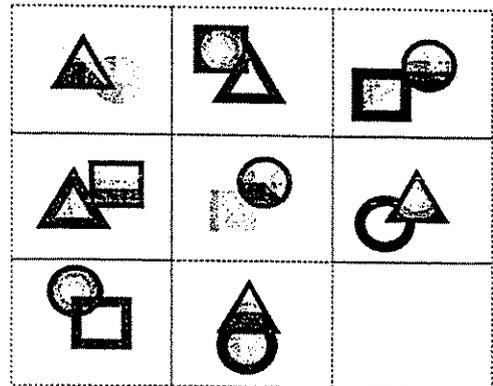
10



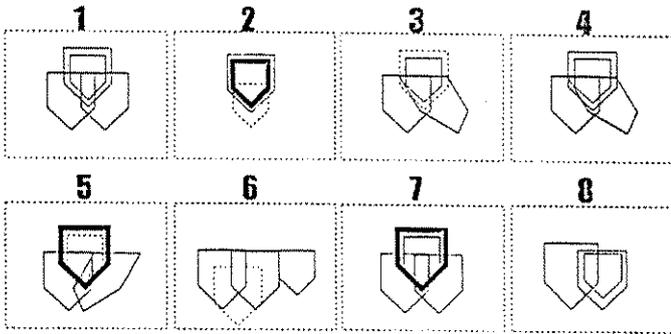
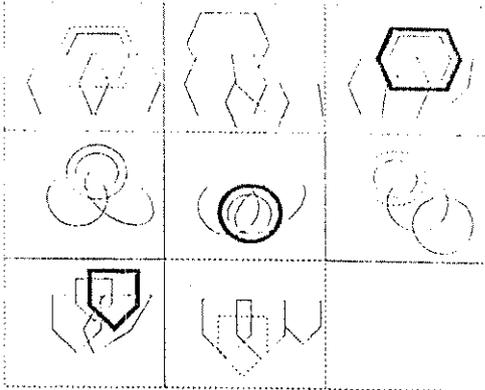
11



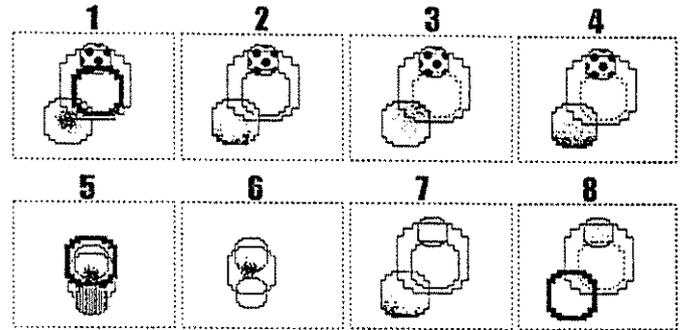
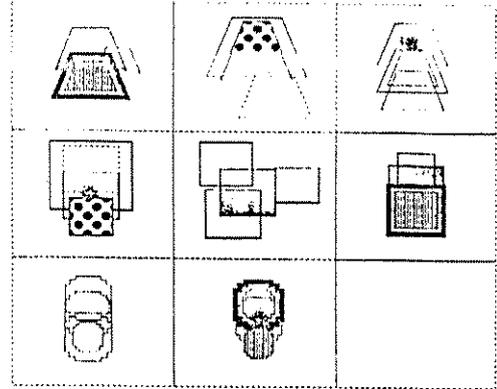
12



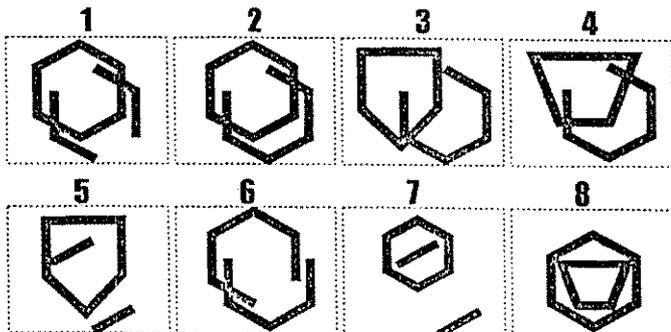
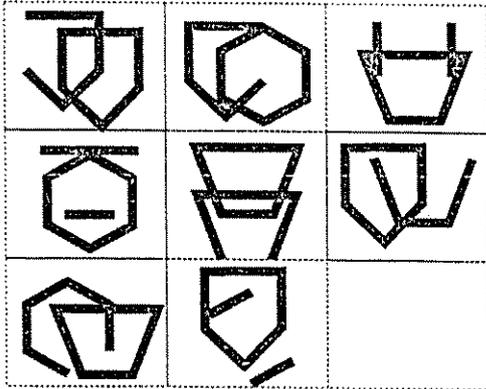
13



