

Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”

Modelagem para construção de escalas avaliativas e classificatórias
em exames seletivos utilizando teoria da resposta ao item
uni e multidimensional

Edilan de Sant’Ana Quaresma

Tese apresentada para obtenção do título de Doutor em Ciências.
Área de concentração: Estatística e Experimentação Agronômica

Piracicaba
2014

Edilan de Sant'Ana Quaresma
Bacharel em Estatística

**Modelagem para construção de escalas avaliativas e classificatórias
em exames seletivos utilizando teoria da resposta ao item
uni e multidimensional**

versão revisada de acordo com a resolução CoPGr 6018 de 2011

Orientador:
Prof. Dr. **CARLOS TADEU DOS SANTOS DIAS**

Tese apresentada para obtenção do título de Doutor em
Ciências. Área de concentração: Estatística e Experi-
mentação Agrônoma

**Piracicaba
2014**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
DIVISÃO DE BIBLIOTECA - DIBD/ESALQ/USP**

Quaresma, Edilan de Sant'Ana
Modelagem para construção de escalas avaliativas e classificatórias em
exames seletivos utilizando teoria da resposta ao item uni e multidimensional /
Edilan de Sant'Ana Quaresma. - - versão revisada de acordo com a resolução CoPGr
6018 de 2011. - - Piracicaba, 2014.
187 p: il.

Tese (Doutorado) - - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2014.

1. Traços latentes 2. Teoria da resposta ao item 3. Multidimensionalidade 4. Escala
de proficiências 5. Classificação I. Título

CDD 519.5
Q1m

"Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte -O autor"

DEDICATÓRIA

*Aos meus heróis, maiores tesouros,
e principais fontes de inspiração,
**Raimundo Ferreira Quaresma e
Dulcinéia de Santana Quaresma***

que me moldaram como ser humano;

*Aos meus irmãos **Moisés, Estevão,
Agostinho, Edilmar,
Lourdinéia, Dulcinete, Edivan (in
memoriam) e Dulcineide,**
igualmente responsáveis por esta conquista.*

Com amor, DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Ao Ser superior que eu acredito existir e me acompanhar em todas as minhas trajetórias, impulsionando meu caminhar, acalentando meu coração, iluminando minha alma e me fazendo acreditar, com humildade, no meu compromisso com o mundo em que vivo.

Ao PPGEEA/ESALQ/USP pela oportunidade de aprimorar minha construção como sujeito e como profissional. Em especial ao meu orientador Prof. Dr. Carlos Tadeu dos Santos Dias, paizão que soube me dar a liberdade para que eu voasse alto, confiando nas minhas potencialidades sem perder a sua responsabilidade como orientador.

Aos Professores Pedro Alberto Barbetta, Adriano Ferreti Borgatto, Dalton Francisco de Andrade, Antonio Cezar Bornia (UFSC), Héilton Tavares e Regina Maduro (UFPA), Rafael Tezzi (UDESC) pelos conhecimentos divididos, dúvidas esclarecidas e incentivo para o desenvolvimento deste trabalho. De forma muito especial e carinhosa ao Prof. Pedro Barbetta pelos incansáveis esclarecimentos às minhas dúvidas, sem os quais este trabalho de tese certamente não seria concluído da forma como está. Seus exemplos de humildade, humanidade, mansidão, profissionalismo e respeito às necessidades dos outros serão sempre lembrados.

Ao Prof. Adilson dos Anjos (UFPR), pelo acolhimento, companheirismo, transparência e esclarecimentos durante meus estudos de tese no Departamento de Informática e Estatística da UFSC.

Ao Prof. Dr. Heliud Luis Maia Moura (ICED/UFOPA) e Prof. João Carlos Pantes (SEDUC-PA) pelas contribuições técnicas na análise de itens da Língua Portuguesa.

À Fundação Universidade de São Paulo - FUVEST, na pessoa de seus diretores executivos Prof^a Dra. Maria Thereza Fraga Rocco (2012) e Prof. Dr Antonio Evaldo Comune (2014) pela confiança e disponibilização dos dados. Ao estatístico da FUVEST Renan Leite por ter atendido todas as minhas solicitações de informações sobre os dados.

Aos Professores do PPGEEA, Cesar Gonçalves de Lima, Cristian Marcelo Villegas Lobos, Clarice Garcia Borges Demétrio, Décio Barbin, Édwin Moises Marcos Ortega, Gabriel Adrian Sarriers, Renata Alcarde, Roseli Aparecido Leandro, Sílvio Sandoval Zocchi, Sônia Maria De Stefano Piedade, Taciana Villela Savian, por serem facilitadores no processo da minha construção como sujeito.

Às secretárias Solange de Assis Paes Sabadin, Luciane Brajão e Mayara Segatto pela proximidade, amizade, profissionalismo e predisposição a ajudar sempre. Ao Rosni Honofre Aparecido Pinto pelo suporte acadêmico. Aos técnicos Eduardo Bonilha, Jorge

Alexander Wiendl pelo suporte computacional, orientação técnica e apoio incondicional em momentos complicados.

A todos os professores que passaram por minha vida, desde a alfabetização até o mestrado, deixando um pouquinho de si e sempre me incentivando a acreditar que sonhos são as sementes de grandes realizações. Em especial à Irmã Celina, Ollinda Vallinotto (*in memoriam*), Lúcia Duarte, Bernadete Arouche, Maria do Rosário Reis, José Maria Feitosa Maia, Irmão José Ricardo Kinsman, Marina Toma, Joaquim Queiroz, Paulo Cerqueira, Geraldo do Ó, Lúcia Barroso, Lisbeth Cordani, José Galvão Leite, Dalton Andrade, Gauss Cordeiro, Enivaldo Carvalho da Rocha.

Aos amigos da turma de mestrado Sílvia Almeida, Edson Ramos, Manoel Domingos, Michel Ferreira, Denize Barbosa, Luciano Barbosa e Lourdes Montenegro por terem se unido e me incentivado, em conjunto, a fazer o doutorado.

À família Lima (Socorro e Salú) que me acolheu como filho quando meus pais precisaram mudar de cidade, permitindo que eu pudesse dar continuidade aos meus estudos. À família Silva (Tia Joana, Chico Padre, Edileuza e João) pelo acolhimento e apoio, tornando meus dias mais felizes e contribuindo para que eu concluísse minha graduação.

Aos meus amigos da turma de doutorado Marina Maestre, Ezequiel López, Cassio Dessoti, Guilherme Biz, Maurício Lordello e Rodrigo Pescin, pelo companheirismo, amizade, viagens, churrascos mas fundamentalmente pelo sentimento coletivo de irmandade que construímos nesses quatro anos.

Às amigas construídas durante o percurso esalqueano: Adrielle Biase, Alessandra Santos, Altemir Braga, Ana Júlia Righeto, Braga Junior, Djair Durant, Elias Medeiros, Erasnilson Camilo, Everton Batista, Elisângela Oliveira, Elizabeth Hashimoto, Fernando Mayer, Iuri Emmanuel, Izabela Oliveira, José Nilton, Lucas Santana, Lúcio, Luiz Nakamura, Luzia Pedroso, Marcello Neiva, Maria Cristina Martins, Maria Joseane, Mariana Urbano, Mírian Araújo, Natália Martins, Pedro Henrique Cerqueira, Pedro Amoedo, Raphael Dias, Rafael Moral, Reginaldo Ilário, Renan Pinto, Rick Mangueira, Renata Alcarde, Ricardo Olinda, Ricardo Klein, Simone Werner, Simone Grego, Simone Sartório, Thiago Gentil, Thiago Oliveira, Valiana Teodoro.

Aos amigos da vida, anjos que estiveram ao meu lado durante a jornada, estendendo a mão quando eu parecia afundar: Alda Fernandes, Alessandra Athias, Sueli Colares, Karina Simões, Francisco Teixeira, Raimunda Costa, Cleise Fonseca, Denisson Carvalho, Gilberto Garcia, Hugo Henrique, Katiane Conceição, Rubiane Pires, José Roberto Ferreira,

Edileusa Silva, Eliane Diniz, Edna Marzzitelli, Eliade Serique, Bruno Macedo, Carla Coelho, Célia Freire, Nilce Vinhote e Cia, Dilma Costa e Cia, Hélio Campos (*in memoriam*), Edivana Canto, Elenise Arruda, Ricardo Geller, Fátima Matos, Guaíçara Kitzinger, Jarsen Guimarães, Márcio Maciã, Marlene Escher, Mário Adônis, João Góes, Ana Garcez, Dário Cardoso, Jorge Serique, Solange Ximenes, Bruno Maia.

Aos amigos que se fizeram família, no condomínio Dona Eugênia: Rafael Gregolin, Renata Bovi, Carolina Brandini, Vinicius Gouvêa, Valdir Andrade, Vanessa Mazzer, Felipe Covolam, Mariana Delgado e Marcello Neiva.

À Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Ciências da Educação, Programa de Pedagogia, pela liberação de minhas atividades docentes durante meu período de qualificação profissional.

À CAPES e CNPq pelo apoio financeiro.

Agradecimento especial

À minha família: Meus pais Raimundo Ferreira Quaresma e Dulcinéia de Sant'Ana Quaresma; meus irmãos Dedê, Edivan (*in memoriam*), Dulci, Lu, Ed, Guto, Tedoca e Punjeco; minhas tias Paulina, Doquinha e Lucrécia (*in memoriam*) representando todos os outros tios e primos; meus sobrinhos Juliana e Daniel, representando todos os outros sobrinhos, por acreditarem tanto em mim, pelo apoio incondicional, pela torcida frenética, pelo amor imensurável. De todos os presentes que Deus me deu, vocês são os mais valiosos. Sem vocês, esta conquista não seria tão grandiosa.

“The world is more complicated than we would like.”

Reckase

“A avaliação não é uma medida pelo simples fato de que o avaliador não é um instrumento, e porque o que é avaliado não é um objeto no sentido imediato do termo.”

Hadji (2001)

SUMÁRIO

RESUMO	13
ABSTRACT	15
LISTA DE FIGURAS	17
LISTA DE TABELAS	19
1 INTRODUÇÃO	21
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	25
2.1 Avaliação e variáveis latentes	25
2.2 Teoria Clássica dos Testes	30
2.2.1 Consistência interna do instrumento	33
2.2.2 Problemas da Teoria Clássica dos Testes - TCT	34
2.3 Teoria da Resposta ao Item - TRI	35
2.3.1 Modelos matemáticos unidimensionais para itens dicotômicos	37
2.3.1.1 Modelo logístico de um parâmetro - ML1	38
2.3.1.2 Modelo logístico de dois parâmetros - ML2	39
2.3.1.3 Modelo logístico de três parâmetros - ML3	39
2.3.2 Curva Característica do Item - CCI	40
2.3.3 Função de informação do item e função de informação do teste	42
2.3.4 Suposições do modelo	44
2.3.5 Estimação dos parâmetros	46
2.3.6 Escala de habilidades	49
2.4 Teoria da resposta ao item multidimensional - TRIM	50
2.4.1 Contextualizando os modelos TRIM	51
2.4.2 Os primeiros desenvolvimentos da TRIM	53
2.4.3 Modelos TRIM compensatórios e não-compensatórios	56
2.4.4 Modelo compensatório multidimensional de dois parâmetros	59
2.4.5 Modelo compensatório multidimensional de três parâmetros	60
2.4.6 Métodos para seleção do modelo	62
2.4.7 Parâmetros do modelo	63
3 MATERIAL E MÉTODOS	67
3.1 Material	67
3.2 Método	69
3.2.1 Descrição dos itens e seleção do modelo	69

3.2.2 O banco de dados	70
3.2.3 Análise dos itens pela TCT	70
3.2.4 Análise dos itens pela TRI	73
3.2.4.1 Estimaco dos parâmetros	73
3.2.4.2 Identificaco de itens âncora e construco da escala de proficiências	74
3.2.5 Análise dos itens pela TRIM	76
3.2.5.1 Dimensionalidade das proficiências	76
3.2.5.2 Construco e interpretao da escala multidimensional	78
3.2.6 Comparaco das classificaes dos candidatos pelos métodos da TCT e TRIM . .	79
3.2.7 <i>Softwares</i> utilizados	80
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO NAS ABORDAGENS CLÁSSICA, TRI E TRIM . .	83
4.1 Análise exploratria dos dados: abordagem clássica	83
4.2 Análise dos itens na abordagem unidimensional da TRI	88
4.2.1 Seleccionando itens e estimando seus parâmetros	88
4.3 Análise de itens na abordagem multidimensional TRIM	101
4.3.1 Avaliaco do número de traos latentes	101
5 CONCLUSÃO	119
REFERÊNCIAS	121
APÊNDICES	129
ANEXOS	163

RESUMO

Modelagem para construção de escalas avaliativas e classificatórias em exames seletivos utilizando teoria da resposta ao item uni e multidimensional

O uso de provas elaboradas na forma de itens, em processos de avaliação para classificação, é uma herança histórica dos séculos XVI e XVII, ainda em uso nos dias atuais tanto na educação formal quanto em processos seletivos, a exemplo dos exames vestibulares. Elaboradas para mensurar conhecimentos, traços latentes que não podem ser medidos diretamente, as provas costumam ser corrigidas considerando unicamente o escore obtido pelo sujeito avaliado, sem contemplar informações importantes relacionadas aos itens das mesmas. O presente trabalho teve como objetivos: (i) utilizar a modelagem baseada na teoria da resposta ao item unidimensional - TRI e multidimensional - TRIM para construir escalas do conhecimento para a prova da FUVEST e (ii) classificar os candidatos aos seis cursos de graduação oferecidos pela Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, unidade da Universidade de São Paulo, com base na escala construída. A hipótese imbutida no corpo do trabalho admitiu que o uso da TRIM classifica de forma diferente os candidatos que os atuais métodos utilizados pela FUVEST. Foram utilizados os padrões de respostas dos 2326 candidatos submetidos à prova, para que uma análise unidimensional fosse realizada, sob o enfoque da TRI, gerando uma escala de proficiências. Quatro traços latentes foram diagnosticados no processo avaliativo, por meio da modelagem multidimensional da TRIM, gerando uma escala das quatro dimensões. Uma proposta para classificação dos candidatos é apresentada, baseada na média das proficiências individuais ponderada pelas cargas fatoriais diagnosticadas pela modelagem. Análise comparativa entre os critérios de classificação utilizados pela FUVEST e pela TRIM foram realizados, identificando discordância entre os mesmos. O trabalho apresenta propostas de interpretação pedagógica para as escalas unidimensional e multidimensional e indica a TRIM como o critério complementar para classificação dos candidatos, valorizando informações individuais dos itens e, portanto, utilizando uma avaliação classificatória mais abrangente.

Palavras-chave: Traços latentes; Teoria da resposta ao item; Multidimensionalidade; Escala de proficiências; Classificação

ABSTRACT

Modeling for constructing of classificatory and evaluative scales in selective tests using uni and multidimensional item response theory

The use of elaborate exams in the form of items, in evaluation procedures for classification, is a historical legacy of the 16th and 17th centuries, still in use today both in formal education and in selective cases such as entrance examinations. Designed to measure knowledge, latent trait that can not be measured directly, the exams are usually corrected considering only the score obtained by the subject, without including important information related to the items of it. This study aimed to: (i) use the modeling approach unidimensional and multidimensional item response theory (IRT and MIRT, respectively), to build knowledge scales of the entrance examination FUVEST/2012; (ii) classifying candidates for the 6 undergraduate courses offered by the “ Luiz de Queiroz ” College of Agriculture , unit of the University of São Paulo, based on the scale then. The hypothesis supposes that the use of MIRT ranked candidates differently than current methods used by FUVEST. We used the patterns of responses of 2326 candidates submitted to the test, so that a one-dimensional analysis was performed under the IRT approach, generating a range of proficiencies. Four latent traits were diagnosed in the evaluation process by means of multidimensional modeling MIRT, generating a scale of four dimensions. A proposal for classification of the candidates is presented, based on the weighted average of the individual proficiencies by the factor loadings diagnosed by modeling. Comparative analysis of the classification criteria used by FUVEST and MIRT were performed by identifying discrepancies between them. This work presents the proposals of the pedagogical interpretation for one-dimensional and multidimensional scales and indicates the MIRT as additional criteria for the candidates, to valorize individual information of the items and therefore using a more comprehensive classification review.

Keywords: Proficiency; Item response theory; Multidimensional item response theory; Scale of proficiency; Rank

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Exemplo de uma Curva Característica do Item - CCI para o modelo logístico de 3 parâmetros	41
Figura 2 - Curvas características (traço contínuo) e de informação (traço pontilhado) de quatro itens (Fonte: ANDRADE, TAVARES e VALLE, 2000, p.14) . . .	43
Figura 3 - Representação da multidimensionalidade entre (a) e dentro (b) de cada item, para o caso de duas dimensões	55
Figura 4 - Superfície característica para um item sobre o MLM3 com dois traços latentes (θ_1, θ_2) e $a_1 = 1, a_2 = 0.7, b_1 = 1$ e $c = 0$. (Fonte: FRAGOSO, 2010, p.31)	61
Figura 5 - Sumário do percentual de acerto. Primeira fase vestibular ESALQ/USP: 2012.	85
Figura 6 - Curva de informação do teste. Primeira fase vestibular ESALQ/USP: 2012 .	93
Figura 7 - Níveis de proficiências e percentuais de participação dos avaliandos na escala	94
Figura 8 - Curva Característica do Item 19 para o modelo logístico unidimensional de 3 parâmetros. 1ª Fase do Vestibular ESALQ/USP: 2012	98
Figura 9 - Curva Característica do Item 55 para o modelo logístico unidimensional de 3 parâmetros. 1ª Fase do Vestibular ESALQ/USP: 2012	98
Figura 10 - Curva Característica do Item 60 para o modelo logístico unidimensional de 3 parâmetros. 1ª Fase do Vestibular ESALQ/USP: 2012	99
Figura 11 - Curva Característica do Item 7 para o modelo logístico unidimensional de 3 parâmetros. 1ª Fase do Vestibular ESALQ/USP: 2012	100
Figura 12 - Matriz de Curvas Características dos Itens. 1ª Fase do Vestibular ESALQ/USP: 2012	100
Figura 13 - Análise paralela por meio do <i>Scree Plot</i> dos 88 itens inicialmente calibrados. Vestibular ESALQ/USP: 2012	103
Figura 14 - Análise paralela por meio do <i>Scree Plot</i> dos 55 itens inicialmente calibrados. Vestibular ESALQ/USP: 2012	107
Figura 15 - Escala multidimensional com 55 itens para proficiências. Vestibular ESALQ/USP: 2012	113
Figura 16 - Biplot identificando candidatos, traços latentes e relacionando candidatos com os 4 traços latentes. Primeira fase vestibular ESALQ/USP: 2012	116

Figura 17 -Biplot identificando candidatos, traços latentes e comparando candidatos.

Primeira fase vestibular ESALQ/USP: 2012 117

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Medida de consistência interna do instrumento (Alfa de Cronbach). Primeira fase vestibular ESALQ/USP: 2012	84
Tabela 2 - Proporção de acertos e erros na primeira fase do vestibular ESALQ/USP: 2012	85
Tabela 3 - Índice de Dificuldade (ID) e Variância do ID por item. Primeira fase vestibular ESALQ/USP: 2012.	86
Tabela 4 - Correlação bisserial entre os 89 itens e os escores totais. Primeira fase vestibular ESALQ/USP: 2012	87
Tabela 5 - Correlação bisserial entre 83 itens e os escores totais. Primeira fase vestibular ESALQ/USP: 2012	89
Tabela 6 - Estimativas dos parâmetros de 83 itens no modelo logístico de 3 parâmetros - ML3, respectivamente, na primeira fase do vestibular ESALQ/USP: 2012 .	90
Tabela 7 - Estimativa dos parâmetros dos 72 itens válidos. Primeira fase do vestibular ESALQ/USP: 2012	91
Tabela 8 - Estatísticas dos parâmetros dos 72 itens no modelo logístico de 3 parâmetros na primeira fase do vestibular ESALQ/USP: 2012	92
Tabela 9 - Itens âncora (A) e quase âncora (QA) por conteúdo e parâmetros	95
Tabela 10 -Classificação e descrição de competências e habilidades dos níveis de proficiência do Exame Vestibular ESALQ/USP: 2012	96
Tabela 11 -Estimativas das proficiências individuais dos 30 primeiros candidatos listados na relação dos que responderam aos 72 itens avaliados - Primeira fase vestibular ESALQ/USP: 2012	97
Tabela 12 -Doze primeiros autovalores da matriz de correlação tetracórica para os 88 itens. Primeira fase vestibular ESALQ/USP: 2012	102
Tabela 13 -Comparação entre os modelos de um, dois, três, quatro e cinco dimensões no traço latente. Vestibular ESALQ/USP: 2012	104
Tabela 14 -Cargas fatoriais e comunalidades para os 88 itens do modelo com quatro dimensões da TRIM (Rotação Oblimin). Vestibular ESALQ/USP: 2012 . .	106
Tabela 15 -Nove primeiros autovalores da matriz de correlação tetracórica para os 55 itens. Primeira fase vestibular ESALQ/USP: 2012	107
Tabela 16 -Comparação entre os modelos de um, dois, três, quatro e cinco dimensões no traço latente para os 55 itens restantes. Vestibular ESALQ/USP: 2012 .	108

Tabela 17 -Cargas fatoriais e comunalidades para os 55 itens sob o modelo quadrimen- sional, com Fator 4 multiplicado por (-1) e rotação Oblimin. Vestibular ESALQ/USP: 2012	108
Tabela 18 -Correlações lineares simples entre os fatores do modelo quadridimensional. Vestibular ESALQ/USP: 2012	109
Tabela 19 -Frequências dos tipos de itens por fator. Vestibular ESALQ/USP: 2012 . .	109
Tabela 20 -Parâmetros dos 55 itens calibrados pelo modelo modelo logístico quadri- dimensional, com valores da coluna a_4 multiplicados por (-1) e rotação Oblimin. Vestibular ESALQ/USP: 2012	111
Tabela 21 -Estatísticas das estimativa dos parâmetros Discriminação e Dificuldade mul- tidimensional dos 55 itens. Vestibular ESALQ/USP: 2012	112
Tabela 22 -Itens âncora (A) e quase âncora (QA) por conteúdo e parâmetros no modelo multidimensional de quatro traços latentes. Vestibular ESALQ/USP: 2012 .	112
Tabela 23 -Comparação das classificações dos 21 primeiros candidatos, utilizando os métodos TCT e TRIM com quatro dimensões, ponderando as proficiências pelas médias das cargas fatoriais. Vestibular ESALQ/USP: 2012	115
Tabela 24 -Parâmetros dos 88 itens iniciais estimados pela TRIM. Vestibular ESALQ/USP: 2012	136
Tabela 25 -Cargas fatoriais e comunalidades para os 56 itens do modelo com quatro dimensões da TRIM (Rotação Oblimin). Vestibular ESALQ/USP: 2012 . .	137
Tabela 26 -Probabilidades de resposta correta com os 55 itens utilizando o modelo logístico quadridimensional. Vestibular ESALQ/USP: 2012	138
Tabela 27 -Proficiências estimadas para os modelos de unidimensional e quadridimen- sional ponderado pelas cargas fatoriais dos traços latentes. Vestibular ESALQ/USP: 2012	139

1 INTRODUÇÃO

Desde os primórdios da humanidade, o ser humano vem utilizando a avaliação como processo de tomada de decisões. Avaliava-se, por exemplo, o momento oportuno para a caça, o comportamento alimentar dos animais para seleção de alimentos que também pudessem ser consumidos pelo homem, as condições ambientais que viabilizassem o momento oportuno para a migração, no caso dos povos nômades. A evolução humana no ato de avaliar rompeu a barreira do tempo, deixou de usar unicamente o conhecimento empírico acoplado no seu bojo a ciência como processo, e configurou-se na sociedade moderna como um instrumento indispensável para certificação, acompanhamento e comparação ¹. Os primeiros registros históricos que associam a avaliação como certificação a um instrumento para mensurá-la datam da Idade Antiga, com o uso de provas ou testes.

Na sociedade moderna, o uso de testes como instrumentos de avaliação foi consolidado com significativas contribuições do conhecimento científico, mais especificamente com a codificação da Teoria Clássica dos Testes - TCT. Na segunda metade do Século XX cientistas formalizaram, matematicamente, o uso de testes para avaliar o desempenho de alunos. No campo da educação, esta teoria baseava-se unicamente no total de questões respondidas corretamente pelos alunos, criando-se o que se conhece como score do aluno.

Embora a TCT tenha contribuído grandemente para o avanço do processo de avaliação, seu método mostrou sérias limitações na consideração individual dos itens que compunham um teste. Surgiu, associado à estas limitações, a necessidade de mensurar o conhecimento de alunos por meio da geração de uma medida de proficiência que viabilizasse também comparar alunos, ainda que submetidos a provas diferentes, estimar uma distribuição de proficiências de uma população e de subgrupos, além de possibilitar o monitoramento do progresso de um sistema educacional.

Nesse contexto emergiu a necessidade de uma teoria que viabilizasse a mensuração de variáveis latentes, aqui entendidas como habilidades ou proficiências de sujeitos, considerando cada um dos itens de uma prova individualmente e não somente o número de

¹Na certificação ou qualificação do indivíduo a avaliação é feita com o objetivo claro de qualificação, baseada na utilização de testes apoiados no julgamento profissional de especialistas de modo a manter uma desejada comparabilidade de resultados; o acompanhamento e direcionamento do processo de aprendizagem é o acompanhamento e monitoramento de projetos servindo como veículo para troca de informações sobre o desempenho dos alunos; a comparação (de instituições e profissionais) está associada à pesquisa sobre eficácia vistas pelos governos como um possível instrumento administrativo para (re)orientação de políticas educacionais

questões respondidas corretamente. Uma ferramenta muito útil na resolução desse problema, começou a ser formulada nos anos 50 do século XX, e atualmente é denominada Teoria da Resposta ao Item - TRI.

A TRI é uma metodologia que surgiu no campo da psicometria, objetivando mensurar habilidades ou traços latentes de sujeitos submetidos a um instrumento de coleta de dados, como uma prova, por exemplo. A TRI sugere formas de representar a relação entre a probabilidade de um indivíduo responder corretamente um item, em função das habilidades do sujeito e de certas características do item, como a dificuldade, a discriminação e a probabilidade do sujeito acertar sem que tenha habilidades para tal, na área do conhecimento avaliada.