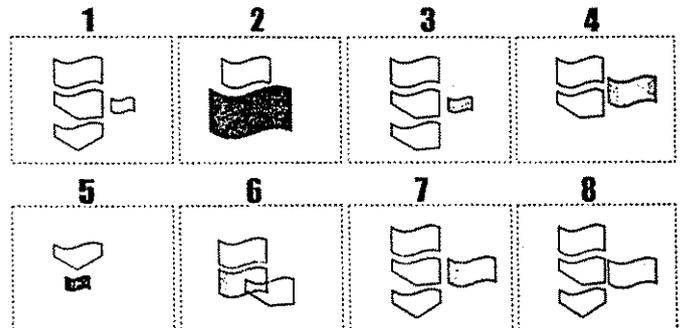
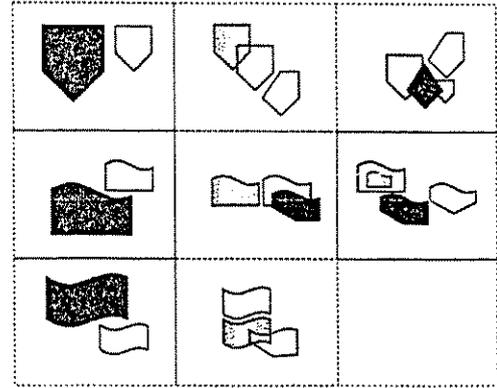
14



15



16



ANEXO 4

Identificação

RA:

Nome:

INSTRUÇÕES

Nesta prova você terá a oportunidade de demonstrar sua capacidade de raciocinar de forma lógica para resolver problemas que lhe serão propostos. Leia atentamente cada questão e verifique o que é perguntado.

Bom trabalho!

Considere cada uma das 4 situações abaixo como a única fonte de verdade que você dispõe. Para cada situação apresentada há 4 conclusões. Julgue cada uma das conclusões usando:

- V necessariamente verdadeiro
- P não é possível ter certeza
- F necessariamente falso

1ª situação: Seu João organizou um passeio e todos os seus sobrinhos foram ao passeio. Você pode concluir que (assinale V, P ou F em cada uma das frases):

- a. V P F Todos que foram ao passeio são sobrinhos do seu João.
- b. V P F Alguns que foram ao passeio são sobrinhos do seu João.
- c. V P F Alguém que foi ao passeio não é sobrinho do seu João.
- d. V P F Ninguém que foi ao passeio é sobrinho do seu João.

2ª situação: Alguns cães usam coleira.

Você pode concluir que:

- a. V P F Todos que usam coleira são cães.
- b. V P F Alguns animais que usam coleira são cães.
- c. V P F Alguns animais que usam coleira não são cães.
- d. V P F Ninguém que usa coleira é cão.

3ª situação: Algumas plantas não são verdes.

Você pode concluir que:

- a. V P F Tudo que é verde é planta.
- b. V P F Algumas coisas verdes são plantas.
- c. V P F Algumas coisas verdes não são plantas.
- d. V P F Nada que é verde é planta.

4ª situação: Nenhuma cobra voa.

Você pode concluir que:

- a. V P F Tudo que voa é cobra.
- b. V P F Algumas coisas que voam são cobras.
- c. V P F Algumas coisas que voam não são cobras.
- d. V P F Nada que voa é cobra.

5. Em uma escola com 20 alunos são ensinados os idiomas inglês, francês e alemão. Todos os que estudam inglês estudam também francês. Nenhum aluno que estuda francês estuda alemão. Considerando que 13 alunos não estudam alemão, qual das conclusões abaixo é verdadeira?

- a. 13 alunos não estudam inglês.
- b. Apenas 7 alunos estudam inglês.
- c. 13 alunos estudam francês.
- d. Mais de 13 alunos estudam inglês.
- e. Não sei.