Desde as primeiras formulações dos modelos da TRI, sua metodologia inicialmente direcionada ao campo da psicometria, passou a ser usada em diferentes campos do conhecimento. No Brasil a TRI foi usada pela primeira vez em 1995 na análise dos dados do Sistema Nacional de Ensino Básico (SAEB), permitindo que o desempenho de alunos de séries diferentes pudessem ser comparados e colocados em uma escala única de conhecimento. Outro marco importante do uso da TRI no Brasil ocorreu a partir de 2009 com sua utilização no Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM. Segundo Moreira Junior (2010), além da educação, a TRI vem sendo utilizada em outras áreas, como a genética, administração, sociologia e gestão.

Os modelos mais usuais da TRI relacionam a probabilidade de um sujeito responder corretamente um determinado item, em função de características do item e uma única habilidade do sujeito. É consenso na comunidade de psicólogos e educadores, a complexidade de fatores que envolvem os sujeitos no ato de responder um determinado item de uma prova, caso em que, geralmente, se considera a necessidade de mais de uma habilidade para obter sucesso na resposta da questão. Situações como esta passaram a ser trabalhadas a partir do final da década de 1970 e início de 1980, com estudos como os de Reckase (1972) que deram início aos fundamentos dos Modelos da Teoria da Resposta ao Item Multidimensionais - TRIM.

Os modelos da TRIM, extensões dos modelos da TRI, foram construídos sobre a premissa de que as funções matemáticas que os representam incluem: (i) como parâmetros individuais dos sujeitos avaliados, um vetor de características que descrevem as habilidades e conhecimentos que a pessoa traz para um teste e (ii) um vetor de características do item, que descreve a dificuldade e a sensibilidade para diferenciar as características do respondente.

Modelos dessa natureza são fortemente indicados para serem utilizados em situações em que se pretende mensurar um conjunto de variáveis latentes necessárias para um sujeito responder corretamente uma determinada questão de uma prova.

Um exemplo clássico presente na literatura faz referência a uma prova de matemática, em que o sucesso na resposta do avaliando depende tanto da habilidade de leitura e interpretação do problema, quanto da habilidade em resolver problemas utilizando conhecimentos matemáticos. Situações do cotidiano, como o exemplo da prova de matemática, são muito frequentes em processos avaliativos em que não se considera a existência de múltiplas habilidades inseridas nos itens da prova. A necessidade de compreender tais limitações e contemplar todas as habilidades presentes em processos dessa natureza, pode transformar o julgamento avaliativo em ações mais completas e justas.

Sabe-se que os processos seletivos conhecidos como vestibulares, passaram a ser a forma padrão de ingresso nas universidades brasileiras a partir dos anos 70 do século XX. É o caso, por exemplo, do exame vestibular coordenado pela Fundação Universitária para o Vestibular - FUVEST, para candidatos aos seis cursos de graduação da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, da Universidade de São Paulo - ESALQ/USP, ofertados no ano de 2012. Embora o atual processo de correção das provas considere os pressupostos da Teoria Clássica dos Testes, o uso da Teoria da Resposta ao Item Multidimensional traria grandes avanços no processo de avaliação, permitindo descrever a combinação de dimensões que são avaliadas por uma questão de prova, e formas de quantificar a dificuldade e discriminação das questões no contexto multidimensional. Esta proposta pode apresentar melhores características que as atualmente utilizadas no processo de correção das provas do exame vestibular da FUVEST, uma vez que analisar estas características viabiliza a possibilidade de comparar habilidades de candidatos e parâmetros referentes aos itens.

O trabalho aqui apresentado objetivou expor a TRIM como uma forma complementar de avaliação no exame vestibular da FUVEST, fazendo uma avaliação dos itens na abordagem da TCT e da TRI e, também, utilizando a TRIM como instrumento viável ao processo de avaliação e classificação dos candidatos, além de propor escalas de proficiências pedagogicamente interpretáveis.

Por ser um assunto de interesse prático a profissionais da avaliação educacional, buscou-se neste trabalho apresentar uma revisão bibliográfica multidisciplinar, que viabilizasse sua leitura e compreensão tanto por psicólogos e educadores quanto por profissionais mais hábeis nas leituras matemáticas. Uma revisão descrevendo o processo histórico de ava-

liação e mensuração de traços latentes por meio da TCT, TRI e TRIM é apresentada no capítulo 2 desta tese.

Informações sobre o processo seletivo vestibular coordenado pela FUVEST em 2012 para os candidatos a cursos de graduação da ESALQ/USP, são apresentadas no capítulo 3 deste trabalho. Ainda neste capítulo, são descritos os métodos de análise utilizados para a construção de escalas de proficiências, por meio das abordagens TCT, TRI e TRIM.

O capítulo 4 apresenta os resultados obtidos por meio do padrão de respostas dos candidatos submetidos ao referido processo de avaliação e seleção, utilizando as três abordagens já citadas e propondo escalas de proficiências para os casos de se considerar apenas um traço latente ou múltiplos traços latentes no processo avaliativo dos candidatos.

O material aqui apresentado, sua teoria, métodos e formas de interpretação pode ser facilmente aplicado nas diferentes áreas e subáreas do conhecimento em que se busca mensurar traços latentes, contribuindo significativamente para um processo de avaliação mais abrangente.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo contextualiza historicamente o processo de construção da avaliação, relacionando sua abordagem com conceitos de variáveis latentes, seus mecanismos de mensuração, a forma como os modelos para tais variáveis se apresentam e por fim, o processo de estimação de seus parâmetros.

2.1 Avaliação e variáveis latentes

O termo avaliação é definido no contexto acadêmico, como o processo de apreciação e julgamento do rendimento acadêmico dos discentes, com o objetivo de acompanhar, diagnosticar e melhorar o processo de ensino e aprendizagem, bem como a habilitação do discente em cada componente curricular.

Nas ciências sociais e humanas, a avaliação pode assumir uma grande variedade de formas, dependendo do seu objetivo.

“Ela pode, como nas pesquisas de avaliação, servir como técnica de descrição de fenômenos humanos e sociais, ou assumindo aspectos mais quantitativos servir como método de descrição entre características de pessoas ou como método de qualificação de desempenho entre instituições.” (COIMBRA, 2005, p.12)

A abordagem aqui enfocada considera alguns dos métodos estatísticos utilizados nesta ampla visão de avaliação. Os métodos estatísticos em avaliação têm sua origem na convergência da psicologia, sociologia, filosofia e matemática, juntamente com as necessidades práticas de seleção, acompanhamento e controle (COIMBRA, 2005).

Goldstein e Lewis (1996) consideram necessário definir claramente três dimensões de qualquer processo de avaliação: seu objetivo ou função, seu desenho ou método e qual é a unidade avaliada. Os autores descrevem três objetivos inerentes ao processo de avaliação: (a) certificação ou qualificação de indivíduos; (b) acompanhamento e direcionamento do processo de aprendizagem (ou acompanhamento e monitoramento de projetos); (c) comparações de instituições e seus profissionais.

A avaliação como certificação ou qualificação de indivíduos, tem seus primeiros registros na China (2200 a.C.), quando o imperador aplicava testes a seus funcionários a cada três anos. No começo da dinastia Chan (1115 a.C.) foi instituído um exame para todos os candidatos a cargos no serviço público. Os chineses descobriram que uma amostra relativamente pequena do desempenho de indivíduos, medido sob condições cuidadosamente

controladas, poderia produzir um panorama bastante preciso sobre o seu desempenho sob as mais abrangentes condições. (COIMBRA, 2005)

“O procedimento desenvolvido pelos chineses (Têng, 1943) é bem similar aos melhores padrões de exames de hoje. Por exemplo, havia a exigência de objetividade: o nome do candidato era mantido em segredo e, às vezes, a própria prova era reescrita por terceiros a fim de não revelar o candidato pela [sua] caligrafia. As provas eram lidas por duas pessoas e uma terceira poderia ser chamada para resolver as diferenças. As condições de realização dos testes eram as mais uniformes possíveis, pessoas tomavam conta das provas que ocorriam em grandes salões divididos em centenas de pequenas células por estruturas permanentes.” (COIMBRA, 2005, p.13)

Coimbra (2005) enfatiza que o método de exames desenvolvido pelos chineses foi bastante elogiado pelos filósofos do Iluminismo, adotado na França em 1791, citado pelos reformuladores políticos britânicos em 1833, usado pelos congressistas norte-americanos no desenvolvimento do sistema de exames introduzidos no Congresso em 1868 além de servir de base para o processo utilizado pelos Estados Unidos para contratação de pessoal administrativo, também chamado de serviço civil (*Civil Service Act*) de 1883.

No final do século XIX surgem nos Estados Unidos e na Europa os testes psicológicos, planejados para mensurar o comportamento humano, classificando sujeitos como “excepcionais”, “normais” ou “patológicos”. Tal processo de classificação beneficiava, por exemplo, a seleção de sujeitos com aptidões e equilíbrio psicológico para a guerra, a indústria ou, no caso da educação, discriminava alunos que precisavam ou não de acompanhamento diferenciado. (RISTOW, 2008)

Sir Francis Galton (1822-1911), antropólogo, meteorologista, matemático e estatístico inglês, foi o primeiro pesquisador a falar sobre traços mentais, após ter criado os conceitos de correlação e regressão. Galton é considerado o precursor de estudos da psicologia associados à educação, com trabalhos na Inglaterra a partir do ano de 1880, pioneiro no uso de métodos estatísticos para o estudo das diferenças e heranças humanas da inteligência. Ele tinha o entendimento de que a avaliação das aptidões humanas dava-se por meio da medida sensorial, em que pessoas mais inteligentes teriam os sentidos mais aguçados, e suas pesquisas sobre esses aspectos marcaram os princípios que embasaram os primeiros testes construídos. Trabalhando com dados sobre hereditariedade (era primo de Charles Darwin), conjecturou a existência de dimensões da mente humana e passou, a partir daí, a buscar formas de medir essas dimensões ou construtos. As idéias de Galton pautaram todo o desenvolvimento da

psicometria² até os dias de hoje.

A grande contribuição de Galton para a psicometria foi a elaboração de procedimentos estatísticos para análise de dados, obtidos por meio de instrumentos (questionários) que viabilizavam quantificar as avaliações psicológicas. Os resultados apresentados pelos testes indicavam o nível intelectual dos avaliados, classificando as diferenças individuais entre eles. Dez anos após os trabalhos de Galton, o psicólogo James McKeen Cattel (1860-1944) utilizou pela primeira vez o termo “testes mentais”, com esse sentido, enfatizando que tal termo “permite calcular em que medida um sujeito possui uma função, em relação à média do grupo de indivíduos submetidos ao mesmo teste.” (GOULART, 2000, p.25).

Alfred Binet (1857-1911), pelas pesquisas psicológicas que objetivavam mensurar a inteligência, ficou conhecido na Europa como o principal representante da psicometria, desenvolvendo estudos que enfatizavam os processos mentais superiores, como o pensamento e a inteligência, diferentemente do que era abordado por Galton e Cattel. O método de Binet consistia em avaliar o nível mental dos sujeitos por meio de testes, o que o levou a criar a escala métrica de inteligência, fato que marcou a história dos testes psicológicos.

“Baseando-se nos trabalhos de Binet, na França, e no desenvolvimento de numerosos trabalhos americanos no domínio da medição, a psicometria veio auxiliar a avaliação pedagógica. Esse modelo preocupa-se sobretudo com duas questões: melhorar a fidelidade das medições dos desempenhos, decompondo a variância total em seus diversos componentes (entre elas, a variância erro), e tentar construir testes válidos com a ajuda de técnicas como a análise fatorial, que permite verificar o que um teste realmente mede”. (DE KETELE, 1986)

Aluno de Galton, o matemático Karl Pearson (1857-1936) também contribuiu com o desenvolvimento de estudos de variáveis latentes, quando empregou técnicas de álgebra linear para reduzir a matriz de covariância dos dados observados às componentes principais, embora não tenha chegado a formalizar a análise de fatores, muito provavelmente pela formação matemática, acostumado às variáveis diretamente observadas e não tendo, portanto, como incorporar um ingrediente fundamental: o erro de medição.

O psicólogo inglês Charles Edward Spearman (1863-1945), aluno de Wundt (pai da psicologia experimental) na Universidade de Leipzig e seguidor de Galton, conseguiu perceber e incorporar ao pensamento de Pearson o erro de medição e estabeleceu as

²*Psicometria*: conjunto de técnicas que permite a quantificação dos fenômenos psicológicos (ERTHAL, 2009, p.20)

bases teóricas da psicometria, desenvolvendo metodologia e conceitos sobre testes, que ficaram conhecidos como a Teoria Clássica dos Testes (TCT)³ e da análise de fatores. Havia, entretanto, um problema no modelo de análise fatorial proposto por Spearman, a limitação a um único fator, o que ficou conhecido como o fator *g* dos testes de inteligência (escores em testes cognitivos incompatíveis exibiam um fator geral único, o fator *g*).

A limitação a um único fator no modelo de Spearman foi resolvido pelo engenheiro com doutorado em psicologia, Louis Thrustone (1887-1995), que desenvolveu o modelo de múltiplos fatores. Em 1935 Thrustone fundou a revista *Psychometrika*, até hoje considerada uma das mais importantes revistas de pesquisa na área da psicologia, incluindo vários estudos da psicometria, onde bons e importantes trabalhos de estatística são publicados. Em 1934 Thrustone contratou o engenheiro elétrico Ledyard Tucker (1910-2004) que desempenhou um papel importante no desenvolvimento de modelos de variáveis latentes em educação, principalmente depois de 1947, quando foi criado o *Educational Testing Service* e ele assumiu a chefia do departamento. Mais tarde empregou modelos de traços latentes em novas áreas, como pesquisas de mercado e a avaliação das preferências de consumidores em *marketing*.

No início do Século XX a concepção de avaliação começou a incluir algumas complementações. Começou-se a questionar, para além dos objetivos da avaliação, o que ela de fato buscava mensurar e quais as dificuldades para tal. Os primeiros discursos dessa nova percepção estão registrados no clássico trabalho do filósofo William James, intitulado *The Meaning of Truth* (1909), que se perguntava:

“Quando dizemos que uma pessoa é prudente o que exatamente estamos querendo dizer? De modo concreto significa, que a pessoa faz seguro contra riscos, que não aposta na roleta, que olha antes de pular, etc ... Se estes são hábitos frequentes desta pessoa podemos por conveniência e brevidade, chamá-la de prudente, adotando esta abstração para seus atos.” (COIMBRA, 2005, p.13)

Quais as características que classificam um sujeito como prudente ou imprudente? Suas ações efetivamente podem corroborar com tal poder de discriminação? Na verdade não esperamos que uma pessoa prudente sempre faça seguro contra riscos ou que nunca jogue na roleta, mas sim que a probabilidade dela executar estes atos específicos seja maior do que a probabilidade que ocorreria com uma pessoa imprudente (COIMBRA, 2005).

Questionamentos dessa natureza começaram a se tornar mais frequentes nas

³A TCT consistia basicamente em mensurar os resultados de um processo avaliativo, onde testes eram usados, seguindo o total de questões acertadas.

primeiras décadas do século XX. Elas traziam reflexões sobre os instrumentos utilizados no processo avaliativo, buscando compreender a importância dos instrumentos utilizados nesse processo, em prol do que realmente se buscava em uma avaliação. Um exemplo desses questionamentos foi formulado por Thurstone, antes mesmo dos anos 30 do século XX, ao fazer a seguinte reflexão:

“Um instrumento de medida, na sua função de medir, não pode ser seriamente afetado pelo objeto de medida. Na extensão em que sua função de medir for assim afetada, a validade do instrumento é prejudicada ou limitada. Se um metro mede diferentemente pelo fato de estar medindo um tapete, uma pintura ou um pedaço de papel, então nesta mesma extensão a confiança neste metro como instrumento de medida é prejudicada. Dentro dos limites de objetos para os quais o instrumento de medida foi produzido, sua função deve ser independente da medida do objeto.” (THURSTONE, 1928,)

Essa percepção do objeto final de um processo avaliativo deu origem ao que hoje conhecemos como variável latente. Uma definição bem restritiva de variáveis latentes está associada àquelas que não podem ser observadas diretamente, necessitando de outras variáveis que podem ser observadas e que são utilizadas para determinar o seu valor (da variável latente). Bollen (2002) fornece uma definição mais abrangente, descrevendo variável latente como aquela variável do modelo que não consta da base de dados com a qual se está trabalhando. Coimbra (2005) defende que:

“Uma variável latente pode ser observável, mas pode não ter sido observada naquela ocasião. Esta definição inclui entre as variáveis latentes as características usuais como habilidades e competências, e ainda, os efeitos aleatórios de modelos multinível e os dados faltantes de variáveis observadas.” (COIMBRA, 2005, p.18)

Após a I Guerra Mundial, consolidou-se os procedimentos altamente formalizados sobre a teoria clássica dos testes (GULLIKSEN, 1950). Nesse período os pesquisadores começaram a perceber a importância do item como unidade de análise, principalmente após o trabalho de Loevinger (1947). Segundo Coimbra (2005), Loevinger percebeu que o teste deveria ser pensado como uma coleção de itens, todos medindo o mesmo traço latente geral, e assim, introduziu os conceitos de homogeneidade do teste e de escalonabilidade de itens. Estes conceitos foram usados no desenvolvimento da escala de Mokken (1971) e Mokken (1997), e da Teoria da Resposta ao Item não paramétrica (Molenaar e Sijtsma, 2002).

Na década de 50 o físico George Rasch (1901-1980) desenvolveu pesquisas de novas técnicas para extrair a informação diretamente dos itens e em 1960, chegou aos resultados de que as características de itens e de pessoas podem ser medidas em uma mesma dimensão ou escala e o encontro da pessoa com o item pode ser modelado por uma função aditiva, caracterizando a definição do primeiro modelo da Teoria da Resposta ao Item (TRI) apresentado na seção 2.3 desta tese.

2.2 Teoria Clássica dos Testes

Segundo Fletcher (2010), a teoria clássica tem suas origens no modelo de escore verdadeiro e de erro apresentado pelo psicólogo britânico Charles Spearman (1863-1945) em 1904. O autor enfatiza que o fascínio de Spearman pelo conceito de correlação, o fez publicar uma série de ensaios matemáticos onde argumentou que os resultados das provas são imperfeitos por natureza e portanto, a correlação observada entre duas medidas falhas seria fatalmente inferior à correlação realmente existente, caso fossem conhecidos seus “valores objetivos verdadeiros”. Ao explicar o significado dos termos medidas falhas e valores objetivos verdadeiros, Spearman criou os fundamentos da TCT.

Tradicionalmente a avaliação do desempenho, por exemplo de alunos, é baseada na observação da quantidade de questões respondidas corretamente dentre um conjunto total de questões, obtendo o que se conhece por escore do teste. Este procedimento é conhecido como a Teoria Clássica dos Testes (TCT) e foi formulado matematicamente por Novick (1966) e descrito em textos clássicos como Lord e Novick (1968).

A TCT consiste em um modelo fundamentado na observação dos escores obtidos por um estudante em um teste (escore observado) X_{ij} do respondente j no item i , definido por Lord e Novick (1968, p.34) como:

$$X_{ij} = T_j + \varepsilon_{ij}, \quad (1)$$

em que T_j é o verdadeiro escore do respondente j ($j = 1, \dots, n$) na variável medida pelo teste e ε_{ij} é o erro do avaliado j no item i ($i = 1, \dots, I$), que ocorre em função da imprecisão das medidas psicológicas.

Segundo Primi (2012) o verdadeiro escore (T_j) do sujeito j pode ser concebido teoricamente de duas maneiras: (a) como uma medida da variável sob estudo, quando um instrumento perfeito é utilizado (sem erro) ou (b) como a média de um conjunto de infinitas

medidas da mesma variável, no mesmo sujeito, quando as variáveis são independentes, usando um instrumento não perfeito (com erros de medidas).

Primi (2012) destaca ainda que o erro ε_{ij} pode ser entendido como uma variável aleatória associada a eventuais erros oriundos de condições particulares na aplicação do instrumento avaliativo, assumido como assistemático, aleatório, não mostrando tendência sistemática de assumir valores positivos ou negativos. Ainda segundo essa lógica, três postulados são explicitados:

- (1) Se os erros são assistemáticos, em um conjunto grande de medidas, a média dos erros será igual a zero, ou seja, $\bar{\varepsilon} = 0$;
- (2) em um grande conjunto de medidas, espera-se que não exista correlação entre os escores verdadeiros e os erros ($\rho_{T,\varepsilon} = 0$);
- (3) supõe-se que não existirá correlação entre os erros de dois testes diferentes a e b , que meçam a mesma variável, portanto testes paralelos, $\rho_{\varepsilon_a,\varepsilon_b} = 0$.

No caso em que um instrumento perfeito é utilizado, com ausência do erro do avaliado, a TCT assume que cada avaliado tem um escore verdadeiro (T), definido como o número esperado de acertos realizados sobre um número infinito de testes independentes.

$$T_j = \mu_i = E(X_{ij}).$$

Dessa forma, existe uma distribuição de probabilidade para a variável aleatória do verdadeiro escore dada por $f(x_{ij})$ com média μ_i e variância $Var(X_{ij}) = Var(\varepsilon_{ij})$. Considerando-se que μ_i é uma constante, tem-se que o erro aleatório possui uma distribuição dada por $f(\varepsilon_{ij})$ com média zero e variância $Var(\varepsilon_{ij}) = Var(X_{ij}) = \sigma_i^2$. Considerando que $\varepsilon_{ij} = X_{ij} - \mu_i$, tem-se que:

$$E(\varepsilon_{ij}) = E(X_{ij} - \mu_i) = E(X_{ij}) - E(\mu_i) = \mu_i - \mu_i = 0, \quad (2)$$

e

$$Var(\varepsilon_{ij}) = Var(X_{ij} - \mu_i) = \sigma_i^2. \quad (3)$$

Segundo Klein (2013), como consequência do postulado (2), tem-se que a variância do escore observado é igual à soma das variâncias do escore verdadeiro e do erro do escore.

$$\text{Var}(X_{ij}) = \text{Var}(T_j) + \text{Var}(\varepsilon_{ij}). \quad (4)$$

A covariância entre X e T é:

$$\text{Cov}(X, T) = \text{Cov}(T + \varepsilon, T) = \text{Var}(T) + \text{Cov}(T, \varepsilon) = \text{Var}(T). \quad (5)$$

Ainda segundo Klein (2013), um conceito importante na TCT é de confiabilidade do teste, R , definido como sendo o quadrado da correlação entre o escore observado e o escore verdadeiro.

$$R = \text{Cor}^2(X, T) = \frac{\text{Cov}^2(X, T)}{\text{Var}(X)\text{Var}(T)} = \frac{\text{Var}^2(T)}{\text{Var}(X)\text{Var}(T)} = \frac{\text{Var}(T)}{\text{Var}(X)}, \quad (6)$$

ou seja,

$$R = \frac{\text{Var}(T)}{\text{Var}(T) + \text{Var}(\varepsilon)} = 1 - \frac{\text{Var}(\varepsilon)}{\text{Var}(X)}. \quad (7)$$

As expressões (6) e (7) indicam que a confiabilidade pode ser interpretada também como a proporção da variância do escore observado explicada pela variância do escore verdadeiro ou ainda por 1 menos a razão entre a variância do erro e a variância do escore observado (KLEIN, 2013, p.3). Uma confiabilidade alta indica que o escore observado é uma boa estimativa do escore verdadeiro.

Na TCT também se utiliza com frequência o termo mensuração paralela, definida quando, para duas medidas distintas X_{ij} e X_{ij}^* , suas esperanças são iguais (μ_i) e da mesma forma, suas variâncias também são iguais (σ_i^2). Em outras palavras a mensuração paralela consiste em se construir “provas” diferentes com o mesmo nível de dificuldade, o que não é uma tarefa trivial. Segundo Tavares (2012), “Infelizmente a prática nos diz que não conseguimos produzir provas paralelas, ou seja, com o mesmo nível de dificuldade”.

Na TCT o estudo dos escores obtidos pelos respondentes dependem da forma como os instrumentos de avaliação foram construídos. Uma das propriedades métricas básicas é a precisão do instrumento.

2.2.1 Consistência interna do instrumento

Segundo Primi (2012) a *precisão* do instrumento de medida está associada ao erro de medida, ou seja, à diferença entre o escore observado de um sujeito em um teste, e o valor verdadeiro que ele tem na variável latente. Ainda segundo o autor, uma prática corrente é estimar a precisão de um determinado teste para conseguir estabelecer uma expectativa de quão errônea poderá ser a medida.

Primi (2012) enfatiza que a prática de estimação da precisão de um teste envolve, de alguma forma, correlacionar medidas paralelas. Anastasi (1977) faz uma descrição detalhada dos métodos empregados na estimação do índice de precisão, onde destaca a *precisão por consistência interna*, proposta por Lee J. Cronbach (1951) e conhecido como coeficiente alfa de Cronbach. Este método de estimar a precisão do instrumento de avaliação baseia-se na suposição de que cada item representa uma medida paralela do mesmo construto, possibilitando que a referida estimativa seja baseada na covariância entre os itens.

O coeficiente alfa de Cronbach tem a seguinte equação:

$$\alpha = \frac{i}{i-1} \cdot \frac{S_x^2 - \sum_{i=1}^I S_i^2}{S_x^2}, \quad (8)$$

em que:

i) S_x^2 é a variância do escore observado x

ii) $\sum_{i=1}^I S_i^2$ é a soma das variâncias dos i itens

O coeficiente alfa de Cronbach é um valor que varia no intervalo $[0, 1]$, de tal forma que quanto mais próximo de 1 maior a consistência interna do instrumento e, analogamente, quanto mais próximo de *zero*, menor será a consistência interna do instrumento. Streiner (2003) mostra que testes com consistência interna aceitável são aqueles cujos valores do coeficiente alfa de Cronbach se encontrem no intervalo de 0,8 a 0,9, uma vez que valores muito altos podem indicar que existem itens redundantes, ou seja, medindo exatamente o mesmo elemento de um construto.

“Se a proporção da variância dos escores observados, devido a fontes de variação consideradas aceitáveis, ultrapassa 80%, geralmente a medição é considerada satisfatória. Se for inferior a 80%, deve-se tentar melhorar o dispositivo de informação.”

(CARDINET, 1986)

Segundo Lord e Novick (1968), a confiabilidade cresce se acrescentarmos itens ao teste. Klein (2013) enfatiza que itens muito difíceis ou muito fáceis e itens com correlação entre acerto e o escore total (coeficientes bisserial ou ponto bisserial) baixo ou negativo acrescentam pouco à confiabilidade e devem ser substituídos. Isso ocorre uma vez que, ao se acrescentar um item ao teste para aumentar “razoavelmente” o Alpha de Cronbach, $\text{Var}(X)$ tem de crescer “bem” mais que a variância do item. No caso de um item em que todos erram ou todos acertam, $\text{Var}(X)$ não se modifica e a variância do item é zero. Se o item for muito difícil ou fácil, $\text{Var}(X)$ vai crescer “pouco”, alterando pouco o Alpha de Cronbach. No caso do coeficiente ponto bisserial baixo ou negativo, $\text{Var}(X)$ cresce “pouco” também, pois o acréscimo de um ponto de acerto não tendo a consistência esperada tende a crescer pouco à variância (KLEIN, 2013).

2.2.2 Problemas da Teoria Clássica dos Testes - TCT

Na TCT os resultados de uma avaliação dependem diretamente dos escores obtidos em uma prova, desconsiderando a importância dos itens. De acordo com Pasquali e Primi (2003, p.100 – 101), existem outros graves problemas relacionados com a TCT, que dificultam uma avaliação mais justa e de melhor qualidade, podendo ser elencados da seguinte forma:

- i) Alteração do parâmetro de dificuldade do item de teste para teste, em função da amostra de sujeitos. Os parâmetros dos itens de um teste dependem da amostra de sujeitos em que eles foram calculados, de tal forma que para amostras de sujeitos mais inteligentes, um item se torna mais fácil e contrariamente, mais difícil para amostras de sujeitos menos inteligentes;
- ii) Cálculo do parâmetro de discriminação do item. Na Psicometria clássica este parâmetro é definido como a diferença entre a proporção de acertos dos participantes com maior escore (27% dos respondentes com pontuações mais altas) daqueles com menor escore (27% dos respondentes com pontuações mais baixas)(ANDRADE e BORNIA, 2012). Na realização deste procedimento ocorre uma contradição, uma vez que a discriminação de cada item é testada contra o escore total que é constituído por todos os itens do teste, inclusive o item que está sendo analisado, pressupondo que todos os outros itens sejam adequados, o que torna sem sentido a realização da análise, uma vez que se os itens são adequados, não há sentido em se fazer a análise, caso contrário, a análise

estaria com erros.

- iii) Cálculo da fidedignidade de um teste. É definida comumente em termos de formas paralelas de um teste, produzindo escores idênticos e variâncias também idênticas. É razoável entender que a obtenção de formas paralelas de um mesmo teste é algo difícil de ser conseguido, uma vez que características como o cansaço, aprendizagem, motivação, dentre outras, mudam da aplicação de uma forma para outra, inclusive diferencialmente para diferentes sujeitos, tornando a comparação entre as duas formas não mais paralelas. Em outras palavras, a TCT só pode ser utilizada em situações nas quais todos os alunos fazem o mesmo teste (ou formas “paralelas” de teste);
- iv) A variância dos erros de medida é a mesma para todos os testandos. Parece óbvio que alguns testandos realizam a tarefa mais consistentemente que outros e que essa consistência varia em função das habilidades do sujeito;
- v) Na Teoria Clássica os testes são elaborados para avaliar maximamente os sujeitos de habilidades medianas, sendo, por isso, bem menos apropriados e válidos para avaliar sujeitos com habilidades superiores ou de pouca habilidade, de tal forma que aplicando testes de dificuldades médias diferentes a sujeitos de diferentes níveis de aptidão se produzirão resultados nem sempre comparáveis.

Klein (2013) acrescenta ainda que a Teoria Clássica dos Testes não fornece um modelo do desempenho de um aluno em um item. Os problemas aqui elencados limitam o uso da TCT no processo de avaliação, por desconsiderar diferentes fatores, como os citados. O questionamento de Thrustone acerca das limitações da TCT induziram pesquisadores a buscar soluções para tais limitações, resultando no desenvolvimento da Teoria da Resposta ao Item.

2.3 Teoria da Resposta ao Item - TRI

A TRI surgiu no campo da psicometria como uma alternativa à Teoria Clássica dos Testes (TCT), também conhecida como psicometria clássica, após vários questionamentos sobre os objetos da avaliação e os instrumentos utilizados para tal.

Várias propostas foram formuladas objetivando responder a estes questionamentos, mas todas elas foram baseadas na Teoria Clássica dos Testes (TCT). Entretanto, segundo Pasquali e Primi (2003), a TCT tinha um grave problema: o instrumento construído

dependia intrinsecamente do objeto medido. “É como se a altura de uma pessoa dependesse da fita métrica ou o peso dependesse da balança”. Assim como o peso e a altura, a proficiência também está no indivíduo e não no instrumento utilizado para aferir a medida.

“De fato, os testes psicológicos elaborados dentro da Psicometria Clássica são dependentes dos itens que os compõem (*test-dependent*). Assim, por exemplo, ao se querer medir a inteligência de um sujeito, o resultado vai depender muito do instrumento utilizado, obviamente um instrumento que mede inteligência.[...] Seria como dizer em Física que o comprimento do objeto é o que o metro mede ou a massa é o que a balança mede.” (PASQUALE e PRIMI, 2003, p.100)

Nesse contexto, parece razoável entender a necessidade da construção de uma forma diferente de ver a avaliação, dentro de um novo paradigma que esteja livre, ou pelo menos não tão dependente, da maneira clássica utilizada pela TCT. Uma nova abordagem que busque mensurar o imensurável, valorizando cada questão do teste individualmente e de forma coletiva para a construção de uma medida das habilidades ou proficiências dos sujeitos avaliados mesmo que em testes com algumas questões diferentes.

Neste contexto surge a TRI, com grandes vantagens sobre a Teoria Clássica, permitindo a comparação entre populações distintas, desde que submetidas a provas que tenham alguns itens comuns, ou ainda, à comparação entre indivíduos da mesma população que tenham sido submetidos a provas totalmente diferentes.

Andrade, Tavares e Valle (2000) definem a TRI como um conjunto de modelos matemáticos que procuram representar a probabilidade de um sujeito responder um certo item (pergunta, questão) como função dos parâmetros do item e da(s) habilidade(s) do respondente, de tal forma que, quanto maior a habilidade, maior a probabilidade do sujeito acertar o item.

Segundo Valle (1999) os modelos da TRI propostos na literatura dependem fundamentalmente de três fatores:

- i) a natureza do item (dicotômicos, ordinais ou nominais);
- ii) o número de populações envolvidas (apenas uma ou mais de uma população);
- iii) a quantidade de traços latentes (ou proficiências ⁴) que está sendo medida (unidimen-

⁴*Proficiência* é a demonstração de um conhecimento, competência e capacidade. É um adjetivo para qualificar a pessoa que tem um total conhecimento sobre determinado assunto, que executa tudo com muita habilidade e competência. Conjunto de técnicas que permite a quantificação dos fenômenos psicológicos (ERTHAL, 2009, p.20)

sionais ou multidimensionais).

Ainda segundo Andrade, Tavares e Valle (2000), os primeiros modelos de resposta ao item, surgidos na década de 50 do século XX, inicialmente desenvolvidos na forma de uma função ogiva normal, consideravam que uma única habilidade, de um único grupo, estava sendo medida por um teste onde os itens eram corrigidos de maneira dicotômica.

Na década de 50, Lord (1952) desenvolveu o primeiro modelo unidimensional de dois parâmetros, também baseado na distribuição normal acumulada, aprimorando depois, o modelo, com a inserção de um parâmetro relacionado ao acerto casual, surgindo o modelo de três parâmetros.

Pouco mais de uma década depois, Birnbaum (1968) substituiu em ambos os modelos a função ogiva normal pela função logística, por ser uma função explícita dos parâmetros do item e de habilidades, não envolvendo integração.

Bock e Zimowski (1997) introduziram os modelos logísticos de 1, 2 e 3 parâmetros para duas ou mais populações de respondentes, viabilizando as comparações de rendimentos de duas ou mais populações submetidas a diferentes testes com itens comuns.

Os avanços no desenvolvimento da TRI permitiram sua utilização prática, inicialmente no campo da avaliação educacional e, posteriormente, em diferentes áreas do conhecimento. Esta teoria vem sendo utilizada com sucesso no sistema de avaliação educacional brasileiro, inicialmente no Sistema de Avaliação da Educação Básica desde sua implantação, em 1995, e a partir de 2009, no Exame Nacional de Ensino Médio (ENEM).

2.3.1 Modelos matemáticos unidimensionais para itens dicotômicos

Nesta seção serão apresentados os modelos mais utilizados quando se tem um único grupo e o instrumento é caracterizado por um traço latente. Os modelos logísticos para itens dicotomizados são os modelos de resposta ao item mais utilizados, diferenciando-se de conformidade com o número de parâmetros que utilizam para descrever o item e conhecidos como modelos logísticos de um, dois e três parâmetros, que consideram, respectivamente:

- i) somente a dificuldade do item;
- ii) a dificuldade e a discriminação;
- iii) a dificuldade, a discriminação e a probabilidade de resposta correta dada por indivíduos de baixa habilidade.

2.3.1.1 Modelo logístico de um parâmetro - ML1

Também conhecido como Modelo de Rasch, o Modelo Logístico de um parâmetro é um modelo dicotômico pensado na sua forma mais simples. Expressa a probabilidade de se observar uma resposta correta a um determinado item, como função da diferença entre a proficiência (θ) do examinando e a dificuldade (b) da questão. Sua função é definida como:

$$P(U_{ij} = 1 | \theta_j) = \frac{1}{1 + e^{-D(\theta_j - b_i)}}, \quad i = 1, 2, \dots, I \quad e \quad j = 1, 2, \dots, n, \quad (9)$$

em que, para n indivíduos submetidos a I itens:

- i) U_{ij} é variável dicotômica que assume os valores 1, quando o indivíduo j responde corretamente o item i , ou 0 quando o indivíduo j não responde corretamente o item i ;
- ii) θ_j representa a proficiência (traço latente) do j -ésimo indivíduo, teoricamente assumindo valores no intervalo $(-\infty, +\infty)$, de tal forma que valores pequenos indicam baixas proficiências e, alternativamente, valores grandes indicam altas proficiências;
- iii) b_i é o parâmetro de dificuldade (ou de posição) do item i , medido na mesma escala da habilidade θ_j , de tal forma que valores pequenos indicam itens com baixa dificuldade e, alternativamente, valores grandes indicam itens com alta dificuldade;
- iv) D é um fator de escala, constante e igual a 1. Utiliza-se o valor 1,7 quando se deseja que a função logística forneça resultados semelhantes ao da função ogiva normal.
- v) $P(U_{ij} = 1 | \theta_j)$ é a probabilidade condicional de um indivíduo j com habilidade θ_j responder corretamente ao item i e é chamada de Função de Resposta do Item - FRI.

No que diz respeito ao parâmetro D do modelo, Klein (2013) enfatiza que “o uso da métrica normal vem do fato de que os primeiros modelos utilizavam a função ogiva normal (função de distribuição cumulativa da distribuição normal) e de que a função de distribuição cumulativa normal com média 0 e desvio padrão 1 é bem aproximada pela função logística com parâmetro $b=0$ e parâmetro $a=1,7$, no sentido de que o máximo da diferença pontual entre as duas funções é sempre menor que 0,01.

O Modelo de Rasch considera que todos os itens têm o mesmo poder de discriminação o que, em prova, não é verdade. Observa-se que $P(U_{ij} = 1 | \theta_j)$ pode ser interpretada

como a proporção de respostas corretas ao item i dentre todos os indivíduos da população com habilidade θ_j .

2.3.1.2 Modelo logístico de dois parâmetros - ML2

O Modelo Logístico de dois parâmetros foi proposto como uma extensão do modelo de Rash ao considerar, além do parâmetro de dificuldade do item, um novo parâmetro chamado de discriminação. Sua função é definida como:

$$P(U_{ij} = 1 | \theta_j) = \frac{1}{1 + e^{-Da_i(\theta_j - b_i)}}, \quad (10)$$

para $i = 1, 2, \dots, I$ e $j = 1, \dots, n$.

Na equação (10), a_i é o parâmetro de discriminação (ou de inclinação) do item i , com valor proporcional à inclinação da Curva Característica do Item - CCI no ponto b_i . A forma gráfica da equação (10), representada por uma sigmóide, está em sintonia com o pensamento do âmbito educacional, ao considerar que a aprendizagem significativa seja sempre crescente. Estudos de simulação mostraram que, para este parâmetro, espera-se resultados no intervalo $[0, 3]$ de tal forma que valores próximos de zero indicam baixa discriminação e valores próximos de 3 indicam itens com maior poder de discriminação.

Em exames de múltiplas escolhas é possível que um examinando acerte um item sem ter conhecimento sobre o assunto. Pensando nessa possibilidade Hambleton, Swaminathan e Rogers (1991), propuseram um modelo que considera a chance de um sujeito acertar um item ao acaso, surgindo o modelo de três parâmetros, apresentado a seguir.

2.3.1.3 Modelo logístico de três parâmetros - ML3

Dos modelos propostos pela TRI, o modelo logístico unidimensional de três parâmetros (ML3) é atualmente o mais utilizado e é escrito como:

$$P(U_{ij} = 1 | \theta_j) = c_i + (1 - c_i) \frac{1}{1 + e^{-Da_i(\theta_j - b_i)}}, \quad (11)$$

com $i=1,2,\dots,I$, e $j=1,2,\dots,n$.

Na equação (11) c_i é o parâmetro do item que representa a probabilidade de indivíduos com habilidade extremamente baixa responderem corretamente o item i (muitas vezes referido como a probabilidade de acerto casual). Por se tratar de uma probabilidade, seus possíveis valores localizam-se no intervalo $[0, 1]$ de tal forma que quanto menor o valor de c_i , mais baixa é a probabilidade daquele item ser respondido corretamente por avaliandos com baixas habilidades.

Desde o ano de 2009 o Ministério da Educação do Brasil vem utilizando a TRI no ENEM, por meio do ML3, inicialmente objetivando avaliar o aproveitamento dos alunos ao fim do terceiro ano do ensino médio para subsidiar reformas no sistema e comparar resultados entre diversos ciclos da educação formal. Seus resultados têm também sido utilizados por universidades como critério de classificação de candidatos aos seus cursos de graduação. No ano de 2013, 169 instituições de ensino superior, dentre faculdades, universidades, institutos federais e centros universitários, adotaram os resultados do ENEM, total ou parcialmente, como critério de ingresso nas instituições.

O método utilizado pelo ENEM faz com que o aluno seja incentivado a ater-se mais à multidisciplinaridade dos conhecimentos do que à memorização de “dicas” e “macetes”. Neste processo, entender e desenvolver linhas de raciocínio conduz à maior garantia de acerto nas questões, embora a probabilidade de acerto casual exista, de tal forma que a opção pelo chute é substituída por uma opção mais coerente de resposta de acordo com a interpretação particular do respondente.

Uma propriedade importante da TRI é a invariância dos parâmetros dos itens para grupos diferentes de alunos, variando somente a escolha da origem e escala. Além disso, outra importante propriedade é que os parâmetros de dificuldade dos itens e as proficiências dos indivíduos são representados numa mesma escala.

2.3.2 Curva Característica do Item - CCI

As respostas aos itens de um teste são fornecidas pelos sujeitos, de acordo com suas proficiências para aquele item, de tal forma que a probabilidade do sujeito acertar determinado item será pequena se sua proficiência relacionada ao que aquele item pretende mensurar for pequena e alternativamente, sua probabilidade será grande quando sua proficiência também o for.

A relação entre $P(U_{ij} = 1|\theta_j)$ e os parâmetros do modelo de equação (11) é mostrada na Figura 1 (Curva Característica do Item - CCI), uma assíntota na qual b

representa a habilidade necessária para uma probabilidade de acerto igual a $(1 + c)/2$, de tal forma que, quanto maior o valor de b , mais difícil é o item. Para cada item avaliado existe uma curva específica, diferenciando-se em função do nível de dificuldade e pelo poder de discriminação do item.

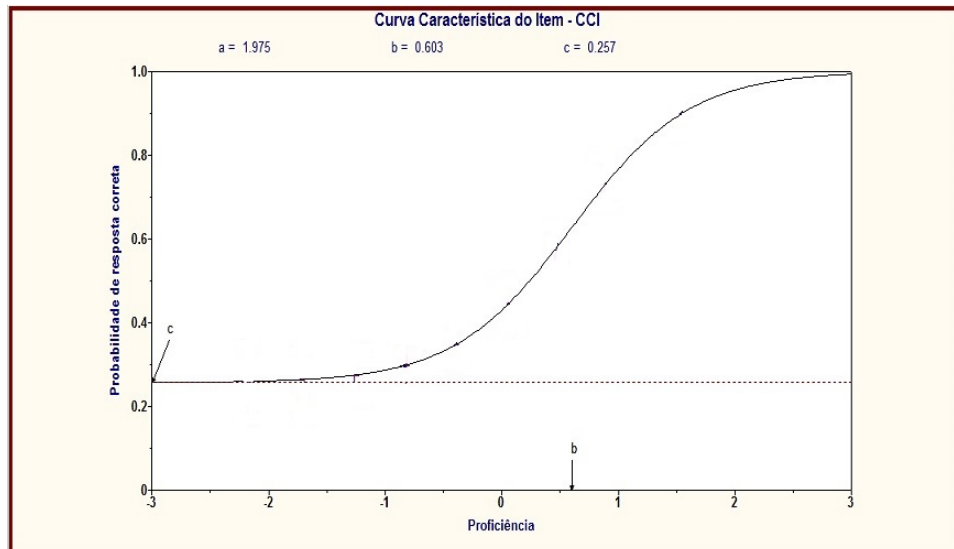


Figura 1 – Exemplo de uma Curva Característica do Item - CCI para o modelo logístico de 3 parâmetros

Os parâmetros a , b e c podem ser interpretados da seguinte forma: O parâmetro c representa a probabilidade de um aluno com baixa habilidade responder corretamente ao item, usualmente interpretado como a probabilidade de acerto ao acaso, ou “chute”. O parâmetro a é proporcional ao valor da derivada primeira da curva no ponto de inflexão, de tal forma que, baixos valores de a indicam que o item tem pouco poder de discriminação, enquanto que valores muito altos de a , discriminam os respondentes em dois grupos: os que possuem habilidades abaixo e acima, respectivamente, do parâmetro b . Segundo Hambleton, Swaminathan e Rogers (1991), estudos de simulação mostraram que itens com $a \geq 1$ apresentam bom poder de discriminação, embora seja usual considerar $0,7 \leq a \leq 3$.

O parâmetro b é medido na mesma escala do traço latente θ . Na área educacional ele está associado à dificuldade de um avaliando responder corretamente a uma questão. À medida que “ b ” cresce, aumenta o grau de dificuldade do item. Como já foi citado, a vantagem significativa da TRI sobre a Teoria Clássica dos Testes -TCT é a de que o parâmetro de dificuldade (b) e o traço latente/proficiência (θ) estão na mesma escala. (FRANCISCO, 2005, p.25)

2.3.3 Função de informação do item e função de informação do teste

Uma vez aplicado um conjunto de itens e estimado o nível de proficiência (θ) de um respondente, a TRI permite calcular o erro padrão (EP) de estimação do nível de proficiência deste respondente no qual o teste foi aplicado. Essa é uma diferença fundamental da TRI com a TCT, que assume que o erro é o mesmo para todos os examinandos. (FRANCISCO, 2005, p.27)

A função de informação do item permite analisar quanto um item contém de informação para a medida de habilidade. É definida pela função:

$$I_i(\theta) = \frac{\left[\frac{d}{d\theta} P_i(\theta)\right]^2}{P_i(\theta) \cdot Q_i(\theta)}, \quad (12)$$

em que

- i) $I_i(\theta)$: é a “informação” fornecida pelo item “ i ” no nível de proficiência θ , ou seja, o quanto aquele item contribui para a medida de habilidade;
- ii) $P_i(\theta)$: é a função de resposta ao item, ou seja, a probabilidade do sujeito j responder corretamente ao item i ;
- iii) $Q_i(\theta) = 1 - P_i(\theta)$, que representa a probabilidade do sujeito j responder incorretamente ao item i .

No caso do ML3 descrito na seção 2.3.1.3, a função de informação do item pode ser escrita como:

$$I_i(\theta) = D^2 a_i^2 \frac{Q_i(\theta)}{P_i(\theta)} \left[\frac{P_i(\theta) - c_i}{1 - c_i} \right]^2. \quad (13)$$

A equação 13 mostra que a informação é maior quando b_i se aproxima de θ ; quanto maior for o a_i e quanto mais o c_i se aproxima de 0.

Andrade, Tavares e Valle (2000) definem a informação fornecida pelo teste como a soma das informações fornecidas por cada item que compõe o mesmo, podendo ser obtida pela seguinte equação.

$$I(\theta) = \sum_{i=1}^I I_i(\theta). \quad (14)$$

Alguns exemplos de curvas características (linha contínua) e de curvas de informação (linha pontilhada) de itens com diferentes combinações de valores dos parâmetros a e b são apresentadas na Figura 2.

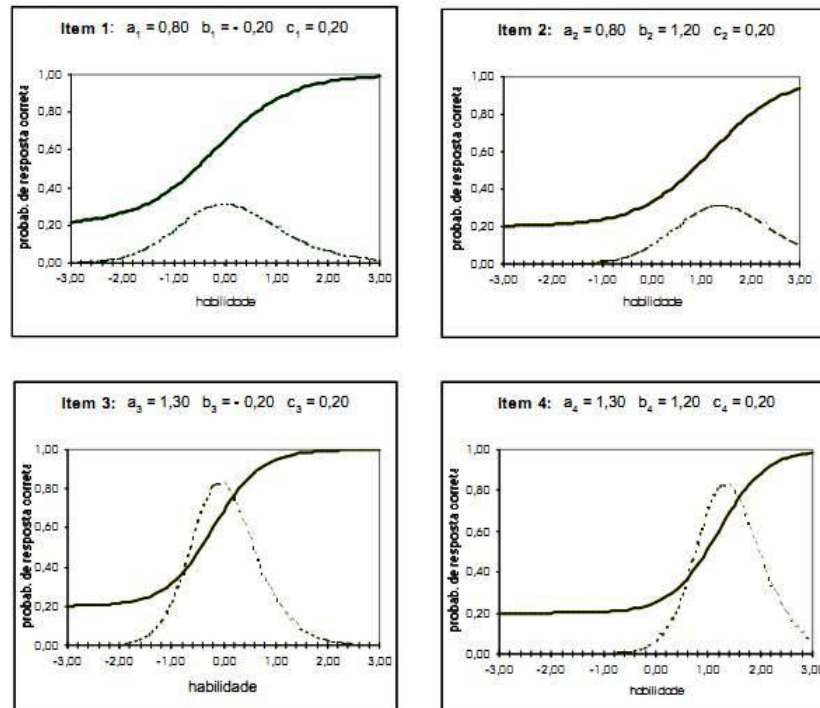


Figura 2 – Curvas características (traço contínuo) e de informação (traço pontilhado) de quatro itens (Fonte: ANDRADE, TAVARES e VALLE, 2000, p.14)

A curva de informação do item é utilizada para verificar o quanto aquele item contribui para a medida da proficiência dos sujeitos, de tal forma que quanto maior a informação, mais preciso é o item para avaliar sujeitos num determinado intervalo de traços latentes. O item 4 representado na Figura 2, por exemplo, tem maior informação (linha pontilhada) para valores de θ variando entre 1 e 2, indicando que aquele item é mais informativo para sujeitos com habilidades naquele intervalo. Analogamente, o item 4 é pouco informativo para sujeitos com proficiências abaixo de 1 e não informativo para sujeitos com habilidades menores que zero.

Na Figura 2, percebe-se que os itens com maior valor do parâmetro a tem a curva característica com inclinação mais acentuada. Percebe-se, por exemplo, que a diferença entre as probabilidades de resposta correta de dois indivíduos com habilidades 2 e 1, é maior

no item 4 ($0,88 - 0,51 = 0,37$) do que no item 2 ($0,80 - 0,55 = 0,25$), indicando que o item 4 é mais apropriado para discriminar estes dois indivíduos do que o item 2.

2.3.4 Suposições do modelo

Os modelos propostos pela TRI aqui apresentados, pressupõem duas características ou pré requisitos de especial relevância: a unidimensionalidade e a independência local. Embora tais suposições não possam ser empiricamente demonstradas, suas aceitações são fundamentais ao processo de estimação dos parâmetros do modelo.

“A história das suposições é frustrante para muita gente, porque elas não podem ser empiricamente demonstradas e nem possuem bases lógicas; elas são simplesmente aceitas ou não aceitas, isto é, elas são gratuitas, elas são hipóteses.(...) embora as suposições não possam ser provadas diretamente, elas podem sê-lo indiretamente (em suas conseqüências), isto é, verificando se a sua violação produz resultados incongruentes no estudo da realidade empírica; quer dizer que os resultados práticos irão determinar se as suposições foram ou não úteis ou adequadas” (PASQUALI e PRIMI, 2003, p.103-104)

A unidimensionalidade do teste, indica que somente uma habilidade/proficiência está sendo medida, mesmo se sabendo que o desempenho humano é sempre multideterminado ou multimotivado e, portanto, sua habilidade não se restringe a um único traço latente, uma única dimensão do conhecimento. Na prática, para que o postulado da unidimensionalidade seja satisfeito, “é suficiente admitir que haja uma habilidade *dominante* (um fator dominante) responsável pelo conjunto de itens. Este fator é o que se supõe estar sendo medido pelo teste” (ANDRADE, TAVARES e VALLE, 2000, p.16).

Ainda segundo Andrade, Tavares e Valle (2000), outra suposição do modelo é a chamada independência local⁵ ou independência condicional, a qual assume que, para uma habilidade específica, as respostas aos diferentes itens da prova são independentes. Hambleton, Swaminathan e Rogers (1991) mostraram que a unidimensionalidade implica independência local, o que nos faz, na verdade, trabalhar somente com uma suposição, ao invés de duas, de tal forma que itens devem ser elaborados de modo a satisfazerem a suposição

⁵*Independência local* Este postulado afirma que, mantidas constantes as aptidões que afetam o teste, menos o teta dominante, as respostas dos sujeitos a quaisquer dois itens são estatisticamente independentes. Isto implica em que o desempenho do sujeito num item não afeta o desempenho em outro item: cada item é respondido exclusivamente em função do tamanho do seu teta dominante. Esta suposição é importante e útil, porque, sendo ela verdadeira, então a sequência de respostas do sujeito a uma série de itens será o produto das probabilidades de cada item individual.(PASQUALI e PRIMI, 2003, p.104)

de unidimensionalidade. Embora tenha sido citada em alguns trabalhos como suposição, a independência local é defendida por Nojosa (2002) como uma consequência.