6. Uma loja vende produtos importados e nacionais, entre vestidos, camisas e casacos. Alguns vestidos e todos os casacos fazem parte dos produtos importados. Não há produto importado disponível em tamanho grande. Assinale qual dentre os fatos enunciados **NÃO** poderia ser verdadeiro:

- a. Carla experimenta uma camisa nacional.
- b. Luciana está comprando um casaco pequeno.
- c. Alberto pegou um casaco grande.
- d. Adriana experimenta um vestido pequeno.
- e. Fernanda experimenta um vestido grande.

7. Nenhum aluno da professora Ana estudou filosofia.
Todos os alunos que estudaram filosofia foram ao churrasco.

Responda cada um dos itens abaixo usando:

- V necessariamente verdadeiro
- P não é possível ter certeza
- F necessariamente falso

- a. V P F Alguns que foram ao churrasco são alunos da professora Ana.
- b. V P F Nenhum aluno da professora Ana foi ao churrasco.
- c. V P F Alguns que foram ao churrasco não são alunos da professora Ana.
- d. V P F Alguns alunos da professora Ana não foram ao churrasco.

Para as duas situações abaixo, conclua conforme as três possibilidades:

- V necessariamente verdadeiro
- P não é possível ter certeza
- F necessariamente falso

8. **Situação:** Todo elemento pertencente ao conjunto **A** pertence ao conjunto **B**. Então: Você pode concluir que (assinale V, P ou F em cada uma das conclusões):

- a. V P F Todo elemento que pertence a **B** também pertence a **A**.
- b. V P F Algum elemento que pertence a **B** também pertence a **A**.
- c. V P F Algum elemento que pertence a **B** não pertence a **A**.
- d. V P F Nenhum elemento que pertence a **B** pertence a **A**.

9. **Situação:** Algum elemento pertencente ao conjunto **A** não pertence ao conjunto **B**. Então: Você pode concluir que (assinale V, P ou F em cada uma das conclusões):

- a. V P F Todo elemento que pertence a **B** também pertence a **A**.
- b. V P F Algum elemento que pertence a **B** também pertence a **A**.
- c. V P F Algum elemento que pertence a **B** não pertence a **A**.
- d. V P F Nenhum elemento que pertence a **B** pertence a **A**.

As questões 10 a 16 referem-se ao texto abaixo:

Em um jogo há exatamente seis latas de boca para baixo, enumeradas consecutivamente de 1 a 6, colocadas lado a lado em linha reta. Embaixo de cada lata há uma bola escondida. Cada bola é de uma cor: verde, azul, laranja, lilás, vermelha e amarela. As bolas estão escondidas conforme as seguintes regras:

- A bola lilás está escondida embaixo de uma lata que tem um número inferior à lata que esconde a bola laranja.
- A bola vermelha está escondida embaixo de uma lata imediatamente ao lado da lata que esconde a bola azul.
- A bola verde está escondida embaixo da lata 5.

10. Qual alternativa abaixo descreve uma ordem correta para as cores das bolas debaixo das latas 1 a 6?

- a. verde, amarela, azul, vermelha, lilás, laranja
- b. azul, verde, lilás, vermelha, laranja, amarela
- c. azul, vermelha, lilás, amarela, verde, laranja
- d. laranja, amarela, vermelha, azul, verde, lilás
- e. vermelha, lilás, azul, amarela, verde, laranja

11. Se a bola de cor azul estiver embaixo da lata 4, a bola vermelha deve estar debaixo da lata:

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 5
- e. 6

12. De que cor poderia ser a bola embaixo da lata 6?

- a. verde
- b. azul
- c. lilás
- d. vermelha
- e. amarela

13. Se a bola lilás estiver embaixo da lata 4, a bola laranja deverá estar debaixo da lata:

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 5
- e. 6

14. Qual das seguintes afirmações não poderia ser verdadeira?

- a. A bola verde está embaixo de uma lata com um número menor do que a lata que esconde a bola amarela.
- b. A bola laranja está embaixo de uma lata com um número menor do que a lata que esconde a bola verde.
- c. A bola lilás está embaixo de uma lata com um número maior do que a lata que esconde a bola verde.
- d. A bola lilás está embaixo de uma lata com um número menor do que a lata que esconde a bola vermelha.
- e. A bola vermelha está embaixo de uma lata com um número menor do que a lata que esconde a bola amarela.

15. Se a bola laranja está embaixo da lata 2, de que cores poderiam ser as bolas embaixo das latas imediatamente adjacentes entre si?

- a. verde e azul
- b. verde e lilás
- c. laranja e amarela
- d. lilás e vermelha
- e. vermelha e amarela

16. Se a bola azul está debaixo da lata 1, de que cores poderiam ser as bolas embaixo das latas imediatamente adjacentes entre si (na seqüência)?

- a. verde e laranja
- b. verde e amarela
- c. lilás e vermelha
- d. lilás e amarela
- e. vermelha e amarela

As questões 17 a 25 referem-se ao texto abaixo:

Você é o juiz encarregado de julgar o caso que se apresenta abaixo, no qual o Cursinho Ômega, acusa o Cursinho Alfa de propaganda enganosa. Você recolheu os seguintes depoimentos:

- Cursinho Alfa: "Todos os nossos alunos passaram no vestibular."
- Carla: "Conheço uma pessoa que estudou no Alfa e passou no vestibular."
- Fernando: "Conheço todos os alunos do Alfa e sei que um dos alunos não passou no vestibular."
- Cursinho Ômega: "Nenhum aluno do Alfa passou no vestibular."

Apesar de não ser possível saber quem está falando a verdade, você pode concluir que:

Se Fernando disse a verdade, então:	17. Carla estaria:	a. Certa b. Errada c. Não é possível julgar
	18. "Alfa" estaria:	a. Certo b. Errado c. Não é possível julgar
	19. "Ômega" estaria:	a. Certo b. Errado c. Não é possível julgar

Se Carla disse a verdade, então:	20. "Alfa" estaria:	a. Certo b. Errado c. Não é possível julgar
	21. Fernando estaria:	a. Certo b. Errado c. Não é possível julgar
	22. "Ômega" estaria:	a. Certo b. Errado c. Não é possível julgar

Se "Ômega" disse a verdade, então:	23. Carla estaria:	a. Certo b. Errado c. Não é possível julgar
	24. Fernando estaria:	a. Certo b. Errado c. Não é possível julgar
	25. "Alfa" estaria:	a. Certo b. Errado c. Não é possível julgar

ANEXO 5

Identificação

RA:

Nome:

I. Classifique os acontecimentos históricos listados abaixo de acordo com a letra atribuída a cada época na divisão histórica clássica.

- | | |
|--|---------------------------|
| 1. () Nova República (Brasil) | a. Pré-História |
| 2. () Pinturas rupestres | b. História Antiga |
| 3. () Civilização fenícia | c. História Medieval |
| 4. () Governos militares no Brasil | d. História Moderna |
| 5. () Queda do Império Romano | e. História Contemporânea |
| 6. () Dinossauros | |
| 7. () Guerra Fria | |
| 8. () Ocupação moura na Península Ibérica | |
| 9. () Feudalismo | |
| 10. () III Reich | |
| 11. () Revolução soviética | |
| 12. () Invenção da imprensa | |
| 13. () Organização colonial nas Américas | |
| 14. () Peste Negra | |
| 15. () Guerra das Malvinas | |
| 16. () Renascimento | |
| 17. () Consolidação dos Estados nacionais na Europa | |
| 18. () Guerra Civil Espanhola | |

II. Classifique as personalidades listadas na coluna da esquerda de acordo com seus respectivos campos de atuação, que aparecem na coluna à direita (as letras relativas aos campos de atuação poderão ser repetidas).

- | | |
|-----------------------------------|----------------------|
| 1. () Bill Gates | a. Política |
| 2. () Fernando Henrique Cardoso | b. Cinema |
| 3. () Lygia Fagundes Telles | c. Música |
| 4. () Sergio Motta | d. Pintura/Escultura |
| 5. () Juscelino Kubtischek | e. Literatura |
| 6. () John Lennon | f. Economia/Negócios |
| 7. () Antonio Banderas | g. Medicina/Saúde |
| 8. () Madonna | |
| 9. () Sigmund Freud | |
| 10. () Claude Monet | |
| 11. () Che Guevara | |
| 12. () Helen Hunt | |
| 13. () Arthur Conan Doyle | |
| 14. () James Cameron | |
| 15. () Wolfgang Amadeus Mozart | |
| 16. () Antônio Ermírio de Moraes | |
| 17. () Louis Pasteur | |
| 18. () Cândido Portinari | |