Pasquali e Primi (2003) descrevem o significado de independência local da seguinte forma:

- i) Seja θ a proficiência dominante que afeta um conjunto de itens;
- ii) U_{ij} a resposta do sujeito j ao item i , que assume os valores 0 ou 1, respectivamente, se o sujeito errou ou acertou o item;
- iii) $P(U_{ij} | \theta)$ a probabilidade de resposta do sujeito j com proficiência θ_j , ao item i . Assim, $P_i = P(U_{ij} = 1 | \theta_j)$ representa a probabilidade de uma resposta correta dada ao item i levando em consideração a proficiência do sujeito j , θ_j e $Q_i = P(U_{ij} = 0 | \theta_j) = 1 - P_i$, a probabilidade de uma resposta errada.

Com estas informações a independência local pode ser matematicamente afirmada, em um teste com I itens, como:

$$P(U_{1j}, U_{2j}, \dots, U_{Ij} | \theta_j) = P(U_{1j} | \theta_j)P(U_{2j} | \theta_j) \dots P(U_{Ij} | \theta_j) = \prod_{i=1}^I P(U_{ij} | \theta_j). \quad (15)$$

Pasquali e Primi (2003) terminam a descrição enfatizando que mesmo parecendo improvável que o padrão de respostas de um mesmo sujeito não esteja correlacionado, a suposição de independência local afirma que “ esta se deve à influência de fatores outros que não o fator dominante”, e que se estes outros fatores forem controlados (mantidos constantes), o fator dominante será a única fonte de variação e as respostas se tornam independentes, porque o sujeito j responde exclusivamente em função do tamanho do seu θ_j . Assim, a independência local implica também a unidimensionalidade, já que a única causa da resposta do sujeito é este suposto teta dominante (LORD, 1980; LORD e NOVICK, 1968).

“Com a publicação de Lord (1980), a independência [local] não é mais vista como suposição, mas sim como consequência da correta determinação da dimensionalidade dos dados. A independência significa que dada a habilidade do indivíduo, suas respostas aos diferentes itens do teste são independentes. Essa consequência é fundamental no processo de estimação dos parâmetros do modelo.”(NOJOSA, 2002, p.127)

Ainda segundo Nojosa (2002), outras duas suposições são necessárias: (a) o tempo para a resolução do teste é suficiente para que todos os itens possam ser respondidos

por todos os indivíduos e (b) a ordem em que os itens são apresentados aos indivíduos não interfere no desempenho dos mesmos.

As suposições aqui citadas são fundamentais para a adequação ou o ajuste dos modelos da TRI, uma vez que “somente a partir de modelos com bom ajuste é que se pode garantir a obtenção de itens e habilidades invariantes” (ANDRADE, TAVARES e VALLE, 2000, p.17).

2.3.5 Estimação dos parâmetros

A determinação do modelo da TRI a ser utilizado é seguida pela estimação dos parâmetros dos itens e das habilidades dos indivíduos, que tendem a ser influenciados pelo número de itens e de respondentes. Lord (1975), Swaminathan e Gifford (1983) mostraram por meio de resultados numéricos, que os estimadores de máxima verossimilhança dos parâmetros dos itens e das proficiências são assintoticamente não viesados, quando o número de itens e de indivíduos crescem. De modo geral, obtém-se estimativas para os parâmetros do modelo com erros padrões pequenos quando o número de itens é de pelo menos 30 e o número de respondentes para cada item é de pelo menos 300 (NOJOSA, 2002,p.128)

Os modelos vistos até aqui, apresentam dois tipos de parâmetros: os parâmetros dos itens (a_i , b_i e c_i) relacionados às questões e os parâmetros das proficiências (θ_j) individuais de cada sujeito submetido à aplicação do teste. O procedimento para estimar os parâmetros é apresentado por Andrade, Tavares e Valle (2000) em três situações distintas, (*i*) quando se conhece os parâmetros dos itens e se pretende estimar as habilidades, exemplificado por Azevedo (2003) como a situação em que existem bancos de itens já calibrados (com os parâmetros conhecidos) e se deseja classificar ou selecionar indivíduos; (*ii*) quando, ao contrário, se conhece as habilidades e se pretende estimar os parâmetros dos itens (criação de banco de itens) e (*iii*) quando se deseja estimar os parâmetros dos itens e as habilidades dos indivíduos simultaneamente, caso adotado na tese aqui apresentada. Na TRI, o processo de estimação dos parâmetros dos itens é conhecido como *calibração*.

No primeiro critério, considerando a suposição de independência entre respostas de diferentes indivíduos e, também, independência entre respostas de diferentes itens condicionada a θ_j , um método razoável para estimar os parâmetros é o Método de Máxima Verossimilhança. Azevedo (2003) enfatiza que neste método de estimação o processo é fácil de ser implementado e não há problemas de indeterminação (não identificabilidade ⁶) do

⁶A *Não identificabilidade do modelo* é a situação em que diferentes valores dos parâmetros podem levar a

modelo, entretanto as expressões das equações de estimação para os parâmetros dos itens e para as proficiências não apresentam soluções explícitas, havendo a necessidade de métodos iterativos no processo de obtenção das estimativas.

No terceiro critério, quando se objetiva estimar conjuntamente os parâmetros dos itens e os parâmetros dos indivíduos, há sérios problemas de não identificabilidade do modelo, o que exige o uso de métodos iterativos para estimação dos parâmetros. Uma das propostas para estimação foi apresentada por Bock e Lieberman (1970), denominado de Método de Máxima Verossimilhança Marginal (MMVM) cuja idéia básica consiste em considerar a existência de uma distribuição de probabilidade latente, associada às habilidades, e que os n indivíduos constituem uma amostra casual simples proveniente de uma população com essa distribuição.

Entretanto, Bock e Aitkin (1981) mostraram que o MMVM proposto por Bock e Lieberman (1970) torna-se inaplicável quando se usa testes com mais de 12 itens. Estes autores aperfeiçoaram o MMVM reformulando as equações de estimação desenvolvidas por Bock e Lieberman e usando uma adequação do algoritmo EM, proposto por Dempster, Laird e Rubin (1977), de tal modo que a matriz Hessiana, com relação aos parâmetros dos itens, se tornasse bloco diagonal, viabilizando a estimação de cada um dos itens em separado. Esta proposta tornou o processo computacionalmente factível além de preservar as propriedades assintóticas dos estimadores (Bock e Aitkin, 1981).

Alternativamente ao uso do MMVM com o algoritmo EM, ainda para o terceiro critério, Mislevy (1986) desenvolveu um método bayesiano para estimação dos parâmetros denominado de Estimação Bayesiana Marginal. Segundo Azevedo (2003), “este método é uma extensão daquele [MMVM], na medida em que acopla à esperança da log-verossimilhança prioris convenientes. Dessa forma, a variante do algoritmo EM é aplicada na distribuição a posteriori da marginal” (Azevedo, 2003). Considerando-se que as estimativas dos parâmetros dos itens são seus verdadeiros valores, estima-se as proficiências a partir de uma verossimilhança perfilada (Baker, 1992). O procedimento numérico pode ser visto com detalhes em Baker e Kim (2004), Andrade, Tavares e Valle (2000) e Azevedo (2003).

Para a estimação dos parâmetros, considera-se as seguintes notações:

i) $\mathbf{U}_{.j}=(U_{1j}, \dots, U_{Ij})'$, vetor aleatório de respostas do j -ésimo indivíduo aos I itens

ii) $\mathbf{U}_{..}=(\mathbf{U}'_{.1}, \dots, \mathbf{U}'_{.n})'$, o conjunto integral de respostas

um mesmo valor da verossimilhança, comprometendo o processo de obtenção das estimativas [Baker (1992)]

iii) $\zeta_i = (a_i, b_i, c_i)'$, o vetor dos parâmetros do i -ésimo item

iv) $\zeta = (\zeta_1', \dots, \zeta_I)'$, o vetor dos parâmetros de todos os itens

v) $\theta = (\theta_1, \dots, \theta_n)'$, o vetor de habilidades de todos os indivíduos

Satisfazendo a suposição de independência local, e considerando que as respostas de cada indivíduo “ j ” a cada item “ i ” (u_{ij}) dependem da habilidade e dos parâmetros dos itens, a distribuição conjunta (verossimilhança) de $U = (u_{11}, \dots, u_{In})$, gerada pelas respostas dos n indivíduos aos I itens, é dada por:

$$L(\zeta) = \prod_{j=1}^n P(\mathbf{U}_{\cdot j} = \mathbf{u}_{\cdot j} | \theta_j, \zeta) = \prod_{j=1}^n \prod_{i=1}^I P(U_{ij} = u_{ij} | \theta_j, \zeta_i). \quad (16)$$

Usando a notação $P_{ij} = P(U_{ij} = 1 | \theta_j, \zeta_i)$ e $Q_{ij} = 1 - P_{ij}$, tem-se que:

$$P(U_{ij} = u_{ij} | \theta_j, \zeta_i) = P(U_{ij} = 1 | \theta_j, \zeta_i)^{u_{ij}} P(U_{ij} = 0 | \theta_j, \zeta_i)^{1-u_{ij}} = P_{ij}^{u_{ij}} Q_{ij}^{1-u_{ij}}.$$

Portanto, a verossimilhança pode ser escrita como:

$$L(\zeta) = \prod_{j=1}^n \prod_{i=1}^I P_{ij}^{u_{ij}} Q_{ij}^{1-u_{ij}}. \quad (17)$$

Para o caso do modelo logístico de três parâmetros, a verossimilhança pode ser escrita como:

$$\begin{aligned} f_{U_{11}, \dots, U_{In}}(u_{11}, \dots, u_{In} | \theta_j, a_i, b_i, c_i) &= \prod_{i=1}^I \prod_{j=1}^n \left[c_i + (1 - c_i) \frac{1}{1 + e^{-a_i(\theta_j - b_i)}} \right]^{u_{ij}} \times \\ &\quad \left\{ 1 - \left[c_i + (1 - c_i) \frac{1}{1 + e^{-a_i(\theta_j - b_i)}} \right] \right\}^{1-u_{ij}}. \end{aligned} \quad (18)$$

O algoritmo EM é um processo iterativo para a determinação de estimativas de máxima verossimilhança de parâmetros de modelos de probabilidade na presença de variáveis aleatórias não observadas (DEMPSTER, LAIRD e RUBIN, 1977). No caso da TRI, o objetivo é obter estimativas de ζ na presença das variáveis não observadas θ . Seja $f(\mathbf{U}_{\cdot}, \theta | \zeta_i)$ a densidade conjunta dos dados. Se $\hat{\zeta}^{(t)}$ é uma estimativa de ζ na iteração t , então os passos EM para obter $\hat{\zeta}^{(t+1)}$ são:

Passo E: Calcular $E[\ln f(\mathbf{U}_{\cdot}, \theta | \zeta) | \mathbf{U}_{\cdot}, \hat{\zeta}^{(t)}]$.

Passo M: Obter $\hat{\zeta}^{(t+1)}$ que maximiza a função do Passo E.

Esses dois passos constituem cada iteração do algoritmo EM, que são repetidos até que algum critério de parada seja alcançado. A descrição dos métodos de estimação aqui citados podem ser visualizadas com grande riqueza de detalhes em Baker (1992), Andrade, Tavares e Valle (2000) e Azevedo (2003), dentre outros.

Bragion (2011) implementou um método *bayesiano* para o ML3, desenvolvendo uma função R escrita em C que agiliza a amostragem Monte Carlo via Cadeia de Markov (MCMC) da distribuição *a posteriori* conjunta.

2.3.6 Escala de habilidades

O uso dos modelos da TRI viabiliza, após a estimativa dos parâmetros dos itens, o conhecimento das habilidades individuais de cada sujeito envolvido no processo. Com essas informações é possível, por exemplo, classificar os sujeitos por ordem de valores nas proficiências obtidas, de tal forma que comparações entre os sujeitos seja viável. Assim pode-se, por exemplo, saber que o sujeito A tem proficiência 1,60 enquanto que o sujeito B apresenta proficiência 0,80 indicando unicamente que o primeiro tem o dobro da proficiência do segundo. Embora essas informações sejam interessantes, há necessidade de se buscar uma interpretação qualitativa, dando significados pedagógicos para tais valores.

A idéia de ultrapassar a leitura simplificada dos números pelos números fornecidos pelas proficiências individuais dos sujeitos avaliados, viabilizou a construção de escalas de tais proficiências que pudessem ser interpretadas pedagogicamente. Elas têm o poder de sintetizar o domínio dos conteúdos avaliados e das habilidades obtidas pelos sujeitos, proporcionando a inferência do nível de domínio das competências avaliadas.

“As habilidades possibilitam inferir, pela escala de proficiência adotada, o nível em que os alunos dominam as competências cognitivas, avaliadas relativamente aos conteúdos das disciplinas em cada série ou ano escolar. Os conteúdos e as competências (formas de raciocinar e tomar decisões) correspondem, assim, às diferentes habilidades a serem consideradas nas respostas às diferentes questões ou tarefas das provas.” (SÃO PAULO, 2009)

A construção dessa escala é uma outra grande vantagem da TRI sobre a TCT. Ela possibilita a alocação de itens e de sujeitos nessa escala além de viabilizar a avaliação da qualidade de um questionário, por exemplo, espera-se que os itens estejam distribuídos ao

longo de toda escala, e sua não ocorrência indica item mal formulado ou ausência de itens que possam identificar sujeitos localizados onde, na escala, não aparecem itens. Convém ressaltar que o posicionamento dos itens na escala não é feito pelo especialista, mas sim pelo padrão de resposta dos respondentes.

Na TRI é preciso estabelecer uma origem e uma unidade de medida para a definição da escala. Usualmente esses valores são escolhidos de modo a representar, respectivamente, a média (μ) e o desvio-padrão (σ) das habilidades dos indivíduos de uma população.

2.4 Teoria da resposta ao item multidimensional - TRIM

Uma das suposições que norteiam os modelos apresentados na seção anterior é a de unidimensionalidade, onde um único traço latente está sendo mensurado. Embora os modelos unidimensionais da TRI sejam úteis em certas condições, há a necessidade de modelos TRI mais completos que reflitam com maior precisão a complexidade nas interações entre examinandos e itens de teste.

Uma maneira de ampliar a capacidade de modelos da TRI é considerar a hipótese de que pessoas apresentam uma grande variedade de habilidades, algumas das quais são importantes para o desempenho em itens específicos, de tal forma que determinados itens exijam múltiplas habilidades para serem corretamente respondidos.

Ackerman (1994) relata o fato de existirem situações em que os itens de um teste podem estar medindo diferentes dimensões do traço latente. Analogamente, Traub (1983) defende a idéia de que em testes cognitivos é quase unânime a necessidade de múltiplas habilidades para se resolver os itens do teste.

Reckase (2009) chama a atenção para a possibilidade de que as interações entre pessoas e itens de um teste não sejam tão simples como as apresentadas nos modelos unidimensionais. De acordo com o autor, examinandos podem possuir mais de uma habilidade ao responder um item específico de um teste, e os problemas apresentados pelos itens podem requerer numerosas habilidades e competências para se chegar à resposta certa.

Na situação de um teste ser construído para mensurar uma única proficiência dos avaliandos, aqui entendida como unidimensionalidade, uma única medida de θ é obtida para cada sujeito avaliado. Analogamente, para o caso em que um avaliando necessite de mais de uma habilidade para responder corretamente um item, como no exemplo da prova de Matemática em que o sujeito precisava, além de demonstrar domínio sobre o conteúdo matemático, também dominar leitura e interpretação do problema apresentado na questão,

tem-se uma situação de multidimensionalidade, no caso bidimensionalidade. Neste último caso, tem-se dois traços latentes, θ_1 e θ_2 para cada sujeito avaliado.

Parece razoável entender a necessidade de estender os modelos unidimensionais da TRI para situações em que múltiplas competências e habilidades são necessárias para responder a itens de um teste. Os modelos da TRI deste tipo descrevem a interação dos vetores de habilidades com as características dos itens do teste, ao invés de considerar um único parâmetro de traço latente, e são chamados de *modelos multidimensionais da TRI* ou, abreviadamente, *MIRT* (termo em inglês) ou *TRIM* (termo em português).

Reise, Morizot e Hays (2007) justificam a multidimensionalidade alegando que, na maioria dos casos, ela existe devido a heterogeneidade do conteúdo do item, que é necessário para representar de forma adequada a complexidade do traço latente.

De acordo com Nojosa (2002) é importante salientar que um teste pode ser unidimensional para uma população e não ser para outra. O autor usa como exemplo, a aplicação de um teste medindo as habilidades matemática e verbal em duas populações distintas de indivíduos, enfatizando que, se em uma das populações todos os indivíduos apresentam níveis altos de habilidade verbal, somente a habilidade matemática afetará o desempenho no teste, ao passo que, se na segunda população a habilidade verbal ocorre de maneira heterogênea, ambas as habilidades influenciam significativamente o desempenho dos indivíduos no teste e assim, o teste seria bidimensional.

2.4.1 Contextualizando os modelos TRIM

Reckase (2009) enfatiza que a teoria da resposta ao item multidimensional é o resultado da convergência de idéias das áreas da psicologia, educação, desenvolvimento de testes, psicometria e estatística. Ainda segundo o autor, estes modelos postulam que não apenas uma, mas múltiplas habilidades influenciam o desempenho de sujeitos em itens de teste.

A TRIM foi desenvolvida, depois de longos anos de estudos e pesquisas, em resposta a uma percepção de que os processos educativos e psicológicos são muito complexos. A investigação em ciências cognitivas (p.ex., FREDERIKSEN et al., 1990) mostra que são necessárias muitas habilidades para responder corretamente aos itens de um teste.

Matos (2008) descreve modelos multidimensionais da TRI da seguinte forma. Considere \mathbf{U}_j um vetor aleatório cujas componentes U_{ij} representam a resposta, que em geral é discreta, do j -ésimo respondente para o i -ésimo item de um teste qualquer. Considere,

ainda, o modelo probabilístico:

$$p_{ij} = F_i(\eta_{ij}) = P(U_{ij} = u_{ij} | \boldsymbol{\theta}_j, \boldsymbol{\beta}_i), \quad (19)$$

com $j = 1, 2, \dots, n$ e $i = 1, 2, \dots, I$, para representar a probabilidade (condicional) de uma determinada resposta u_{ij} , dado um vetor k -dimensional de traços latentes $\boldsymbol{\theta}_j = (\theta_{j1}, \theta_{j2}, \dots, \theta_{jk}, \dots, \theta_{jK})'$ e um vetor de parâmetros correspondentes às características do item i , $\boldsymbol{\beta}_i$.

Na área educacional, modelos probabilísticos do tipo (19) baseados em funções de distribuição acumulada, descrevem a idéia de que a probabilidade de resposta correta em um item (ou a obtenção de um escore mais alto) aumenta na medida em que cada componente do vetor de traços latentes, que neste caso representam habilidades, proficiências, competências ou capacidades para determinadas áreas do conhecimento humano, também aumenta (MATOS, 2008, p.6).

Modelos expressos pela função (19) consideram o seguinte:

- $\mathbf{U}_j = (U_{1j}, U_{2j}, \dots, U_{Ij})'$ é o vetor do total de respostas do respondente j submetido a um teste composto por I itens.
- $\mathbf{U}_{..} = (\mathbf{U}_{.1}', \mathbf{U}_{.2}', \dots, \mathbf{U}_{.n}')'$ representa a matriz $n \times I$ das respostas associadas a todos os n respondentes cuja j -ésima linha é $\mathbf{U}_{.j}' = (U_{j1}, \dots, U_{ji}, \dots, U_{jI})$.

A forma básica dos modelos TRIM apresentada por Reckase (2009) é a seguinte.

$$P(U = u | \boldsymbol{\theta}) = f(u, \boldsymbol{\theta}, \boldsymbol{\beta}), \quad (20)$$

em que:

U : pontuação, escore no item de teste para um sujeito particular;

u : valor da pontuação, escore, entre as pontuações possíveis para o item de teste;

$\boldsymbol{\theta}$: é um vetor de parâmetros que descrevem a localização de uma pessoa no espaço multidimensional de proficiências;

$\boldsymbol{\beta}$: é um vetor de parâmetros que descrevem as características dos itens de teste.

A TRIM pode ser considerada como uma extensão da TRI unidimensional ou como um caso especial da análise estatística multivariada, especialmente a análise de fatores,

ou modelagem de equações estruturais (RECKASE, 2009). Existem muitos fundamentos estatísticos similares entre os procedimentos matemáticos da análise de fatores e a TRIM. Ambos definem escalas hipotéticas usadas para reproduzir certas características dos dados analisados. As escalas, em ambos os procedimentos, têm origens e unidades de medida. Elas também podem especificar sistemas de eixos de coordenadas que podem ser girados para enfatizar certas características dos dados.

O que diferencia a TRIM da análise fatorial é que na primeira as diferentes características das variáveis de entrada (itens), como dificuldade e discriminação, são consideradas importantes e dignas de estudo. Na análise fatorial as diferenças nas características das variáveis de entrada são consideradas perturbações que podem ser removidas pela padronização das variáveis, de forma que tenham médias e desvios padrões comuns. A análise fatorial não considera algumas características das variáveis, como a dificuldade e a discriminação. Além disso, a TRIM possui a possibilidade de modelar as respostas ao acaso, o que não é possível em modelos tradicionais de estatística multivariada (TEZA, 2012).

O foco da TRIM é muito diferente da análise de fatores. Ao invés de tentar modelar a estrutura de variâncias e covariâncias entre diversos itens em termos de algumas quantidades aleatórias, não observáveis, chamadas fatores (JOHNSON e WICHERN, 1998), as análises da TRIM tentam modelar a relação entre as características das pessoas e as características dos itens de um teste ou de um questionário (instrumento de medida), por meio de modelos matemáticos que serão mostrados nas seções seguintes, incluindo extensões dos modelos TRI unidimensionais para o caso de múltiplas habilidades.

2.4.2 Os primeiros desenvolvimentos da TRIM

No final da década de 1970 e início de 1980 diversos pesquisadores trabalharam ativamente no desenvolvimento de modelos TRIM. Além dos trabalhos de Reckase (1972) sobre o modelo de Rasch multidimensional, surgiram outros modelos multidimensionais para a interação item/pessoa (ver Mulaik (1972), Sympson (1978) e Whitely (1980)). Muthén (1978) propôs modificações nos modelos de análise fatorial com objetivo de modelar também as variáveis de entrada, modelando a probabilidade de uma resposta correta a um conjunto de itens multidimensionais.

A primeira obra publicada de Rasch (1960) lidava apenas com modelos unidimensionais da TRI. No entanto, em 1962, ele apresentou uma generalização de seus modelos iniciais que incluía a possibilidade de representar a capacidade do examinando por meio de

um vetor de proficiências ao invés de uma única proficiência (RASCH, 1962). O modelo geral de Rasch é representado por:

$$P(u_{ij}|\boldsymbol{\theta}_j, \boldsymbol{\beta}_i) = \frac{1}{\gamma(\boldsymbol{\theta}_j, \boldsymbol{\beta}_i)} e^{f(u_{ij})'\boldsymbol{\theta}_j + g(u_{ij})'\boldsymbol{\beta}_i + \boldsymbol{\theta}_j h(u_{ij})\boldsymbol{\beta}_i + l(u_{ij})}, \quad (21)$$

em que f , g , h , e l são funções de pontuação, ou funções *scoring* (RECKASE, 1972, p.69) para o item, e os parâmetros $\boldsymbol{\theta}_j$ e $\boldsymbol{\beta}_i$ seguem as mesmas definições já citadas em seções anteriores.

Reckase (1972) mostrou não ser possível modelar dados multidimensionais para itens dicotômicos, usando o modelo geral de Rasch (21), a menos que as funções de pontuação sejam definidas antes da estimação dos parâmetros. Ao invés disso, ele agrupou itens para formar o que se chama “testlets” (pacotes, conjunto de itens que compartilham uma habilidade em comum) para permitir a estimativa das funções de pontuação.

Trabalhos recentes usando o modelo de Rasch têm sido baseados em fixar uma função de pontuação *priori* e estimar os parâmetros do modelo. McKinley e Reckase (1982) consideraram que as variações dadas no modelo logístico linear eram mais úteis e práticas para análise exploratória de dados de testes compostos por itens dicotômicos. O modelo por eles apresentado é escrito como:

$$P(U_{ij} = 1|\boldsymbol{\theta}_j, \mathbf{a}_i, d_i) = \frac{\exp \left[\sum_{k=1}^m a_{ik}\theta_{jk} + d_i \right]}{1 + \exp \left[\sum_{k=1}^m a_{ik}\theta_{jk} + d_i \right]}, \quad (22)$$

que tem o modelo (10) unidimensional, como caso particular, fazendo $d_i = a_i b_i$.

No modelo (22) a combinação de dimensões está no expoente, fazendo com que não haja mudanças nas escalas dos parâmetros, com o número de dimensões. Dessa forma, desde que a soma dos termos no expoente tenha o mesmo valor, a probabilidade de resposta correta permanece a mesma, de tal forma que o número de dimensões não tenha um efeito direto nas probabilidades.

Reckase (1985) e Reckase e McKinley (1991) desenvolveram formas de descrever os resultados de uma análise TRIM que se mostraram mais consistentes que os utilizados pela TRI. Eles desenvolveram formas gráficas capazes de descrever a combinação de dimensões que são avaliadas por um item de teste e formas de descrever a dificuldade e a discriminação

de itens no contexto multidimensional.

A escolha de um modelo multidimensional depende, dentre outros aspectos, da forma como os itens se associam dentro do teste (TEZA, 2012), o que segundo Hasting e Höhler (2009) envolve o padrão de interação entre as dimensões latentes e a habilidade do respondente (compensatória ou não compensatória) e a relação entre as dimensões latentes e os itens (multidimensionalidade entre itens ou multidimensionalidade dentro de cada item).

Wilson e Hoskens (2005) afirmam que a multidimensionalidade dentro de cada item ocorre quando o conjunto de itens do teste mede mais de uma dimensão latente e alguns itens requerem mais de uma habilidade para serem respondidos. Wei (2008) afirma que a multidimensionalidade dentro de cada item é frequentemente analisada com modelos compensatório ou não-compensatórios, dependendo da natureza das interações entre as dimensões. Formas de representar graficamente as multidimensionalidades dentro e entre cada item são mostradas na Figura 3 para o caso de duas dimensões.

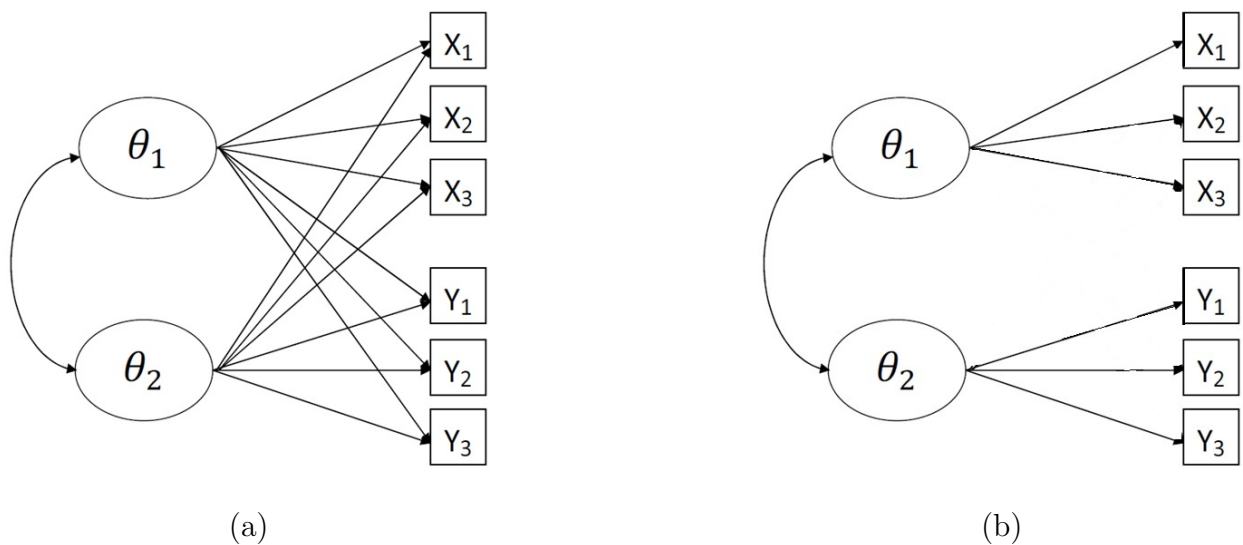


Figura 3 – Representação da multidimensionalidade entre (a) e dentro (b) de cada item, para o caso de duas dimensões

Na Figura 3 é possível verificar a existência de relação entre as duas dimensões, além do fato de um mesmo item poder estar relacionado com mais de uma dimensão, no caso (a) da referida Figura. No enfoque educacional seria dizer, por exemplo, que o item X_1 precisa das dimensões ou habilidades θ_1 e θ_2 para ser respondido corretamente. A natureza da relação entre essas dimensões também é necessária para a escolha do modelo multidimensional adequado (BABCOCK, 2009) e as diferentes formas como essa relação ocorre é mostrada na seção seguinte.

2.4.3 Modelos TRIM compensatórios e não-compensatórios

Existem dois tipos principais de modelos da TRIM, que são definidos pela maneira como a informação de um vetor de coordenadas de $\boldsymbol{\theta} = (\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_k)$, para o espaço k -dimensional, representando as habilidades individuais dos avaliados, é combinado com características de itens para especificar a probabilidade de resposta para aquele item.

Modelos desse tipo são baseados em uma combinação linear de θ -coordenadas, relacionadas às habilidades dos avaliados. A combinação linear é usada na forma de ogiva normal ou logística para especificar a probabilidade de uma resposta ao item e pode produzir o mesmo valor com várias combinações de valores de θ . Como diferentes valores de $\theta_{j1}, \theta_{j2}, \dots, \theta_{jK}$ podem gerar o mesmo expoente e, conseqüentemente, a mesma probabilidade p_{ij} , um avaliado com alta proficiência θ_1 pode compensar uma baixa proficiência θ_2 . Em outras palavras, sujeitos com baixa habilidade em uma das dimensões podem ser compensados por um valor alto em outra dimensão. Características deste tipo de modelo tem sido rotuladas como compensação e modelos com esta propriedade são chamados de *modelos compensatórios* para enfatizar a propriedade.

Um segundo tipo de modelo separa as tarefas cognitivas em partes dentro de um item de teste e usa um modelo unidimensional para cada uma das partes, de tal forma que a probabilidade de resposta correta para o item é o produto das probabilidades para cada parte. O uso do produto de probabilidades resulta em características não lineares para esta classe de modelos. Além disso, o fato da probabilidade de resposta correta não poder exceder a mais alta das probabilidades no produto das probabilidades de cada parte, reduz a compensação de uma coordenada θ baixa. Estes modelos são chamados de *modelos não-compensatórios* na TRIM.

Ayala (2009) faz uma boa representação explicativa dos dois tipo de modelos, descrevendo os seguintes exemplos: no primeiro, um instrumento foi desenvolvido para mensurar o traço latente relacionado às ações individuais de sujeitos para superar barreiras em busca de uma alimentação saudável, envolvendo uma dimensão cognitiva e outra afetiva, de tal forma que a resposta aos itens deste instrumento são função da localização dos respondentes nestas dimensões; o outro exemplo clássico, já citado no início da seção 2.4 desta tese, refere-se à mensuração do desempenho em uma prova de matemática, em que tanto a proficiência em matemática quanto em leitura são necessárias para que o sujeito responda ao item. No segundo exemplo, um avaliado com alta proficiência em leitura pode compensar uma possível baixa proficiência em matemática, ao passo que no primeiro exemplo, a

localização de um respondente na dimensão cognitiva não pode compensar sua localização na dimensão afetiva. Dessa forma, o primeiro exemplo representa um modelo não compensatório enquanto que o segundo exemplo representa um modelo compensatório.

O modelo TRIM é uma função contínua de probabilidade relacionando a probabilidade de resposta a um item i com a localização do respondente especificada por $\boldsymbol{\theta} = (\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_K)$ - em que K é o número de dimensões - e determinados parâmetros estruturais do item $\boldsymbol{\beta}_i$ (vetor de parâmetros estruturais que descrevem as características do item). Uma forma geral do modelo TRIM em que a resposta correta é codificada como 1 e a resposta errada codificada como 0, pode ser escrita como:

$$P_i(\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_k) = P(U_{ij} = 1 | \theta_1, \dots, \theta_K) \equiv P_i(\boldsymbol{\theta}), \quad (23)$$

u_i como definido na seção 2.3 desta tese.

Uma representação mais geral de um modelo TRIM é mostrada na equação (24). Nesta equação $\boldsymbol{\beta}$ representa um vetor de parâmetros estruturais que descrevem as características de um item, U representa o score em um item e u é um possível valor do score, e f é uma função que descreve a relação entre a localização de pessoas, especificada por $\boldsymbol{\theta}$ e a probabilidade de resposta.

$$P(U_{ij} = u_{ij} | \boldsymbol{\theta}) = f(u, \boldsymbol{\theta}, \boldsymbol{\beta}). \quad (24)$$

A TRIM caminha buscando o mesmo desenvolvimento da Teoria da Resposta ao Item unidimensional, mas ainda existem muitas lacunas a serem preenchidas no seu desenvolvimento (NOJOSA, 2002, p.139). Neste trabalho será dado maior ênfase aos modelos compensatórios, que são generalizações diretas dos modelos logísticos unidimensionais e que, atualmente, estão entre os mais aplicados devido à sua característica de ter uma determinada habilidade baixa compensada por outra mais alta.

Os dados a serem tratados pelos modelos da TRIM estão representados por uma matriz de zeros e uns, correspondendo, respectivamente, a respostas incorretas e corretas aos itens. A matriz de dados é geralmente composta por n linhas, referentes aos indivíduos, e I colunas, referentes às respostas dadas aos I itens. Assim, a interseção de uma linha com uma coluna representa a resposta do j -ésimo indivíduo, $j = 1, 2, \dots, n$ ao i -ésimo item, $i = 1, 2, \dots, I$.

As suposições sobre o mecanismo que cria essa matriz de dados são as seguintes: (1) com um acréscimo em pelo menos uma das dimensões da habilidade $\boldsymbol{\theta}$ medidas, a probabilidade de selecionar a resposta correta a um item é crescente. Isto é frequentemente

chamado de suposição de monotonicidade; (2) a função relativa à probabilidade de resposta correta é suave, no sentido de que as derivadas da função são definidas; (3) a probabilidade da combinação de respostas pode ser determinada a partir do produto das probabilidades de respostas individuais, quando as probabilidades são calculadas condicionalmente a um ponto do espaço $\boldsymbol{\theta}$. Essa é uma consequência da correta determinação da dimensionalidade de $\boldsymbol{\theta}$ - chamada de independência condicional.

O processo de teste precisa ser controlado de modo que os examinandos não compartilhem informações durante os exames e que os testes sejam construídos de tal forma que as informações em um item não aumentem ou diminuam as chances de um sujeito responder corretamente a um outro item, isto é, assume-se independência entre as respostas dadas por diferentes indivíduos a cada item do teste, de tal forma que a resposta de uma pessoa a um item dependa somente do seu vetor pessoal $\boldsymbol{\theta}$ e do vetor de parâmetros do item, $\boldsymbol{\beta}_i$, descrito na eq. 20.

Coletivamente, a suposição de independência nas respostas de todos os itens por todos os examinandos, é chamada de *independência local*. O termo “local” é usado para indicar que as respostas são assumidas independentes ao nível individual do examinando com o mesmo vetor $\boldsymbol{\theta}$, mas a suposição não generaliza para o caso de variação nos elementos de $\boldsymbol{\theta}$. Essas suposições são consistentes para vários modelos que relacionam características de indivíduos e de itens.

Pela independência local, a probabilidade do vetor de respostas, \mathbf{u} , para um único indivíduo, com vetor de traço latente $\boldsymbol{\theta}$, é o produto das probabilidades de respostas individuais, u_i , para o item em um teste de I itens.

$$P(U_1 = u_1, \dots, U_I = u_I | \boldsymbol{\theta}) = \prod_{i=1}^I P(U_i = u_i | \boldsymbol{\theta}), \quad (25)$$

e obviamente, a covariância condicional entre todos os pares de itens, para todo $\boldsymbol{\theta}$, é zero, ou seja,

$$E[\text{cov}(U_i, U_i^*) | \boldsymbol{\theta}] = 0. \quad (26)$$

2.4.4 Modelo compensatório multidimensional de dois parâmetros

Foi visto na seção 2.3.1.2, a forma como o modelo unidimensional logístico de dois parâmetros é escrito. No expoente da equação (10), pode-se escrever $a_i(\theta_j - b_i) = a_i\theta_j - a_ib_i = a_i\theta_j + d_i$ em que $d_i = -a_ib_i$, de tal forma que o modelo (10) pode ser reescrito como:

$$P(U_{ij} = 1 | \theta_j, a_i, d) = \frac{1}{1 + e^{-(a_i\theta_j + d_i)}}, \quad (27)$$

A extensão do modelo logístico unidimensional de dois parâmetros mostrado na seção 2.3.1.2 para o modelo logístico multidimensional de dois parâmetros- MLM2 - com múltiplos elementos no vetor $\boldsymbol{\theta}$ é feita substituindo-se a forma da inclinação/intercepto do expoente da equação (10) por $\mathbf{a}'\boldsymbol{\theta} + d_i$, em que $\mathbf{a}_{1 \times K}$ é um vetor de parâmetros de discriminação do item; $\boldsymbol{\theta}_{1 \times K}$ é um vetor de coordenadas relacionado às habilidades do avaliando j , com “K” indicando o número de dimensões do espaço de coordenadas das habilidades do avaliando e o intercepto “ d_i ” é um escalar, como visto anteriormente.

Dessa forma, o MLM2 é escrito como:

$$P(U_{ij} = 1 | \boldsymbol{\theta}_{jk}, \mathbf{a}_{ik}, d_i) = \frac{1}{1 + e^{-(\mathbf{a}'_{ik}\boldsymbol{\theta}_{jk} + d_i)}}, \quad (28)$$

em que:

- i) U_{ij} é a resposta do avaliando j ao item i , assumindo valores 0 se o sujeito erra o item ou 1 se o sujeito acerta o item;
- ii) \mathbf{a}_{ik} é o vetor do parâmetro de discriminação do item i na dimensão k ;
- iii) $\boldsymbol{\theta}_{jk}$ é o vetor do traço latente do sujeito j na dimensão k ;
- iv) d_i é um escalar do parâmetro de dificuldade do item.

Expandindo o expoente do denominador da eq. (28) para mostrar a forma como os elementos dos vetores \mathbf{a} e $\boldsymbol{\theta}$ interagem, tem-se:

$$\mathbf{a}'_{ik}\boldsymbol{\theta}_{jk} + d_i = a_{i1}\theta_{j1} + a_{i2}\theta_{j2} + \dots + a_{ik}\theta_{jk} + d_i = \sum_{k=1}^K a_{ik}\theta_{jk} + d_i.$$

O termo $\mathbf{a}'_i \boldsymbol{\theta}_j + d_i$ é uma função linear num espaço k -dimensional dos elementos $\boldsymbol{\theta}$ tendo o parâmetro “ d_i ” como termo do intercepto e os valores do vetor \mathbf{a}_i como parâmetros de inclinação, como em um modelo de regressão linear múltipla. Teza (2012) afirma que uma das propriedades desse modelo é que a expressão representada no expoente define um hiperplano num espaço de K dimensões que podem gerar linhas de equiprobabilidade, permitindo que existam infinitas combinações lineares que resultem no mesmo expoente, gerando, portanto, a mesma probabilidade de acerto, conferindo ao modelo a característica compensatória.

Se o expoente do denominador da equação (28) é ajustado para um valor constante m , todos os valores do vetor $\boldsymbol{\theta}$ que satisfazem a expressão $m = \mathbf{a}'_i \boldsymbol{\theta}_j + d_i$, ficam localizados numa linha reta e todos produzem a mesma probabilidade de resposta correta para o modelo, daí chamar-se de modelo compensatório.

Observa-se que no modelo (28), para cada item existe um único parâmetro de dificuldade (b_i), mas para cada dimensão de proficiência k de um item i , existe um parâmetro de discriminação (a_{ik}) e um parâmetro de habilidade θ_{jk} .

2.4.5 Modelo compensatório multidimensional de três parâmetros

Uma extensão do modelo logístico multidimensional de dois parâmetros que prevê uma assíntota inferior diferente de zero no modelo, é representada pelo modelo logístico multidimensional de três parâmetros (MLM3), que também é uma generalização do modelo logístico de três parâmetros, descrito na seção 2.3.1.3, para o caso em que os indivíduos são representados por um vetor de parâmetros de proficiências, ao invés de um único escalar. Seja U_{ij} a resposta do indivíduo j ao item i .

$$U_{ij} | (\boldsymbol{\theta}_j, \boldsymbol{\beta}_i) \sim \text{Bernoulli}(p_{ij}), \quad \boldsymbol{\beta}_i = (\mathbf{a}_i, c_i, d_i).$$

O modelo logístico multidimensional de três parâmetros pode ser escrito como:

$$p_{ij} = P(U_{ij} = 1 | \boldsymbol{\theta}_j, \mathbf{a}_i, c_i, d_i) = c_i + (1 - c_i) \frac{1}{1 + e^{-(\mathbf{a}'_i \boldsymbol{\theta}_j + d_i)}}, \quad (29)$$

em que:

- i) U_{ij} é uma variável dicotômica que assume os valores 1, quando o j -ésimo indivíduo responde corretamente ao item i , ou 0 quando o j -ésimo indivíduo não responde corretamente ao item i , com $i = 1, 2, \dots, I$ e $j = 1, 2, \dots, n$;

- ii) $\boldsymbol{\theta}_j = (\theta_{j1}, \theta_{j2}, \dots, \theta_{jK})'$ é o vetor de habilidades do sujeito examinado, composto pelos escalares θ_j ;
- iii) θ_{jk} : traço latente (habilidade) do indivíduo j associado com a dimensão k ;
- iv) $\mathbf{a}_i = (a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{iK})'$: vetor de parâmetros relacionados à discriminação do item i ;
- v) d_i : parâmetro relacionado à dificuldade do item i ;
- vi) c_i : probabilidade aproximada de resposta correta ao item i de indivíduos com baixos níveis de habilidade (muitas vezes referido como a probabilidade de resposta correta dada ao acaso);
- vii) $P(U_{ij} = 1|\boldsymbol{\theta}_j)$ é a probabilidade de um indivíduo j com vetor de habilidade $\boldsymbol{\theta}_j$ responder corretamente ao item i .

O modelo representado pela equação (29) define uma superfície que fornece a probabilidade de resposta correta para o item como função da posição dos indivíduos no espaço de habilidade especificado pelo vetor $\boldsymbol{\theta}$. Quando há somente duas dimensões, a forma da superfície de probabilidade pode ser representada graficamente, conforme mostrado na Figura 4.

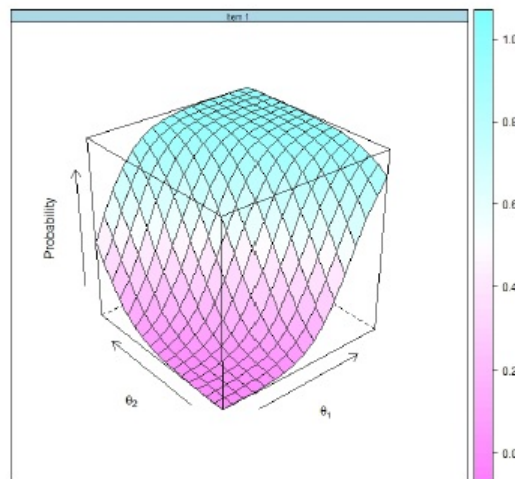


Figura 4 – Superfície característica para um item sobre o MLM3 com dois traços latentes (θ_1, θ_2) e $a_1 = 1$, $a_2 = 0.7$, $b_1 = 1$ e $c = 0$. (Fonte: FRAGOSO, 2010, p.31)

Note que o parâmetro de acerto casual c_i na equação (29) é a assíntota inferior da superfície, enquanto os parâmetros de discriminação representados no vetor \mathbf{a}_i são responsáveis pela sua inclinação em cada eixo dos traços latentes, e cada elemento do vetor

indica a sensibilidade do item para avaliar ou diferenciar cada traço latente ao longo dos eixos de θ .

Uma vez que o processo de seleção de uma resposta correta por indivíduos com baixas habilidades não parece estar relacionado com as habilidades dos indivíduos avaliadas pelo item, o modelo contém uma única assíntota inferior (c_i) para especificar a probabilidade de resposta correta fornecida por indivíduos com habilidade (θ_j) muito baixa.

Escolhido o modelo da TRIM a ser utilizado, com um, dois ou três parâmetros dos itens, é necessário realizar procedimentos para identificar o número de traços latentes que realmente estão sendo avaliadas pelo instrumento, apontando qual o melhor modelo que se ajusta ao padrão de resposta fornecido pelos sujeitos avaliados.

2.4.6 Métodos para seleção do modelo

Nojosa (2002) apresenta uma revisão sucinta de diferentes alternativas para “elucidar a incerteza sobre a qual um modelo melhor se ajusta a um conjunto de dados”. O autor destaca, como métodos mais conhecidos, o Critério de Informação de Akaike (AIC; Akaike, 1974), o Critério de Informação Bayesiana de Schwarz’s (BIC; Schwarz, 1978), o critério DIC (Spiegelhalter *et al.*, 1998, 2002) e a estatística da razão de verossimilhança (Bock e Aitkin, 1981; Baker e Kim, 2004). Alternativamente, Laros, Pasquali e Rodrigues (2000) utilizaram o Índice de Unidimensionalidade proposto por Wilson, Wood e Gibbons (1991) como método para seleção de modelos.

Wilson, Wood e Gibbons (1991) sugerem que para o caso de avaliação em larga escala com respondentes de lugares diferentes, ou com características diferentes, que a diferença entre as estatísticas do qui-quadrado precisa ser corrigida antes da avaliação da sua significância, uma vez que nesta situação os efeitos de agrupamento (*cluster*) podem aumentar os valores de qui-quadrado. Sugerem que para eliminar estes efeitos, é preciso dividir a mudança no qui-quadrado por uma constante igual a 2 ou 3 antes da avaliação da sua significância, que é avaliada por meio do cálculo da razão entre a mudança corrigida no χ^2 e os graus de liberdade.

Laros, Pasquali e Rodrigues (2000) chamam de *Índice de unidimensionalidade* à razão entre a mudança corrigida no χ^2 e os graus de liberdade. Segundo os autores, um índice positivo maior que 2,0 implica que um modelo de dois fatores se adequa significativamente melhor aos dados do que o modelo de um fator, Índices positivos menores do que 2, indicam que o modelo de dois fatores se ajusta melhor aos dados, mas que esta melhoria não é

estatisticamente significativa. Índices negativos indicam que o modelo de um fator se ajusta melhor aos dados do que o modelo de dois fatores

Todos os métodos aqui elencados comparam modelos que apresentam k versus $k + 1$ dimensões no traço latente. Quando se trabalha com amostras grandes na TRI é usual aceitar, dentre os métodos descritos, aquele que primeiro identifica o modelo que melhor se ajusta aos dados.

2.4.7 Parâmetros do modelo

Parâmetros dos indivíduos

Os *parâmetros dos indivíduos*, no que se refere às suas habilidades, são os elementos do vetor θ_j . O número de elementos requeridos para modelar adequadamente a matriz de dados é fornecido pela análise fatorial de informação plena proposta por Bock e Aitkin (1981). As dimensões das habilidades podem não ter interpretação clara, mas são importantes para a especificação do modelo. O procedimento de rotação dos eixos do vetor θ possibilita muitas vezes uma melhoria na interpretação das dimensões dos traços latentes.

Parâmetro de discriminação

Segundo Nojosa (2002, p.141) as medidas da teoria clássica dos testes para a discriminação de itens usualmente utilizadas são as correlações ponto-bisserial e bisserial, descritas na seção 3.2.3. Estas medidas são usadas de um modo geral como indicadoras da qualidade do item ou para a seleção de itens na composição de um teste. Na maioria das vezes, as medidas de discriminação da TRI e os conceitos relacionados à informação do item são usados com o mesmo intuito, mas estas medidas também são usadas para especificar a precisão da medida fornecida por um item em diferentes níveis da habilidade ao longo da escala de medidas de θ . Tanto as medidas de discriminação do item na TCT quanto na TRI unidimensional são baseadas na suposição de que o teste está medindo um único traço latente - definido pelo escore total ou pela habilidade θ_j .

O parâmetro de discriminação de um item i é dado por uma função dos elementos a_{ik} , $k = 1, 2, \dots, K$ e $i = 1, 2, \dots, I$ do vetor \mathbf{a}_i . Estes elementos podem ser interpretados como k parâmetros de modelos unidimensionais (LORD, 1980). Os elementos do vetor \mathbf{a}_i estão relacionados com a inclinação da superfície de resposta do item na direção dos correspondentes eixos no espaço θ . Os elementos, portanto, indicam a sensibilidade do item para diferenciar habilidades ao longo dos eixos de θ . No entanto, o poder de discriminação dos

diferentes itens depende da direção estabelecida no espaço de θ .

O poder de discriminação de um item i multidimensional é dado por

$$DISCM_i = \sqrt{\sum_{k=1}^K a_{ik}^2}, \quad (30)$$

em que K é o número de dimensões do vetor θ e a_{ik} é o k -ésimo elemento do vetor \mathbf{a}_i (RECKASE, 1991). De modo geral, o poder de discriminação de um item indica quão rápida é a transição de baixa para alta probabilidade de resposta correta a um item. Um item com alta discriminação divide claramente a região espacial em duas partes, tendo apenas uma estreita região onde as probabilidades são de magnitude intermediária. Os valores de $DISCM_i$ são interpretados da mesma forma que o parâmetro de discriminação no caso unidimensional, esperando-se valores entre 0 e 3 para este parâmetro de tal forma que valores pequenos indicam baixa discriminação e analogamente, valores altos indicam itens com maior poder de discriminação.

Parâmetro de dificuldade

De acordo com Nojosa (2002), estatísticas que descrevem características de itens são comumente empregadas no processo de construção de testes. Estas estatísticas são frequentemente usadas para produzir formas equivalentes de testes ou para produzir testes com características específicas. De modo geral, essas estatísticas assumem que o item está medindo uma única habilidade. Entretanto, os itens são, geralmente, multidimensionais em algum sentido e dependendo da intensidade das dimensões, as estatísticas unidimensionais não são apropriadas. Alguns itens medem ou exigem de forma mais dominante uma só habilidade. Para estes itens as estatísticas unidimensionais são razoáveis. Por outro lado, itens que requerem claramente mais de uma habilidade necessitam de um tratamento diferenciado, ou seja, necessitam de medidas que levem em consideração as diferentes dimensões da habilidade.

O parâmetro de dificuldade d_i na TRIM, está relacionado à dificuldade do item. No entanto, o valor desse parâmetro não pode ser interpretado da mesma forma como no modelo unidimensional correspondente. Um valor que é equivalente em interpretação ao parâmetro de dificuldade unidimensional, b_i , é dado por

$$DIFICM_i = \frac{-d_i}{DISCM_i}, \quad (31)$$

em que $DIFICM_i$ indica a distância da origem do espaço θ ao ponto de maior inclinação na direção de máxima inclinação (Reckase, 1985). Esse é um significado análogo ao do parâmetro b_i do modelo unidimensional; apresenta valores esperados no intervalo $[-4, 4]$ de tal forma que, quanto mais negativo o valor, menor o grau de dificuldade do item e vice-versa.

Segundo Reckase (1985), a proposta para a dificuldade multidimensional é uma generalização do caso unidimensional e é descrita como a distância, a partir da origem, ao ponto onde a função (superfície) de resposta ao item é mais íngreme. Essa proposta é baseada em três princípios (NOJOSA, 2002, p.17):

- i) é assumido que a probabilidade de resposta correta a um item aumenta monotonicamente com um aumento em pelo menos uma das dimensões medidas;
- ii) um item está localizado em um único ponto do espaço multidimensional.
- iii) o ponto mais razoável para ser utilizado na definição da dificuldade multidimensional DIFICM é o ponto onde o item apresenta maior discriminação. Este é o ponto onde o item fornece maior informação sobre os indivíduos.