III. Classifique as obras listadas à esquerda de acordo com o nome dos autores, listados à direita.

- | | |
|---------------------------|------------------------|
| 1. () Discurso do Método | a. Emile Zola |
| 2. () Dom Casmurro | b. William Shakespeare |
| 3. () Romeu e Julieta | c. Gustave Flaubert |
| 4. () Madame Bovary | d. Machado de Assis |
| 5. () Germinal | e. René Descartes |

IV. Classifique os conceitos da coluna da esquerda de acordo com a definição que você considere correta para as palavras listadas à direita.

- | | |
|---|-----------------------|
| 1. () Possibilidade de intercambiar diversas formas de informação de maneira rápida, barata, segura e sem restrição de distância entre dois computadores. | a. Clonagem |
| 2. () Tipo de "versão pós-moderna do Cristianismo" em que a dispersão e ausência de princípios, aliadas ao individualismo, trouxe a liberdade completa de interpretação da religião. | b. Neopentecostalismo |
| 3. () Aplicado inicialmente à Física, o termo significa a descrição de uma teoria científica associada a exemplos bem sucedidos da aplicação dessa teoria e a um conjunto de valores usados para julgar os resultados obtidos. | c. Oligopolização |
| 4. () Termo derivado de vida que significa uma compreensão ampliada da realidade ou, mais comumente, algo que (ainda) não é real, mas se parece com a realidade. | d. Virtual |
| 5. () Processo de reprodução assexuada a partir de uma célula, em que o grupo de células reproduzidas é idêntico à célula-mãe. | e. Paradigma |
| 6. () Ocorre quando um grupo pequeno de grandes empresas domina um determinado mercado num setor específico da economia. | f. Conectividade |

V. Classifique os países listados à esquerda de acordo com as letras atribuídas às capitais, listadas à direita.

- | | |
|-----------------------|---------------|
| 1. () Peru | a. Washington |
| 2. () Áustria | b. Haia |
| 3. () Argélia | c. Bangcoc |
| 4. () Costa Rica | d. Viena |
| 5. () Tailândia | e. San José |
| 6. () Turquia | f. Lisboa |
| 7. () Estados Unidos | g. Lima |
| 8. () Portugal | h. Argel |
| 9. () Paquistão | i. Islamabad |
| 10. () Hoiana | j. Ancara |

VI. Nesta questão aparecem, à esquerda, nomes de diretores de cinema, autores teatrais e artistas plásticos, que deverão ser associados às suas respectivas obras, listadas à direita.

- | | |
|--|---------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1. Maria Clara Machado | a. O Pagador de Promessas |
| <input type="checkbox"/> 2. Francis Ford Copolla | b. Os Girassóis |
| <input type="checkbox"/> 3. Auguste Rodin | c. Guernica |
| <input type="checkbox"/> 4. Anselmo Duarte | d. Pluft, o Fantasminha |
| <input type="checkbox"/> 5. Vincent van Gogh | e. Gremlins |
| <input type="checkbox"/> 6. Pablo Picasso | f. O Poderoso Chefão |
| <input type="checkbox"/> 7. Steven Spielberg | g. O Pensador |

VII. O que significa a expressão *ibid.*, numa nota de pé de página?

- a. Refere-se a outro livro do mesmo autor.
- b. Indica uma fonte já citada.
- c. Indica o uso de uma forma gramatical pouco ortodoxa.
- d. Refere-se a uma página anterior do mesmo livro.
- e. Não sei.

VIII. O que é a pedra filosofal?

- a. De acordo com a mitologia grega, dava poderes mágicos a quem a possuísse.
- b. Uma substância imaginária, que os alquimistas da Idade Média acreditavam ser capaz de transformar chumbo em ouro.
- c. O lugar do mercado de Atenas onde Sócrates fazia palestras.
- d. Uma jóia da família real inglesa, usada somente nas cerimônias de coroação.
- e. Não sei.

IX. A teoria filosófica segundo a qual, num universo sem sentido, o ser humano precisa encontrar sua razão de ser pelo exercício de sua própria vontade, é conhecida como:

- a. Nihilismo
- b. Determinismo
- c. Existencialismo
- d. Materialismo
- e. Não sei