Parâmetro de acerto casual

O parâmetro de acerto casual, c_i , tem o mesmo significado dado no modelo logístico unidimensional de 3 parâmetros. O valor desse parâmetro indica a probabilidade de resposta correta ao item por indivíduos com baixa habilidade em todas as dimensões.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Material

Os dados utilizados na pesquisa aqui proposta são provenientes do exame vestibular coordenado pela Fundação Universitária para o Vestibular (FUVEST) e realizado no ano 2012, para candidatos a ingressar na Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ), unidade acadêmica da Universidade de São Paulo (USP).

O exame vestibular para candidatos a ingressar em um dos seis cursos de graduação da ESALQ/USP ofertou, no ano de 2012, 390 vagas, distribuídas aos cursos, da seguinte maneira: Ciências Biológicas - 30 vagas; Ciências dos Alimentos - 40 vagas; Ciências Econômicas - 40 vagas; Engenharia Agrônômica - 200 vagas; Engenharia Florestal - 40 vagas e Gestão Ambiental - 40 vagas. O exame foi realizado em duas fases e no ano de 2012, foram inscritos 2537 candidatos aos referidos cursos.

De acordo com o Manual do Candidato (FUVEST, 2012) a primeira fase do exame foi realizada em um único dia, com duração máxima de cinco horas e contemplou 90 questões que versaram sobre o conjunto de disciplinas do núcleo comum obrigatório do Ensino Médio, a saber: Português, História, Geografia, Matemática, Física, Química, Biologia, Inglês além de algumas questões interdisciplinares. Todas as questões foram do tipo teste, com cinco alternativas de resposta, das quais apenas uma era a correta. A nota obtida pelo candidato na primeira fase foi utilizada tanto como critério de progressão do candidato para a segunda fase do vestibular, quanto para computar sua nota final. Nesta fase, foram eliminados os candidatos que obtiveram menos de 30% no número de acertos.

A segunda fase do exame, realizada em três dias diferentes, foi composta por três provas analítico-expositivas, obrigatórias para todos os candidatos promovidos a essa fase. A primeira prova (Português e Redação) compreendeu a elaboração de uma redação e 10 (dez) questões, de igual valor, de interpretação de textos, gramática e literatura. A prova de Português e Redação correspondeu a 100 pontos, sendo 50 pontos destinados à Redação.

A segunda prova foi constituída por 16 (dezesesseis) questões, de igual valor, sobre as disciplinas do núcleo comum obrigatório do Ensino Médio (História, Geografia, Matemática, Física, Química, Biologia e Inglês) e conteve algumas questões interdisciplinares, correspondendo também a 100 pontos.

A terceira prova foi formada por 12 (doze) questões, de igual valor, de duas ou três disciplinas, a depender da carreira escolhida. No caso das carreiras que exigiam

duas disciplinas, a prova foi composta por seis questões em cada uma delas. Nas carreiras que exigiam três disciplinas, a prova foi composta por quatro questões em cada uma delas, correspondendo a 100 pontos.

A correção das provas da segunda fase seguiu rigorosamente os critérios estabelecidos pela banca elaboradora das questões, que entregou à FUVEST, por escrito, em data anterior à realização dos exames, um gabarito completo de cada questão, já que uma determinada pergunta pode apresentar variantes em suas respostas, podendo estar todas elas igualmente corretas. Desse modo, com o gabarito de cada prova estabelecido previamente, os corretores reunidos com os coordenadores de banca, receberam um treinamento para que a correção fosse feita de forma homogênea.

Após este período, o gabarito oficial foi novamente analisado e verificada a necessidade ou não de eventuais alterações a serem feitas. Começou então a correção oficial, sempre baseada no gabarito, mas que procurou, em geral, atribuir alguma pontuação aos candidatos, mesmo quando as respostas satisfizeram apenas parcialmente aos critérios preestabelecidos pela banca. As bancas corretoras foram constituídas de professores experientes, com larga prática na correção de provas. Deve-se também mencionar que todas as provas foram corrigidas sem que o corretor soubesse a identificação do candidato.

Neste processo seletivo, cada prova foi gravada eletronicamente logo que chega à FUVEST. Em seguida, as questões foram encaminhadas aos corretores, sem identificar o candidato pelo nome. Um primeiro corretor atribuiu uma das notas 0, 1, 2, 3 ou 4, respectivamente, à resposta apresentada pelo candidato à questão, de acordo com o gabarito estabelecido. Um segundo corretor avaliou novamente a questão. Na situação de discrepância entre essas correções, nova correção foi feita por um terceiro corretor da banca responsável. Esta maneira de corrigir é conhecida como “correção cega”. É a forma mais utilizada em concursos em que ocorram provas escritas.

A Redação mereceu uma correção especial, descrita a seguir. Logo que as provas chegaram à FUVEST, procedeu-se a uma leitura eletrônica do texto preparado pelo candidato. Em seguida, foram feitas duas cópias desse texto, sem identificar o candidato pelo nome, que foram encaminhadas a dois corretores independentes, previamente treinados. Eles atribuíram nota a essa Redação, levando em conta três características: tipo de texto e abordagem do tema, estrutura e expressão.

Cada uma de tais características recebeu notas 0, 1, 2, 3 ou 4. Os procedimentos atribuídos pela FUVEST enfatizam que se as avaliações independentes não concordarem, a

redação é encaminhada a uma “banca superior”, que analisa tudo novamente e atribui a nota definitiva. A fuga ao tema proposto anula a Redação, que receberá, neste caso, nota zero.

As notas obtidas em cada um dos três dias de exame da segunda fase pertenciam à escala de 0 a 100 pontos. Assim, os valores obtidos pelo processo descrito anteriormente foram multiplicados por um fator numérico conveniente, definido pela FUVEST, de modo que cada uma das três provas correspondia a 100 pontos. Por exemplo, se um candidato obteve 36 dos 48 pontos possíveis (12 questões \times 4 pontos) no 3º dia de exame, sua nota desse dia será multiplicada por $100/48$, ou seja, $36 \times 100/48 = 75$.

A matriz de respostas dadas aos itens por cada um dos candidatos na primeira fase do vestibular, foi fornecida pela FUVEST e estruturada da seguinte forma: as linhas correspondem a cada um dos candidatos submetidos à prova; as colunas corresponderam aos 90 itens (questões) cujas respostas foram apresentadas por meio de uma das letras (A, B, C, D, E), sendo somente uma delas a alternativa correta. O gabarito das provas foi obtido no site da FUVEST (<http://www.fuvest.br/vest2012/1fase/fuv2012gab.html>).

3.2 Método

3.2.1 Descrição dos itens e seleção do modelo

Foi visto na seção anterior que o processo de realização do exame vestibular para candidatos a ingressar na ESALQ/USP no ano de 2012, foi composto por duas fases. Na primeira fase 90 questões de múltiplas escolhas, das quais somente uma era a opção correta, foram apresentadas para serem respondidas pelos candidatos fazendo com que, naquela fase do processo seletivo, cada uma das questões fosse considerada como um item a ser avaliado pela TRI. Na segunda fase, embora as provas tenham sido analítico-expositivas, a forma como as mesmas foram corrigidas (atribuindo pontos numa escala gradual e discreta de 0 a 4) viabiliza trabalhar cada uma das 39 questões como itens politômicos.

Das 90 questões apresentadas na primeira fase, a FUVEST divulgou nota informando a anulação da questão V-62, uma das questões de matemática, justificando que a anulação ocorreu “devido a uma imprecisão na formulação do enunciado da questão”. Esta anulação fez com que a primeira fase do referido processo seletivo fosse composta, efetivamente, por 89 questões.

Nesta tese foram analisados os dados da primeira fase do exame vestibular 2012 para a ESALQ/USP. Como cada uma das 89 questões válidas do exame vestibular foi constituída por itens dicotômicos, em que as respostas dos candidatos aos itens foram do

tipo certo ou errado, o modelo da TRI proposto para ser utilizado foi o de três parâmetros, definido pelo modelo de equação (11) para o caso unidimensional e pelo modelo de equação (29) para o caso multidimensional.

3.2.2 O banco de dados

O perfil de respostas dos candidatos submetidos à primeira fase do vestibular foi fornecido pela FUVEST e contemplou 2537 candidatos inscritos, dos quais foram utilizadas respostas de 2326 que efetivamente responderam aos itens, considerando que naquela primeira fase, 211 candidatos foram eliminados por falta. As respostas apresentadas condiziam com a alternativa assinalada pelo candidato (A, B, C, D, E) a cada item, para cinco diferentes tipos de prova (Q, V, K, X, Z) que continham as mesmas questões, dispostas em ordens diferentes. O gabarito, para cada tipo de prova, foi obtido no site da FUVEST (<http://www.fuvest.br/vest2012/1fase/fuv2012gab.pdf>)

No processo de análise unidimensional, quando se utilizou o *software* BILOG, as respostas dicotomizadas dos candidatos foram disponibilizadas na extensão DAT, ao passo que, quando se utilizou o *software* R, os dados foram formatados em planilha eletrônica Excell, salvo com formato CSV.

3.2.3 Análise dos itens pela TCT

O processo de construção de um teste que satisfaça os critérios de precisão e validade, defendidos pela psicometria clássica, perpassa pela necessidade inicial de análise das suas unidades básicas, a saber, os itens. Segundo Primi (2012), “As análises quantitativas incluem a análise da distribuição de respostas nos itens (ou o índice de dificuldade, quando o item é dicotômico), o poder discriminativo, a análise das alternativas, a probabilidade de acerto ao acaso e a validade externa do item”.

O primeiro passo na análise dos itens dentro da abordagem da TCT foi avaliar a consistência interna da prova para verificar a qualidade daquele instrumento na mensuração das proficiências dos candidatos. Este procedimento foi realizado por meio da análise do Coeficiente Alfa de Cronbach, obtido por meio do *software* BILOG ou do pacote *ltm* do *software* R (RIZOPOULOS, 2013). A análise do resultado foi feita com base em Nunnally (1978), que atribue qualidades da consistência interna do instrumento, com base no coeficiente em questão.

Em seguida, para cada item avaliado, foi analisado conjuntamente o padrão

de respostas dos candidatos, por meio do percentual de acertos e erros para cada item e, posteriormente, o cálculo do Índice de Dificuldade. Tal procedimento viabilizou identificar itens com maior ou menor graus de dificuldade e, assim, o comportamento dos percentuais de acerto aos itens em questão.

Um dos primeiros atributos dos itens a ser observado na análise exploratória é o índice de dificuldade (ID), que representa a probabilidade de acerto no item sob análise e pode ser calculado como $ID = \frac{p_i}{N}$, em que p_i representa o número de sujeitos que acertaram o item i e N representa o número de sujeitos que responderam àquele item.

Primi (2012) enfatiza que, ao se considerar somente o ID , um bom item é aquele que possui alta variância no ID , uma vez que o teste objetiva enfatizar as variações que existem entre os indivíduos, de tal forma que itens com alta variância no ID contribuem para uma maior variância do escore do teste. Isso permite uma maior discriminação dos indivíduos em função dos escores. É importante ter indivíduos distribuídos em toda escala de habilidades para que as estimativas dos parâmetros sejam boas.

Um método frequentemente utilizado para avaliar a contribuição de um item na diferenciação de sujeitos é o cálculo do coeficiente de correlação ponto bisserial (ρ_{pbi}), também chamado de poder discriminativo do item, que expressa a correlação entre uma variável categórica dicotômica (certo ou errado) e uma variável intervalar (o escore total). Soares (2005) enfatiza que as correlações bisserial e ponto bisserial medem a correlação do resultado de um item em particular do teste com o resultado do teste (isto é, o escore bruto total), sendo, portanto, uma medida da capacidade de discriminação do item em relação ao resultado do teste.

Altas correlações entre o item e o escore configuram alta contribuição do teste para aumentar a variância dos escores, ajudando na discriminação dos sujeitos. Seguindo Soares (2005, p.85-86), ao se admitir que S represente o escore bruto obtido no teste e Y o resultado da resposta atribuída a um item, o índice de correlação de Pearson pode ser definido como:

$$\rho_{SY} = \frac{E(SY) - E(S)E(Y)}{\sigma_y \sigma_S}, \quad (32)$$

cuja estimativa natural é:

$$\bar{\rho}_{pb} = \frac{\bar{S}_p - \bar{S}}{\bar{\sigma}_S} \sqrt{\frac{\bar{p}}{\bar{q}}}, \quad (33)$$

em que \bar{S}_p é o escore médio no teste para os sujeitos que acertaram o item; \bar{S} o escore médio para todos os candidatos; \bar{p} é a proporção dos que acertaram o item no teste ($\bar{q} = 1 - \bar{p}$); $\bar{\sigma}_S$ é o desvio padrão dos escores obtidos nos testes pelos respondentes e, a estimativa $\bar{\rho}_{pb}$ para a correlação de Pearson, é o que frequentemente denomina-se na literatura, como coeficiente de correlação ponto bisserial.

“Em suma, um bom teste deve ser composto por itens com alta variância (*ID*) e com alta correlação com o escore total (r_{pbi}). Isso faz com que a variância do escore seja alta e possa captar as variações do atributo psicológico que é mensurado.” (PRIMI, 2012, p.306)

Soares (2005, p.87) também mostra que uma estimativa para a correlação bisserial de Pearson é dada por:

$$\bar{\rho}_{bis} = \frac{\bar{S}_q - \bar{S}_p}{\frac{-h(z_{\bar{p}})}{\bar{q}} - \frac{-h(z_{\bar{p}})}{\bar{p}}} \frac{1}{\bar{\sigma}_S}, \quad (34)$$

em que \bar{S}_q é o escore bruto médio para os respondentes que erram o item, \bar{S}_p é o escore bruto médio para os respondentes que acertam o item, $h(z_{\bar{p}})$ é o valor da função de densidade normal padrão em $z_{\bar{p}}$, \bar{p} é a proporção dos que acertaram o item no teste e $\bar{\sigma}_S$ é o desvio padrão dos escores brutos obtidos pelos candidatos no teste. Soares (2005) também mostrou a relação entre as correlações bisserial e a ponto bisserial, que tem sua equação escrita da seguinte forma:

$$\bar{\rho}_{bis} = \bar{\rho}_{pb} \frac{\sqrt{\bar{p}\bar{q}}}{h(z_{\bar{p}})}. \quad (35)$$

No primeiro momento de análise dos dados, foi realizada uma análise dos itens, no enfoque da teoria clássica dos testes, situação em que se calculou para cada item avaliado, o número e o percentual de itens respondidos corretamente, caracterizando o índice de dificuldade do item, além da contribuição do item no processo de diferenciação dos sujeitos, obtido pelo cálculo do coeficiente de correlação bisserial. Este procedimento viabilizou a identificação imediata de itens que não contribuem para o teste, no que se refere ao aumento da sua precisão, devendo não ser considerados no processo.

A opção de uso da correlação bisserial foi feita, pelo fato da mesma ser menos influenciada pela dificuldade dos itens e mais estável entre diferentes situações de testagem do que a correlação ponto bisserial (WILSON, WOOD e GIBBONS, 1991).

3.2.4 Análise dos itens pela TRI

O processo de estimação dos parâmetros dos itens foi realizado com a utilização do *software* BILOG-MG versão 3.0 e pacotes *ltm* e *irtoys* do software R, objetivando estimar os parâmetros do modelo logístico de três parâmetros (seção 2.3.1.3). O *script* do programa BILOG-MG apresentado no Apêndice (A) faz a calibração dos parâmetros considerando 72 itens dos 90 presentes na primeira fase do processo seletivo, enfatizando que o item 62 foi anulado pela FUVEST e os 18 restantes foram excluídos do processo final de calibração por apresentarem estimativas fora do padrão esperado para valores dos parâmetros.

3.2.4.1 Estimação dos parâmetros

O processo de estimação dos parâmetros nos modelos da TRI ao se utilizar o *software* BILOG-MG é feito em três fases: (i) a primeira consiste em estimar estatísticas clássicas dos itens; (ii) a segunda consiste em estimar os parâmetros dos itens e (iii) a terceira consiste em estimar os parâmetros individuais dos sujeitos avaliados.

O método de estimação utilizado pelo BILOG-MG é o de Máxima Verossimilhança Marginal que utiliza dois processos de resolução das equações de máxima verossimilhança marginais: o algoritmo EM (usando o *padrão* de 10 ciclos) e o método iterativo de Newton-Gauss (Score de Fisher). O critério de aceleração da convergência utilizado nos passos do algoritmo EM é o apresentado por Ramsay (1975) e as prioris utilizadas foram as de default do BILOG. Tal método pode ser visto com riqueza de detalhes na seção 3.5 de Andrade, Tavares e Valle (2000).

O processo de calibração (ou estimação) dos itens nos modelos da TRI, fornece estimativas dos valores dos parâmetros dos itens juntamente com seus erros padrões. Em um modelo com três parâmetros, por exemplo, são estimados os parâmetros “*a*”, “*b*” e “*c*” de cada um dos itens, respectivamente, para em seguida, serem estimadas as proficiências de cada sujeito.

Os modelos da TRI aqui apresentados consideram que a construção do conhecimento é um processo cumulativo, justificando a forma gráfica de sigmóide para os modelos unidimensionais. Neste contexto, parece razoável entender que o parâmetro “*a*”, representando a discriminação do item, de tal forma que valores muito grandes de “*a*” podem sinalizar problemas de convergência no processo de estimação dos parâmetros dos modelos da TRI, tornariam a CCI em forma de uma escada com dois degraus e discriminariam os sujeitos somente em dois grupos. Da mesma forma, valores muito pequenos de “*a*” fariam com que a

CCI se apresentasse muito suave, quase uma reta, também não discriminado o grupo de respondentes. Estudos de simulação têm mostrado que a maior parte dos valores do parâmetro “ a ” considerados aceitáveis estão no intervalo entre 0,7 e 3,0. Um critério usual para eliminar itens, avaliando unicamente o parâmetro “ a ” é o seguinte:

- i) Itens cujo valor estimado para o parâmetro “ a ” sejam menores que 0,7;
- ii) Itens cujo valor estimado para o parâmetro “ a ” apresentem um erro padrão muito grande, em relação aos demais erros padrões, com o parâmetro “ a ” na mesma magnitude.

É comum, no campo pedagógico, padronizar os valores de “ b ” na escala (0,1) e quando padronizados apresentam valores no intervalo $[-3; 3]$ com 99,7% de probabilidade. Ao se considerar unicamente o parâmetro “ c ” como critério de exclusão de itens, deve-se lembrar que valores para este parâmetro, por representar uma probabilidade de acerto ao acaso, não devem ser muito grandes, o que possivelmente indicaria pouca contribuição daquele item na estimativa das proficiências. Assim, por exemplo, um item cujo valor do parâmetro “ c ” seja 0,5, indica que sujeitos que nada sabem, tem 50% de chances de acertar aquele item.

Quando se trabalha com modelos da TRI de 3 parâmetros, deve-se lembrar que o valor do parâmetro “ c ” não pode ser nulo, o que acarretaria no uso do modelo de 2 parâmetros. Diante disso, no trabalho aqui apresentado, serão desconsiderados itens com valores do parâmetro “ c ” menores que 0,1 e maiores que 0,40.

Finalmente, após o *software* BILOG-MG estimar as estatísticas clássicas do teste, estimar os parâmetros dos itens, ele estima as proficiências individuais dos sujeitos avaliados e fornece a curva de informação do teste que permite localizar o intervalo, na escala de habilidades, na qual os itens são mais informativos.

3.2.4.2 Identificação de itens âncora e construção da escala de proficiências

Uma grande vantagem, talvez a principal, da TRI no processo de avaliação dos itens, é a possibilidade de construção de uma escala de habilidades que possa ser pedagogicamente interpretável e dessa forma, contribua para a classificação de sujeitos. Este processo de construção de uma escala de proficiências é definido por níveis âncora, caracterizados por conjuntos de itens chamados de itens âncora. Níveis âncora são pontos selecionados pelo analista na escala de proficiências para serem interpretados pedagogicamente, ao passo que itens âncora são itens selecionados, de conformidade com a definição a seguir, para cada um dos níveis âncora (ANDRADE, TAVARES E VALLE, 2000).

Definição de item âncora (BEATON e ALLEN, 1992): Considere dois níveis âncora consecutivos Y e Z com $Y < Z$. Dizemos que um determinado item é âncora para o nível Z se e somente se as três condições a seguir forem satisfeitas simultaneamente:

- i) $P(U_i = 1|\theta = Z) \geq 0,65$ e
- ii) $P(U_i = 1|\theta = Y) < 0,50$ e
- iii) $P(U_i = 1|\theta = Z) - P(U_i = 1|\theta = Y) \geq 0,30$

Assim, para que um item seja âncora em um determinado nível âncora da escala, ele precisa ser respondido corretamente por pelo menos 65% dos indivíduos com este nível de habilidade e por menos de 50% dos indivíduos com o nível de proficiência imediatamente anterior, considerando ainda que a diferença entre a proporção de indivíduos com esses níveis de proficiência que acertaram ao item, deva ser de pelo menos 30%. Dessa forma, “para que um item seja âncora, ele deve ser um item “típico” daquele nível, ou seja, bastante acertado por indivíduos com aquele nível de habilidade e pouco acertado por indivíduos com um nível de habilidade imediatamente inferior” (ANDRADE, TAVARES E VALLE, 2000, p.110).

Um outro tipo de item, definido como item quase âncora, é assim classificado quando atende aos seguintes critérios:

- i) Probabilidade de acerto no nível posicionado é superior a 65%, ou muito próximo desse valor;
- ii) Probabilidade de acerto no nível abaixo do nível âncora é inferior a 50%, ou pouco acima desse valor;
- iii) Índice de discriminação (ou parâmetro “ a_i ” no modelo logístico de 3 parâmetros) superior a 0,8.

O processo de identificação dos itens âncora e quase âncora teve seus cálculos realizados com o auxílio do *software* Excell da Microsoft, por meio do qual se calculou as probabilidades de acerto para cada item, substituindo-se os valores calibrados dos parâmetros dos itens na equação (11) e utilizando-se valores inteiros no intervalo $[-4;4]$ como possíveis valores do parâmetro θ .

A identificação dos itens âncora e quase âncora viabilizou a localização destes itens na escala de proficiências que, posteriormente, teve sua interpretação pedagógica proposta com base nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (2000), no que diz respeito às competências e habilidades do educando propostas em tal documento.

3.2.5 Análise dos itens pela TRIM

3.2.5.1 Dimensionalidade das proficiências

Foi mostrado no capítulo anterior que em processos avaliativos realizados por meio de provas, nem sempre o instrumento utilizado é construído de forma a medir uma única proficiência, conhecida como abordagem unidimensional da TRI. Este fato induz à necessidade da utilização de procedimentos que meçam o número de dimensões que estão sendo utilizadas no processo, entendidas pedagogicamente como aquilo que de fato se está avaliando.

Lord (1980) afirma que a dimensionalidade é uma propriedade dos itens, não dependendo da distribuição das proficiências dos indivíduos. Nandakumar (1993) entretanto, defende que a dimensionalidade é determinada pela influência conjunta de itens, indivíduos e fatores externos, que englobam método de ensino, nível de ansiedade durante a realização da prova, dentre outros. Nessa perspectiva, o autor sugere que a dimensionalidade seja reavaliada toda vez que um conjunto de itens for aplicado a um novo conjunto de indivíduos. No trabalho aqui apresentado é considerado que os fatores externos e as várias proficiências dos indivíduos não interferem na avaliação da dimensionalidade.

Wei (2008) descreve a lógica do princípio básico para avaliação da dimensionalidade de um teste, da seguinte maneira: a suposição de independência local é avaliada sob um modelo hipotético, que pode ser unidimensional ou multidimensional, e medidas são obtidas para indicar a quantidade de dependência entre os itens. Se a dependência entre os itens for mais forte do que seria casualmente esperado, desconfia-se da suposição de independência local, fazendo com que a dimensionalidade assumida pelo modelo seja rejeitada.

Segundo Reckase (2009) as abordagens para determinar o número de dimensões em modelos da TRIM vem sendo utilizadas por meio da análise fatorial (exploratória ou confirmatória) com base na matriz de correlação tetracórica. A análise fatorial exploratória é utilizada quando um conjunto de itens ainda não calibrados, é aplicado a respondentes e o padrão de resposta destes aponta o número de dimensões que estão sendo avaliadas. Por outro lado, a análise fatorial confirmatória costuma ser utilizada quando um conjunto de itens já calibrados é aplicado a uma ou mais populações e as proficiências dos sujeitos são estimadas.

Dentre os métodos de análise fatorial disponíveis na literatura, o utilizado para mensurar o número de dimensões das habilidades na TRI é baseado na *Análise Fatorial de*

Informação Completa - AFIC, proposta por Bock e Aitkin (1981) e desenvolvida a partir de uma adaptação do modelo tradicional de análise fatorial (JOHNSON e WICHERN, 1998) que considera a estrutura de dimensões associada a variáveis contínuas. Este método foi implementado no software R (R CORE TEAM, 2012) por meio do pacote *mirt* (CHALMERS, 2012), utilizando os valores do parâmetro de acerto casual, o parâmetro “*c*”, previamente obtidos pelo *software* BILOG-MG.

Quando se trabalha com I variáveis observadas (itens) do tipo dicotômicas e se assume a existência de “ K ” variáveis latentes (fatores) θ_k ($k=1,2,\dots,K$), assume-se que a estrutura linear para as “ I ” variáveis latentes Y_i contínuas, $i = 1, 2, \dots, I$ é dada por

$$Y_i = \lambda_{i1}\theta_1 + \lambda_{i2}\theta_2 + \dots + \lambda_{iK}\theta_K + \varepsilon_i, \quad (36)$$

em que os ε_i são os termos aleatórios, Y_i 's não são observados diretamente e são variáveis resposta latentes contínuas, subjacentes às variáveis dicotômicas observadas U_j , λ_{ik} é a carga fatorial de Y_i no fator latente θ_k , para $k = 1, \dots, K$.

O modelo mostrado na equação (36) obedece às seguintes suposições:

- a) os termos aleatórios ε_i tem distribuição normal com média zero e variância σ_i^2 ;
- b) os termos aleatórios são independentes entre si e também independentes dos θ 's;
- c) o vetor de fatores $\boldsymbol{\theta}' = (\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_K)$ tem distribuição normal multivariada com vetor de médias $\mathbf{0}$ e matriz de variância e covariância I_K ;
- d) o vetor de variáveis pseudo-observadas $Y = (Y_1, Y_2, \dots, Y_I)$ tem distribuição normal multivariada com vetor de médias $\mathbf{0}$ e matriz de variância e covariância $\boldsymbol{\Sigma}$, em que $\boldsymbol{\Sigma} = \boldsymbol{\Lambda}\boldsymbol{\Lambda}' + \boldsymbol{\Psi}$, $\boldsymbol{\Lambda}$ é a matriz de cargas fatoriais e $\boldsymbol{\Psi} = E(\boldsymbol{\varepsilon}\boldsymbol{\varepsilon}') = \text{diag}(\psi_1, \psi_2, \dots, \psi_I)$

No processo de estimação da matriz $\boldsymbol{\Sigma}$, a matriz das cargas fatoriais $\boldsymbol{\Lambda}$ é responsável pela determinação da dimensão do vetor de fatores $\boldsymbol{\theta}$, ou seja, as magnitudes das cargas fatoriais indicam quantos fatores devem ser contemplados pelo modelo e quanto da variância amostral de cada variável é devida a cada fator.

Na análise fatorial, para a estimação das cargas fatoriais, a equação que é empregada para tal fim é função das respostas de todos os “ n ” indivíduos submetidos ao teste, isto é, a equação utiliza conjuntamente a informação de todos os itens para cada um dos indivíduos.

Na seção 2.4.6 foram citados diferentes métodos existentes na literatura para identificar o modelo que melhor se ajusta às dimensões do traço latente. O método utilizado neste trabalho foi o apresentado por Wilson, Wood e Gibbons (1991), que utilizaram um índice de unidimensionalidade definido como a razão entre a mudança corrigida no qui-quadrado e os seus graus de liberdade. Os autores sugerem que a correção no valor da estatística do χ^2 seja realizada quando os respondentes são provenientes de grupos diferentes.

No ano de 2012 a relação candidato/vaga para os seis cursos de graduação na ESALQ/USP (Ciências biológicas: 10,43; Economia: 9,30; Gestão Ambiental: 4,75; Ciências de Alimentos: 4,93; Engenharia Agrônômica: 6,08 e Engenharia Florestal: 6,23) pode ser traduzida como a existência de grupos diferentes, o que justifica neste trabalho o uso da proposta de correção no valor da estatística do χ^2 apresentada pelos autores. Foram comparadas as duas propostas de correção no χ^2 a saber, $\chi_{corr}^2/2$ e $\chi_{corr}^2/3$, sendo utilizada a primeira por gerar fatores com interpretação prática. A proposta consiste em dividir o χ_{corr}^2 pelos graus de liberdade da diferença dos qui-quadrados, para os modelos sob comparação, de tal forma que se tal quociente for inferior ao número 2, o modelo com menos dimensões é aquele que melhor se ajusta aos dados.

Após a verificação do número de dimensões do conjunto de itens, realizou-se a avaliação da qualidade dos itens. Teve como objetivo principal reduzir o número de itens do conjunto com base na carga fatorial de cada item. Assumiu-se que itens com carga fatorial muito baixa em todas as dimensões refletem itens que não possuem relação direta com a proficiência que esses estão medindo. Itens com carga inferior a 0,3 ou comunalidade inferior a 0,2 foram considerados de baixa qualidade e conseqüentemente foram retirados do conjunto, seguindo a indicação de Hair *et al.* (2009).

3.2.5.2 Construção e interpretação da escala multidimensional

O processo metodológico para construção da escala multidimensional adotado nesta tese, seguiu os princípios da identificação de itens e níveis âncora, definidos por Beaton e Allen (1992).

Para o cálculo das probabilidades dos indivíduos responderem corretamente um particular item, utilizou-se a seguinte equação:

$$p_{ij} = P(U_{ij} = 1 | \boldsymbol{\theta}_j, \mathbf{a}_i, d_i) = c_i + (1 - c_i) \frac{1}{1 + e^{-(\mathbf{a}'_i \boldsymbol{\theta}_j + d_i)}}, \quad (37)$$

com elementos já descritos na equação (29) e obtidos durante o processo de calibração.

No processo de calibração de itens em modelos multidimensionais, pode ocorrer a existência de valores negativos para os parâmetros de discriminação, embora isso seja contraditório. Neste caso, colunas com predominância de cargas fatoriais negativas foram multiplicadas por (-1) sem prejudicar as interpretações. Analogamente, colunas de valores do parâmetro “ a ” relacionados aos fatores multiplicados por (-1) , também foram multiplicadas pelo mesmo valor.

O cálculo de tais probabilidades permitiram identificar os itens âncora que, de forma análoga àquela apresentada no processo unidimensional, foram utilizadas para a construção da escala de proficiências.

A interpretação pedagógica da escala foi feita com base nas definições de competências e habilidades apresentadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (2000), após análise dos conteúdos de cada item âncora.

O uso da análise de componentes principais com o gráfico biplot, desenvolvido por Gabriel (1971), foi realizado utilizando o método GH, permitindo melhor comparação entre os candidatos no que diz respeito às suas habilidades. O método GH na construção do gráfico biplot foi utilizado por dar maior ênfase aos traços latentes, apresentados nas colunas da matriz de dados.

3.2.6 Comparação das classificações dos candidatos pelos métodos da TCT e TRIM

Lee e Terry (2013) enfatizam que quando um teste mede mais de dois traços latentes, torna-se sem sentido a classificação de examinandos em uma única dimensão porque eles passam a ser identificados em múltiplos espaços de traços latentes. Com base nisso, um dos grandes questionamentos feitos por quem utiliza a TRIM, diz respeito à necessidade de construção e interpretação de escalas multidimensionais que possam ser efetivamente utilizadas em processos de classificação de sujeitos.

A proposta apresentada neste trabalho considera a construção de um indicador para classificação dos candidatos, considerando as K dimensões de proficiências diagnosticadas, baseada no cálculo da média ponderada das θ_k proficiências pela média das cargas fatoriais $\bar{\lambda}_k$, por meio da seguinte equação:

$$\bar{\theta}_{mult} = \frac{\sum_{k=1}^K \bar{\lambda}_k \theta_k}{\sum_{k=1}^K \bar{\lambda}_k}. \quad (38)$$

O procedimento aqui proposto transforma as medidas das K dimensões diagnosticadas pelos θ_k , em uma única medida, reduzindo a multidimensionalidade a uma só dimensão, e dessa forma, viabilizando uma maneira prática de classificação dos candidatos. Esta medida agrega as correlações que os itens apresentam com as dimensões do traço latente avaliado, traduzidas pelas cargas fatoriais da análise fatorial de informação plena.

3.2.7 Softwares utilizados

Para a obtenção das estimativas dos parâmetros do modelo, que viabilizou a interpretação da escala de habilidades dos alunos candidatos a ingressar na ESALQ/USP no ano de 2012, foram utilizados os *softwares* R e BILOG-MG versão 3.0.

O *software* R é livre e aberto, constituindo-se numa linguagem de programação que permite operar dados, realizar cálculos e construir gráficos estatísticos. Diferente de outros *softwares* que apresentam ferramentas muito específicas e geralmente inflexíveis, o R é caracterizado como um sistema completamente planejado, flexível e coerente, revelando-se como um instrumento que viabiliza o desenvolvimento de novos métodos interativos de análise de dados. Obtido no site <http://cran.r-project.org/>, o R permite que além de pacotes principais, outros pacotes opcionais, chamados de pacotes de contribuição, possam ser baixados conjuntamente com uma série de manuais e livros.

No *software* R foram utilizados os pacotes *ltm*, *irtoys*, *psych* e *mirt*. O pacote *mirt*, desenvolvido por Chalmers (2013), realiza análise de itens com resposta dicotômica ou politômica utilizando modelos de traço latente sob o paradigma da Teoria da Resposta ao Item, incluindo modelos logísticos multidimensionais de dois e três parâmetros, análise confirmatória de dois fatores, modelos exploratórios de resposta ao item e modelos de resposta ao item parcialmente compensatórios em conjunto com outros modelos da TRI.

O pacote *irtoys* - *Simple interface to the estimation and plotting of IRT models*, proposto por Partchev (2011) fornece uma interface simples para a estimativa de parâmetros dos itens em modelos da TRI para respostas dicotômicas, para algumas das funções mais básicas dos softwares BILOG e a própria função *ltm* do R, além de uma variedade de funções úteis com os modelos da TRI.

O pacote *ltm* - *Latent trait models under IRT* proposto por Rizopoulos (2013) realiza análise de dados dicotômicos e politômicos multivariados utilizando modelos de traço latente sob o enfoque da TRI, utilizando o método de máxima verossimilhança marginal e trabalhando, inclusive, com a matriz de respostas contendo dados faltantes.

O pacote *psych* - *Procedures for Psychological, Psychometric, and Personality Research* proposto por Revelle (2012) realiza uma série de rotinas para a personalidade, psicometria e psicologia experimental. As funções são principalmente para a construção de escala utilizando análise fatorial, análise de cluster e análise de confiabilidade, embora outros forneçam estatísticas descritivas básicas.

Também foi utilizado o pacote *bpca* - *Biplot of multivariate data based on principal components analysis* proposto por Faria, Demétrio e Allaman (2013) que implementa o biplot em duas e três dimensões, relacionando os candidatos com os traços latentes diagnosticados pela modelagem proposta pelo pacote *mirt*.

O *software* BILOG-MG proposto por Mislevy e Bock (1984) estima os parâmetros de modelos unidimensionais da TRI, executando tal procedimento por meio de três fases: (1) na fase 1 estima estatísticas da TCT; (2) na fase 2 estima os parâmetros dos itens do modelo e (3) na fase 3 estima os parâmetros dos sujeitos avaliados. O *software* permite ainda, por meio de sua função gráfica, visualizar a CCI para cada item, destacando os valores estimados para seus parâmetros, além da curva de informação do teste, dentre outros gráficos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO NAS ABORDAGENS CLÁSSICA, TRI E TRIM

Os dados aqui apresentados referem-se às respostas dadas pelos 2.326 candidatos submetidos às provas no processo seletivo vestibular FUVEST para os diferentes cursos de graduação ofertados pela ESALQ/USP no ano de 2012. Neste capítulo apresentamos uma leitura dos resultados, na abordagem clássica, e posteriormente na abordagem da TRI unidimensional e multidimensional. Foram utilizados, em princípio, os *softwares* BILOG-MG e pacote *ltm* do R, com as estruturas dos programas nos apêndices A e B, respectivamente, deste trabalho, construídos para dados dicotômicos em uma única população.

4.1 Análise exploratória dos dados: abordagem clássica

A primeira fase do processo seletivo vestibular 2012 da ESALQ/USP realizado pela FUVEST, contemplou 90 itens relacionados ao conjunto de disciplinas do núcleo comum obrigatório do ensino médio, sendo o item 69 anulado conforme já especificado na metodologia desta tese.

A primeira idéia na análise dos dados sob a perspectiva da abordagem clássica, foi avaliar a qualidade do instrumento utilizado, no que diz respeito à precisão do mesmo, ou seja, à sua consistência interna. Este procedimento está relacionado com a mensuração da correlação entre respostas em um questionário por meio da análise do perfil das respostas dadas pelos respondentes (HORA, MONTEIRO e ARICA, 2010). O procedimento clássico com esta finalidade é a análise do coeficiente alfa de Cronbach, cujos valores são mostrados na Tabela 1.

A Tabela 1 mostra os valores do coeficiente alfa de Cronbach, considerando todos os itens conjuntamente ou excluindo determinado item. Os valores do coeficiente variam de 0,8094 a 0,8176, conforme se exclui determinados itens, mas quando se considera todos os itens o coeficiente obtido é 0,8152, indicando uma boa consistência interna do instrumento utilizado.

Uma análise exploratória inicial dos dados sugere verificar, ainda de forma empírica, o grau de dificuldade de cada item, o que pode ser feito por meio da observação dos percentuais de acertos, mostrados na Tabela 2, onde se observa que itens com altos percentuais de acertos podem ser considerados como mais fáceis do que aqueles com baixo percentual de acerto.

Tabela 1 – Medida de consistência interna do instrumento (Alfa de Cronbach). Primeira fase vestibular ESALQ/USP: 2012

Item	Alfa	Item	Alfa	Item	Alfa
Todos os itens	0,8152	Excluindo I30	0,8157	Excluindo I60	0,8144
Excluindo I1	0,8130	Excluindo I31	0,8143	Excluindo I61	0,8146
Excluindo I2	0,8168	Excluindo I32	0,8176	Excluindo I63	0,8138
Excluindo I3	0,8125	Excluindo I33	0,8126	Excluindo I64	0,8175
Excluindo I4	0,8121	Excluindo I34	0,8157	Excluindo I65	0,8159
Excluindo I5	0,8123	Excluindo I35	0,8118	Excluindo I66	0,8155
Excluindo I6	0,8132	Excluindo I36	0,8141	Excluindo I67	0,8157
Excluindo I7	0,8164	Excluindo I37	0,8148	Excluindo I68	0,8152
Excluindo I8	0,8124	Excluindo I38	0,8121	Excluindo I69	0,8159
Excluindo I9	0,8127	Excluindo I39	0,8122	Excluindo I70	0,8108
Excluindo I10	0,8110	Excluindo I40	0,8162	Excluindo I71	0,8140
Excluindo I11	0,8175	Excluindo I41	0,8123	Excluindo I72	0,8127
Excluindo I12	0,8130	Excluindo I42	0,8119	Excluindo I73	0,8105
Excluindo I13	0,8108	Excluindo I43	0,8104	Excluindo I74	0,8099
Excluindo I14	0,8159	Excluindo I44	0,8160	Excluindo I75	0,8121
Excluindo I15	0,8136	Excluindo I45	0,8106	Excluindo I76	0,8108
Excluindo I16	0,8126	Excluindo I46	0,8156	Excluindo I77	0,8145
Excluindo I17	0,8127	Excluindo I47	0,8114	Excluindo I78	0,8105
Excluindo I18	0,8119	Excluindo I48	0,8104	Excluindo I79	0,8121
Excluindo I19	0,8120	Excluindo I49	0,8155	Excluindo I80	0,8106
Excluindo I20	0,8125	Excluindo I50	0,8126	Excluindo I81	0,8137
Excluindo I21	0,8117	Excluindo I51	0,8144	Excluindo I82	0,8141
Excluindo I22	0,8127	Excluindo I52	0,8173	Excluindo I83	0,8163
Excluindo I23	0,8111	Excluindo I53	0,8094	Excluindo I84	0,8144
Excluindo I24	0,8131	Excluindo I54	0,8114	Excluindo I85	0,8167
Excluindo I25	0,8133	Excluindo I55	0,8116	Excluindo I86	0,8123
Excluindo I26	0,8131	Excluindo I56	0,8125	Excluindo I87	0,8165
Excluindo I27	0,8112	Excluindo I57	0,8107	Excluindo I88	0,8136
Excluindo I28	0,8147	Excluindo I58	0,8146	Excluindo I89	0,8167
Excluindo I29	0,8140	Excluindo I59	0,8165	Excluindo I90	0,8129

Na Tabela 2 merecem destaque os itens 1 (geografia), 79 (história) e 55 (inglês) por apresentarem percentuais de acerto acima de 80% o que os classifica, em princípio, como itens mais fáceis. De forma análoga, os itens 85 (física), 60 (matemática), 31 (química), 84 (física), 66 (matemática), 87 (física), 40 (literatura) e 63 (matemática) foram os itens mais difíceis, com percentuais de erro também acima de 80%. Na verdade este fato sugere fortemente a análise de um especialista em itens para, de posse de outras informações, compreender e avaliar os itens em questão, inclusive identificando aqueles que não contribuem para o modelo e que, portanto, não devam ser considerados no processo de análise.

Outras estatísticas para a proporção de acerto dos itens mostrados na Tabela 2 e apresentadas na Figura 5 identificam, para os 89 itens, média de acerto igual a 43,73% com desvio padrão igual a 18,52% revelando maior concentração de valores na cauda esquerda

Tabela 2 – Proporção de acertos e erros na primeira fase do vestibular ESALQ/USP: 2012

Item	Acerto	Erro	Item	Acerto	Erro	Item	Acerto	Erro
I01	84,7	15,3	I31	11,2	88,8	I61	25,8	74,2
I02	50,3	49,7	I32	30,6	69,4	I63	19,8	80,2
I03	45,5	54,5	I33	45,7	54,3	I64	24,9	75,1
I04	68,6	31,4	I34	61,6	38,4	I65	22,8	77,2
I05	39,7	60,3	I35	55,1	44,9	I66	15,9	84,1
I06	41,4	58,6	I36	31,9	68,1	I67	27,9	72,1
I07	29,0	71,0	I37	58,6	41,4	I68	33,3	66,7
I08	61,0	39,0	I38	44,8	55,2	I69	22,6	77,4
I09	32,4	67,6	I39	60,3	39,7	I70	50,1	49,9
I10	57,2	42,8	I40	17,7	82,3	I71	75,6	24,4
I11	48,3	51,7	I41	51,7	48,3	I72	59,9	40,1
I12	40,3	59,7	I42	57,4	42,6	I73	63,8	36,2
I13	53,4	46,6	I43	51,5	48,5	I74	64,9	35,1
I14	30,1	69,9	I44	23,5	76,5	I75	33,3	66,7
I15	47,9	52,1	I45	52,1	47,9	I76	58,0	42,0
I16	28,7	71,3	I46	25,8	74,2	I77	61,6	38,4
I17	51,1	48,9	I47	69,8	30,2	I78	72,7	27,3
I18	34,2	65,8	I48	66,0	34,0	I79	81,0	19,0
I19	24,5	75,5	I49	30,6	69,4	I80	38,3	61,7
I20	73,3	26,7	I50	35,6	64,4	I81	30,1	69,9
I21	45,1	54,9	I51	68,6	31,4	I82	30,5	69,5
I22	50,8	49,2	I52	31,9	68,1	I83	30,0	70,0
I23	67,0	33,0	I53	56,4	43,6	I84	14,8	85,2
I24	52,1	47,9	I54	67,3	32,7	I85	8,0	92,0
I25	39,0	61,0	I55	80,7	19,3	I86	46,8	53,2
I26	38,3	61,7	I56	68,3	31,7	I87	17,0	83,0
I27	43,8	56,2	I57	69,0	31,0	I88	26,7	73,3
I28	35,3	64,7	I58	41,5	58,5	I89	22,1	77,9
I29	27,6	72,4	I59	25,2	74,8	I90	48,5	51,5
I30	24,1	75,9	I60	9,7	90,3			

da curva formada pelas frequências dos dados (assimetria = 0,18) o que identifica, de forma geral, que o maior número de indivíduos se concentra abaixo da média de acertos.

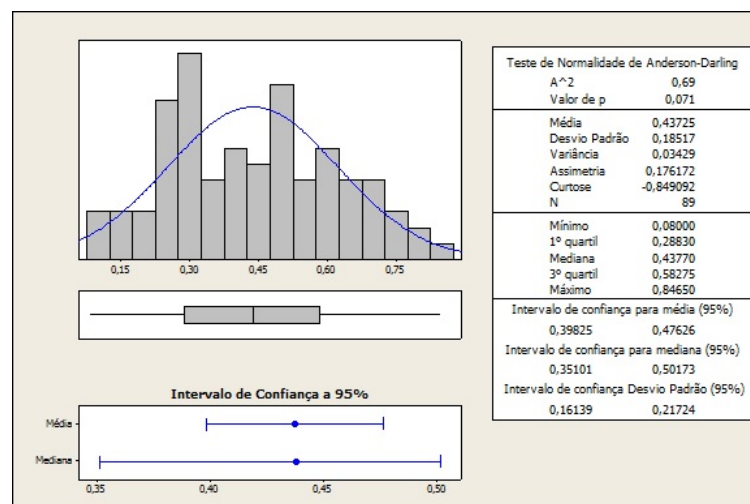


Figura 5 – Sumário do percentual de acerto. Primeira fase vestibular ESALQ/USP: 2012.

Foi visto que o índice de dificuldade (ID) de um ítem, que representa a probabilidade de acerto do mesmo, pode ser obtido como a proporção de sujeitos que conseguiram responder corretamente ao item. Primi (2012) defende a idéia de que, quando analisamos somente o ID, um bom item é aquele que apresenta alta variância, aqui entendida como distribuição de sujeitos em toda a escala da proporção de acertos, obtida por meio do produto da proporção de acertos pela proporção de erros para cada item. Na Tabela 3 são mostradas as medidas de variabilidade para o ID de cada item.

Tabela 3 – Índice de Dificuldade (ID) e Variância do ID por item. Primeira fase vestibular ESALQ/USP: 2012.

Item	ID	Variância	Item	ID	Variância	Item	ID	Variância
1	0,8465	0,1299	31	0,1122	0,0997	61	0,2575	0,1913
2	0,5034	0,2501	32	0,3061	0,2125	63	0,1978	0,1587
3	0,4553	0,2481	33	0,4574	0,2483	64	0,2489	0,1870
4	0,6862	0,2154	34	0,6161	0,2366	65	0,2279	0,1760
5	0,3972	0,2395	35	0,5512	0,2475	66	0,1586	0,1335
6	0,4144	0,2428	36	0,3194	0,2175	67	0,2786	0,2011
7	0,2898	0,2059	37	0,5860	0,2427	68	0,3332	0,2223
8	0,6096	0,2381	38	0,4484	0,2474	69	0,2257	0,1748
9	0,3237	0,2190	39	0,6028	0,2395	70	0,5013	0,2501
10	0,5718	0,2450	40	0,1767	0,1455	71	0,7562	0,1844
11	0,4828	0,2498	41	0,5168	0,2498	72	0,5989	0,2403
12	0,4028	0,2407	42	0,5739	0,2446	73	0,6384	0,2309
13	0,5344	0,2489	43	0,5155	0,2499	74	0,6488	0,2279
14	0,3014	0,2106	44	0,2347	0,1797	75	0,3332	0,2223
15	0,4785	0,2496	45	0,5206	0,2497	76	0,5795	0,2438
16	0,2868	0,2046	46	0,2575	0,1913	77	0,6156	0,2367
17	0,5112	0,2500	47	0,6982	0,2108	78	0,7270	0,1986
18	0,3418	0,2251	48	0,6599	0,2245	79	0,8099	0,1539
19	0,2455	0,1853	49	0,3057	0,2123	80	0,3831	0,2364
20	0,7335	0,1956	50	0,3556	0,2292	81	0,3014	0,2106
21	0,4514	0,2477	51	0,6862	0,2154	82	0,3048	0,2119
22	0,5082	0,2500	52	0,3194	0,2175	83	0,2997	0,2099
23	0,6698	0,2213	53	0,5641	0,2460	84	0,1483	0,1264
24	0,5215	0,2496	54	0,6728	0,2202	85	0,0799	0,0736
25	0,3904	0,2381	55	0,8065	0,1561	86	0,4682	0,2491
26	0,3835	0,2365	56	0,6832	0,2166	87	0,1698	0,1410
27	0,4377	0,2462	57	0,6900	0,2139	88	0,2674	0,1959
28	0,3534	0,2286	58	0,4153	0,2429	89	0,2214	0,1725
29	0,2760	0,1999	59	0,2519	0,1885	90	0,4845	0,2499
30	0,2408	0,1829	60	0,0967	0,0874			

Na Tabela 3 pode-se observar que os itens 1, 31, 40, 60, 66, 84, 85 e 87 apresentam variâncias abaixo de 0,15, enquanto a média das variâncias se aproxima de 0,21. Os itens aqui citados podem ser avaliados, ao se utilizar somente o ID, como itens problemáticos por não apresentarem uma boa distribuição de respondentes em toda a escala de proporção de acertos.

A baixa variabilidade no ID dos itens 31, 40, 60, 84, 85 e 87 pode ser justi-

ficada pelas altas dificuldades destes itens, mostradas na Tabela 2, possivelmente causada pela restrição de uso do padrão de respostas de candidatos aos cursos da ESALQ. Uma possibilidade de avaliação mais abrangente destes itens seria a inclusão do padrão de respostas de candidatos a cursos mais concorridos e que, portanto, estariam teoricamente mais bem preparados para responder aos itens em questão, aumentando a possibilidade de acertos e assim, aumentando a variabilidade no ID dos referidos itens. Sabe-se, entretanto, que o uso único do ID como critério de seleção de itens não é suficiente para tal, havendo a necessidade de se considerar outros fatores como, por exemplo, o poder discriminativo do item.

Outro procedimento importante na análise exploratória de dados, dentro do enfoque da teoria clássica dos testes, diz respeito ao estudo da capacidade de discriminação do item em relação ao resultado do teste. Para este procedimento utiliza-se a correlação bisserial para verificar se uma determinada variável apresenta correlação significativa com o escore bruto produzido pelo conjunto dos itens. Esse passo é crucial para a escolha de itens que de fato apresentam consistência interna e se associam bem ao escore que será produzido. Na Tabela 4 são apresentados valores das correlações para os 89 itens analisados.

Tabela 4 – Correlação bisserial entre os 89 itens e os escores totais. Primeira fase vestibular ESALQ/USP: 2012

Item	Corr	Item	Corr	Item	Corr	Item	Corr	Item	Corr	Item	Corr
1	0,353	16	0,321	31	0,236	46	0,099	61	0,176	77	0,184
2	0,035	17	0,293	32	-0,040	47	0,404	63	0,250	78	0,483
3	0,305	18	0,358	33	0,299	48	0,461	64	-0,055	79	0,412
4	0,354	19	0,381	34	0,104	49	0,114	65	0,070	80	0,438
5	0,322	20	0,339	35	0,349	50	0,309	66	0,092	81	0,240
6	0,267	21	0,361	36	0,211	51	0,194	67	0,097	82	0,215
7	0,042	22	0,294	37	0,164	52	-0,015	68	0,134	83	0,056
8	0,317	23	0,416	38	0,333	53	0,505	69	0,068	84	0,210
9	0,312	24	0,268	39	0,328	54	0,394	70	0,411	85	-0,141
10	0,402	25	0,258	40	0,029	55	0,453	71	0,231	86	0,320
11	-0,007	26	0,277	41	0,317	56	0,325	72	0,297	87	-0,006
12	0,277	27	0,392	42	0,345	57	0,450	73	0,448	88	0,253
13	0,410	28	0,168	43	0,438	58	0,176	74	0,492	89	0,003
14	0,081	29	0,223	44	0,066	59	0,026	75	0,349	90	0,284
15	0,240	30	0,090	45	0,426	60	0,243	76	0,416		

As correlações apresentadas na Tabela 4 funcionam como diagnóstico dos itens que realmente contribuem para o ajuste do modelo. Nojosa (2002) enfatiza que valores negativos para correlação bisserial significa que dos indivíduos que responderam corretamente determinado item, a maior parte pertence ao grupo de pior desempenho no exame e alternativamente, os maiores valores das correlações bisseriais são atribuídos aos itens com maior número de respostas corretas.

Na Tabela 4 é possível observar os itens 11, 32, 52, 64, 85 e 87 com correlações negativas dos quais, os itens 85 e 64 apresentam respectivamente os maiores valores, em módulo. Estes resultados permitem concluir que tais itens não apresentam uma boa correlação com o escore bruto produzido pelo conjunto dos itens, não apresentando, portanto, boa discriminação para o índice que se pretende produzir, devendo ser excluídos de qualquer análise posterior.

4.2 Análise dos itens na abordagem unidimensional da TRI

Realizado o estudo exploratório dos dados, na abordagem da teoria clássica dos testes, parte-se para o estudo dos itens propriamente dito, contemplando a estimação de seus parâmetros, a saber: dificuldade, discriminação e acerto casual; a estimação das habilidades individuais de cada candidato e, finalmente, a construção da escala de proficiências, objeto da utilização deste método.

4.2.1 Selecionando itens e estimando seus parâmetros

A primeira tentativa de calibração dos parâmetros, quando se considera os 89 itens válidos, mostrou os resultados já vistos na Tabela 4 apontando os itens 11 (-0,007), 32 (-0,040), 52 (-0,015), 64 (-0,055), 85 (-0,141) e 87 (-0,006) com correlações bisseriais negativas, o que indica que estes itens não contribuem para a mensuração das proficiências devendo, portanto, ser eliminados do processo de calibração. Ainda, nesta primeira fase, o processo iterativo proposto pelo *software* utilizado não convergiu, sugerindo que o problema pode estar relacionado com aqueles itens que apresentaram correlação bisserial negativa. Ao se excluir os itens aqui descritos, os novos valores das correlações bisseriais, mostrados na Tabela 5, apontam a possibilidade de 83 itens serem considerados no processo de estimação dos parâmetros do modelo e posteriormente, da construção da escala de proficiências.

Após a retirada dos itens 11, 32, 52, 62, 64, 85 e 87, um novo processo de calibração foi realizado viabilizando a análise dos parâmetros estimados. Nesta fase, a análise dos itens é feita com base nos valores estimados para os parâmetros do modelo, mostrados na Tabela 6, calibrados com a utilização do *software* BILOG, usando como *prioris* para os parâmetros do modelo logístico de três parâmetros (11), a distribuição log-normal para o parâmetro a e a distribuição beta para o parâmetro c .

Para efeito de análise dos parâmetros dos itens, utilizou-se neste trabalho a classificação apresentada por Baker (2001, p.35) para interpretação do parâmetro de dis-

Tabela 5 – Correlação bisserial entre 83 itens e os escores totais. Primeira fase vestibular ESALQ/USP: 2012

Item	Corr.Biss.	Item	Corr.Biss.	Item	Corr.Biss.	Item	Corr.Biss.	Item	Corr.Biss.
1	0,352	19	0,383	37	0,164	55	0,460	74	0,498
2	0,033	20	0,338	38	0,336	56	0,327	75	0,355
3	0,307	21	0,363	39	0,327	57	0,455	76	0,421
4	0,354	22	0,298	40	0,033	58	0,176	77	0,187
5	0,322	23	0,415	41	0,318	59	0,021	78	0,482
6	0,264	24	0,276	42	0,352	60	0,247	79	0,410
7	0,038	25	0,256	43	0,442	61	0,172	80	0,440
8	0,315	26	0,282	44	0,064	62	0,255	81	0,244
9	0,315	27	0,393	45	0,430	65	0,069	82	0,212
10	0,404	28	0,164	46	0,100	66	0,088	83	0,057
12	0,285	29	0,222	47	0,404	67	0,095	84	0,212
13	0,416	30	0,094	48	0,468	68	0,135	86	0,325
14	0,082	31	0,238	49	0,115	69	0,067	88	0,251
15	0,243	33	0,310	50	0,314	70	0,413	89	0,005
16	0,323	34	0,105	51	0,195	71	0,232	90	0,285
17	0,290	35	0,355	53	0,512	72	0,301		
18	0,359	36	0,213	54	0,402	73	0,450		

criminação do item, adotando valores para os quais o parâmetro “ a ” é interpretado como moderado ou mais que isso, isto é, valores para “ a ” maiores ou iguais a 0,65.

Uma rápida observação na Tabela 6 permite identificar os itens 2, 7, 14, 34, 66 e 77 com valores estimados para o parâmetro “ a ” inferiores a 0,65 indicando que, possivelmente estes itens estejam associados à outra dimensão do conhecimento, não contemplada na elaboração do item ou, ainda, indicando que os itens foram mal elaborados. Itens com estas características não devem ser utilizados no processo de calibração, situação que permite comparar resultados de testes entre diferentes populações, devendo *a priori*, ser eliminados de toda análise futura.

Sabe-se, entretanto, que o parâmetro de discriminação de um item é defendido por muitos autores como a principal característica psicométrica a ser considerada na apreciação da qualidade do item, e este parâmetro sofre influência de valores muito altos ou muito baixos do parâmetro de dificuldade, o que pode tornar a estimativa de “ a ” pouco confiável, podendo provocar a eliminação inadequada de itens com valores de “ a ” muito baixos. É o caso dos itens 2, 7, 14 e 66 que apresentam altos valores no parâmetro de dificuldade, possivelmente pelo fato da amostra não contemplar candidatos melhor preparados para responder acertadamente estes itens especificados, situação ideal para calibrar os itens relacionados. Embora o parâmetro “ a ” para estes itens esteja fora do intervalo esperado para este parâmetro, seus parâmetros de dificuldade são altos justificando a permanência dos referidos itens no modelo.

Novo processo de calibração dos itens foi realizado, com a exclusão dos itens 11, 32, 34, 52, 62, 64, 77, 85 e 87 que apresentaram algum tipo de limitação. Além destes itens,

Tabela 6 – Estimativas dos parâmetros de 83 itens no modelo logístico de 3 parâmetros - ML3, respectivamente, na primeira fase do vestibular ESALQ/USP: 2012

ITEM	a	EP(a)	b	EP(b)	c	EP(c)	ITEM	a	EP(a)	b	EP(b)	c	EP(c)
1	1,084	0,158	-0,923	0,363	0,5	0,087	45	1,347	0,346	0,496	0,109	0,228	0,038
2	0,451	0,147	4,661	1,263	0,439	0,034	46	1,108	0,149	3,176	0,496	0,224	0,018
3	1,259	0,219	1,219	0,113	0,291	0,032	47	1,233	0,178	-0,197	0,191	0,333	0,060
4	0,925	0,124	-0,197	0,270	0,321	0,071	48	1,48	0,178	-0,600	0,137	0,294	0,050
5	1,406	0,237	1,312	0,095	0,247	0,027	49	0,965	0,297	3,039	0,472	0,255	0,023
6	0,823	0,158	1,514	0,181	0,221	0,044	50	0,898	0,143	1,508	0,142	0,158	0,035
7	0,591	0,208	5,218	1,413	0,255	0,022	51	0,659	0,158	0,727	0,464	0,483	0,070
8	0,896	0,147	0,379	0,250	0,318	0,063	53	1,603	0,163	0,147	0,090	0,19	0,037
9	1,188	0,197	1,644	0,118	0,185	0,026	54	1,19	0,145	-0,159	0,187	0,292	0,060
10	1,352	0,189	0,463	0,127	0,301	0,042	55	1,446	0,150	-0,855	0,192	0,332	0,073
12	1,197	0,204	1,456	0,119	0,255	0,029	56	1,355	0,251	0,475	0,170	0,484	0,043
13	1,338	0,169	0,526	0,114	0,258	0,039	57	1,419	0,161	-0,272	0,151	0,277	0,056
14	0,629	0,211	4,319	0,958	0,250	0,026	58	0,652	0,170	2,364	0,330	0,276	0,045
15	0,726	0,139	1,268	0,233	0,253	0,053	59	1,919	0,702	2,999	0,393	0,243	0,011
16	1,220	0,209	1,760	0,126	0,161	0,024	60	1,704	0,401	2,732	0,272	0,073	0,009
17	1,072	0,208	1,078	0,153	0,322	0,043	61	1,338	0,326	2,410	0,246	0,203	0,018
18	1,183	0,172	1,361	0,100	0,162	0,028	63	1,224	0,264	2,48	0,241	0,134	0,017
19	2,118	0,308	1,519	0,071	0,147	0,014	65	0,848	0,300	4,168	0,939	0,200	0,018
20	0,898	0,139	-0,354	0,340	0,384	0,080	66	0,639	0,221	5,335	1,374	0,129	0,017
21	1,382	0,216	1,001	0,096	0,256	0,032	67	0,757	0,252	3,915	0,787	0,234	0,023
22	0,754	0,108	0,679	0,208	0,199	0,052	68	1,046	0,329	2,803	0,423	0,281	0,023
23	1,459	0,196	0,119	0,148	0,375	0,047	69	1,296	0,449	3,335	0,572	0,207	0,014
24	0,970	0,275	1,074	0,178	0,323	0,046	70	1,477	0,193	0,660	0,094	0,253	0,033
25	1,641	0,222	1,644	0,110	0,303	0,020	71	0,659	0,117	-0,439	0,536	0,439	0,091
26	1,174	0,174	1,601	0,130	0,249	0,030	72	0,860	0,146	0,452	0,257	0,313	0,063
27	1,246	0,396	0,952	0,101	0,214	0,033	73	1,312	0,144	-0,053	0,144	0,256	0,051
28	1,631	0,301	2,045	0,175	0,299	0,018	74	1,672	0,180	-0,068	0,110	0,265	0,044
29	1,432	0,439	2,090	0,169	0,206	0,018	75	1,388	0,196	1,364	0,087	0,175	0,023
30	1,417	0,446	2,959	0,409	0,217	0,014	76	1,335	0,163	0,300	0,127	0,266	0,043
31	1,963	0,174	2,488	0,210	0,087	0,009	77	0,567	0,126	0,881	0,465	0,376	0,074
33	0,994	0,174	1,176	0,149	0,255	0,041	78	1,338	0,136	-0,549	0,163	0,254	0,061
34	0,590	0,124	1,978	0,468	0,500	0,052	79	1,273	0,165	-0,742	0,258	0,417	0,079
35	0,971	0,246	0,388	0,173	0,225	0,051	80	1,395	0,170	1,030	0,080	0,172	0,026
36	1,025	0,189	2,241	0,233	0,225	0,028	81	1,060	0,226	2,138	0,196	0,200	0,026
37	0,694	0,168	1,629	0,335	0,438	0,053	82	1,589	0,341	2,041	0,158	0,244	0,018
38	1,051	0,225	1,064	0,133	0,230	0,040	83	1,350	0,501	3,220	0,576	0,282	0,015
39	1,378	0,282	0,683	0,134	0,403	0,038	84	1,667	0,349	2,533	0,211	0,115	0,011
40	0,744	0,122	5,364	1,551	0,161	0,014	86	1,297	0,228	1,134	0,110	0,297	0,033
41	0,841	0,174	0,657	0,195	0,220	0,052	88	1,518	0,324	1,998	0,158	0,195	0,018
42	1,120	0,175	0,487	0,168	0,298	0,050	89	1,060	0,424	4,436	1,146	0,212	0,012
43	1,410	0,434	0,523	0,102	0,232	0,037	90	0,856	0,139	1,059	0,188	0,252	0,048
44	1,220	0,165	3,465	0,644	0,216	0,014							

uma breve análise nos valores calibrados para os parâmetros dos itens mostrou que embora os valores estimados para o parâmetro “a” estivessem dentro dos intervalos propostos por Baker (2001), como moderados ou melhores, os itens 1, 20, 23, 37, 39, 51, 56, 71 e 79 apresentaram valores inaceitáveis para o parâmetro “c”, fazendo com que os referidos itens fossem excluídos do processo de calibração.

O parâmetro de acerto casual “c” refere-se à probabilidade de um avaliando com baixa habilidade responder corretamente a um item. Obviamente espera-se itens com valores de “c” pequenos, caso contrário, em um teste de múltiplas escolhas por exemplo, existem alternativas tão óbvias de exclusão que induzem facilmente o avaliando a acertar aquele item. É recomendável observar com cuidado itens que apresentem valores do parâmetro “c_i” acima de 0,4, o que pode caracterizá-lo como um item mal formulado. No caso deste valor ser exatamente 0,5, significa que para aquele item, o respondente que nada sabe tem 50% de

chance de acertá-lo.

Finalmente, após a exclusão dos itens que pouco contribuíam com a medida de proficiência, objeto desse estudo, e dos itens com problemas nas estimativas dos parâmetros, os itens resultantes apresentaram valores calibrados para os parâmetros mostrados na Tabela 7.

Tabela 7 – Estimativa dos parâmetros dos 72 itens válidos. Primeira fase do vestibular ESALQ/USP: 2012

ITEM	a	EP(a)	b	EP(b)	c	EP(c)	ITEM	a	EP(a)	b	EP(b)	c	EP(c)
2	0,471	0,156	4,692	1,293	0,445	0,032	45	1,354	0,168	0,492	0,110	0,227	0,039
3	1,270	0,227	1,214	0,113	0,291	0,032	46	1,099	0,343	3,148	0,493	0,222	0,018
4	0,930	0,129	-0,164	0,278	0,330	0,072	47	1,220	0,150	-0,213	0,200	0,328	0,063
5	1,433	0,243	1,302	0,094	0,247	0,027	48	1,483	0,180	-0,086	0,141	0,284	0,052
6	0,856	0,171	1,548	0,177	0,232	0,043	49	0,966	0,304	3,074	0,492	0,257	0,023
7	0,544	0,188	5,454	1,500	0,251	0,023	50	0,886	0,146	1,540	0,147	0,161	0,036
8	0,912	0,150	0,378	0,249	0,319	0,063	53	1,549	0,161	0,127	0,095	0,181	0,039
9	1,155	0,194	1,636	0,120	0,180	0,027	54	1,156	0,133	-0,239	0,189	0,266	0,062
10	1,365	0,193	0,462	0,128	0,302	0,042	55	1,415	0,147	-0,878	0,201	0,327	0,076
12	1,198	0,209	1,461	0,120	0,256	0,030	57	1,392	0,156	-0,311	0,156	0,263	0,058
13	1,332	0,173	0,528	0,118	0,258	0,040	58	0,678	0,175	2,263	0,305	0,274	0,045
14	0,630	0,214	4,362	0,989	0,252	0,026	59	1,882	0,685	2,988	0,399	0,242	0,011
15	0,749	0,148	1,285	0,228	0,260	0,053	60	1,708	0,401	2,704	0,268	0,072	0,009
16	1,212	0,211	1,757	0,127	0,160	0,024	61	1,393	0,343	2,401	0,243	0,207	0,017
17	1,142	0,223	1,078	0,142	0,329	0,040	63	1,243	0,267	2,428	0,231	0,132	0,017
18	1,197	0,175	1,341	0,099	0,160	0,028	65	0,907	0,324	4,021	0,892	0,202	0,017
19	2,092	0,314	1,525	0,073	0,146	0,014	66	0,653	0,227	5,211	1,329	0,129	0,017
21	1,393	0,221	0,999	0,096	0,256	0,032	67	0,775	0,251	3,709	0,699	0,229	0,024
22	0,745	0,113	0,730	0,219	0,208	0,054	68	1,045	0,329	2,775	0,418	0,280	0,023
24	1,012	0,197	1,117	0,171	0,335	0,044	69	1,363	0,473	3,243	0,538	0,208	0,014
25	1,658	0,275	1,623	0,107	0,301	0,019	70	1,517	0,207	0,702	0,094	0,266	0,033
26	1,215	0,230	1,581	0,126	0,251	0,029	72	0,872	0,151	0,471	0,258	0,318	0,063
27	1,287	0,186	0,963	0,099	0,221	0,033	73	1,286	0,145	-0,053	0,152	0,256	0,053
28	1,755	0,433	2,013	0,166	0,302	0,017	74	1,599	0,172	-0,108	0,118	0,249	0,047
29	1,482	0,310	2,047	0,161	0,206	0,018	75	1,418	0,204	1,358	0,086	0,177	0,023
30	1,426	0,452	2,960	0,419	0,218	0,014	76	1,315	0,165	0,296	0,133	0,264	0,045
31	2,051	0,470	2,431	0,198	0,087	0,009	78	1,301	0,142	-0,515	0,182	0,274	0,065
33	1,021	0,180	1,171	0,146	0,258	0,041	80	1,443	0,182	1,047	0,079	0,180	0,026
35	0,970	0,129	0,418	0,180	0,232	0,052	81	1,056	0,220	2,075	0,185	0,193	0,026
36	1,015	0,245	2,228	0,233	0,223	0,028	82	1,631	0,347	2,003	0,151	0,243	0,017
38	1,055	0,178	1,115	0,135	0,240	0,040	83	1,416	0,530	3,144	0,552	0,283	0,014
40	0,749	0,282	5,230	1,476	0,159	0,015	84	1,638	0,345	2,520	0,214	0,114	0,011
41	0,841	0,127	0,693	0,202	0,227	0,054	86	1,351	0,241	1,143	0,107	0,303	0,032
42	1,103	0,174	0,476	0,175	0,294	0,052	88	1,630	0,354	1,971	0,151	0,199	0,017
43	1,432	0,185	0,547	0,102	0,240	0,037	89	1,136	0,460	4,258	1,065	0,213	0,012
44	1,203	0,437	3,532	0,686	0,217	0,014	90	0,872	0,148	1,103	0,188	0,262	0,048

O parâmetro de dificuldade “ b ” do item, é expresso na mesma escala que as habilidades individuais dos avaliandos, de tal forma que quanto maior for o parâmetro de dificuldade, maior deve ser o nível de habilidade exigido para que o sujeito tenha a chance de acertar o item. Quando se padroniza a escala de habilidades em escores padrões, com média igual a 0 e desvio padrão igual a 1, os valores de b_i geralmente distribuem-se no intervalo $[-4, 4]$ com probabilidade igual a 0,99994, considerando-se itens mais difíceis aqueles com maiores valores para o parâmetro b_i . É importante frisar que o termo dificuldade aqui usado, relaciona-se à dificuldade do item medido, não em relação à percepção do elaborador do mesmo mas, ao contrário, em relação ao padrão de respostas ao item dadas pelos sujeitos

avaliados.

As estimativas do parâmetro b_i e seus erros padrões, apresentadas na Tabela 7, mostram os itens 2, 7, 14, 40 e 66 com valores de “ b ” fora do intervalo $[-4, 4]$ e que, portanto, merecem ser avaliados com mais cuidado. Embora se espere valores no intervalo citado, é necessário salientar a importância de considerar todos os possíveis itens para estimar a proficiência dos avaliandos, desde que os mesmos possam ser considerados adequados para tal. Neste sentido, é usual analisar os erros padrões de itens com a mesma magnitude (valores próximos), eliminando itens que se apresentem muito diferentes em relação ao padrão de magnitudes.

Embora os itens citados no parágrafo anterior estejam fora do intervalo esperado, seus parâmetros de dificuldade são altos e seus erros padrões apresentam magnitudes proporcionais, quando comparados com os erros padrões dos outros itens, justificando a permanência dos mesmos no processo de calibração e construção da escala de proficiências. Há, ainda, a justificativa de itens com altos valores para o parâmetro “ b ”, ocasionado pela ausência na amostra de candidatos melhor preparados para acertar tais itens, cujas respostas seriam utilizadas para calibrar adequadamente estes itens.

Uma avaliação geral dos itens utilizados no processo seletivo vestibular da ESALQ/USP no ano de 2012 pode ser vista na Tabela 8 que apresenta estatísticas dos parâmetros dos itens considerados no processo de calibração. Considerando que a escala do parâmetro dificuldade dos itens varia inicialmente no intervalo $[-0,878; 5,454]$, correspondendo aos itens 55 e 7, respectivamente, pode-se inferir que a dificuldade média da referida prova (1,688) é considerada mediana, obviamente, de acordo com o padrão de respostas dos avaliandos, com leve assimetria positiva (0,72) indicando maior concentração de itens no início da escala de dificuldades.

Também merece destaque a média do parâmetro de acerto casual, igual a 0,239, correspondendo a um valor esperado, uma vez que o caderno de questões foi composto por itens de múltipla escolha, com 5 alternativas de resposta, de tal forma que a chance de um sujeito acertar determinado item, sem nada saber sobre ele, seria equivalente a 0,20.

Tabela 8 – Estatísticas dos parâmetros dos 72 itens no modelo logístico de 3 parâmetros na primeira fase do vestibular ESALQ/USP: 2012

Parâmetro	Média	Erro Padrão	Min	Max	Assimetria
a	1,216	0,0402	0,471	2,092	0,14
b	1,688	0,1720	-0,878	5,454	0,72
c	0,239	0,0074	0,072	0,445	-0,06

Outra medida útil no processo de avaliação do teste utilizado é a função de informação do teste $I(\theta)$, que permite analisar o quanto aquele teste contém de informação para a medida da proficiência. Quanto maior a informação, mais preciso é o teste para avaliar as proficiências daqueles sujeitos. Trata-se de uma curva de informação do teste e não depende dos respondentes. Para o exame seletivo vestibular aqui descrito, a curva de informação do teste é mostrada em traço contínuo na Figura 6, juntamente com a curva de erro padrão, mostrada em traço pontilhado.

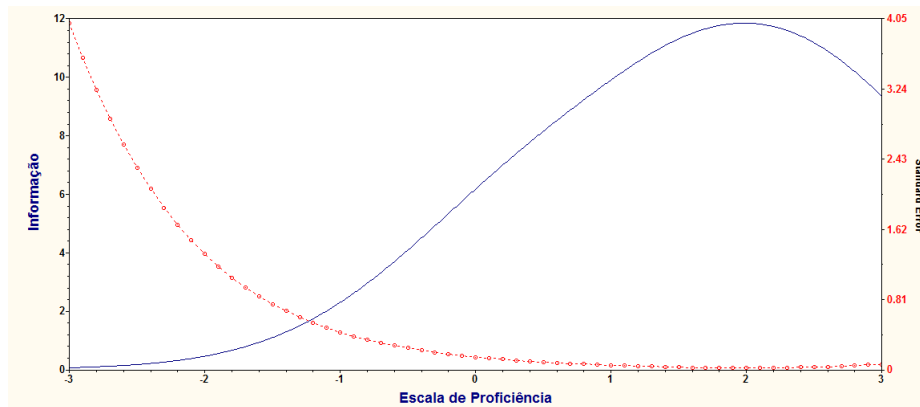


Figura 6 – Curva de informação do teste. Primeira fase vestibular ESALQ/USP: 2012

Na Figura 6 os itens avaliados são mais informativos, mais precisos, para os candidatos com escores entre 0 e 3, não se mostrando tão informativa para candidatos com escores menores que 0. A forma assimétrica negativa da curva mostra que a prova foi bem ajustada para candidatos com maiores proficiências. Entretanto, na região esquerda da figura, a curva do erro padrão da estimativa é superior à curva de informação do teste, indicando no teste a ausência de itens que avaliem sujeitos com baixas proficiências.

A concentração da curva de informação do teste na parte superior da escala é justificável, uma vez que é natural a preocupação em se ter melhor informação nos níveis superiores da escala, considerando a maior preocupação em classificar corretamente os candidatos a cursos mais concorridos, já que nos cursos menos concorridos é mais fácil a classificação dos candidatos, enfatizando tratar-se aqui apenas da primeira fase do vestibular FUVEST/2012.

Os valores estimados para os parâmetros dos itens viabilizaram obter as probabilidades de resposta correta, para diferentes níveis do traço latente, que puderam ser utilizadas para encontrar diferentes níveis de proficiência e, conseqüentemente, os itens âncora e quase âncora. Essa escala de proficiência, sintetiza o domínio dos conteúdos e habilidades alcançados pelos candidatos, o que permite inferir o nível de domínio das competências avali-

adas. Os níveis de traço latente, mostrados na Figura 7, permitem situar as capacidades dos sujeitos que responderam às questões da prova, em princípio, em sete níveis de proficiência que necessitam de avaliação pedagógica para serem interpretados.

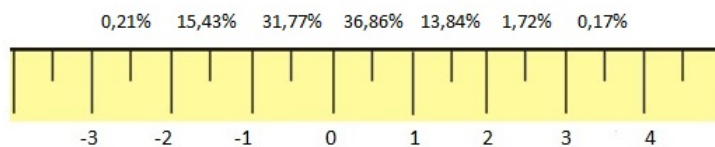


Figura 7 – Níveis de proficiências e percentuais de participação dos avaliandos na escala

Embora a Figura 7 indique a existência dos sete níveis de proficiência, a rigor não há como descrevê-los em sua totalidade, pela inexistência de itens âncora ou quase âncora posicionados em alguns deles, fazendo com que na prática, sejam considerados somente quatro níveis de proficiência (I: abaixo do básico, II: básico, III: adequado e IV: avançado), correspondendo aos valores 0, 1, 2 e 3 respectivamente, na escala de proficiências, e definidos a partir das expectativas de aprendizagem (conteúdos, competências e habilidades) estabelecidos para o Ensino Médio, com descrição apresentada na Tabela 10 desta tese.

A escala descreve aquilo que os candidatos sabem e são capazes de realizar em relação às habilidades e competências avaliadas, conforme as Matrizes de Referência para a Avaliação (SÃO PAULO, 2009).

“A interpretação da escala é cumulativa, ou seja, os alunos que estão situados em um determinado nível dominam não só as habilidades associadas a esse nível, mas também as proficiências descritas nos níveis anteriores - a lógica é a de que quanto mais o estudante caminha ao longo da escala, mais habilidades terá desenvolvido. A interpretação dos pontos da escala é pedagógica.” (Relatório SARESP, 2012, p.5-6)

Para a descrição do nível I, por exemplo, que reúne as proficiências mais simples esperadas de um candidato a ingressar na ESALQ, devem ser utilizados os itens quase âncora 47, 48, 54, 57, 74 e 78, que apresentam competências cognitivas ⁷ semelhantes, cujos parâmetros são mostrados na Tabela 9, mas que necessitam de interpretação pedagógica para sua melhor compreensão.

Na Tabela 9 observa-se que os grupos de itens em cada nível de proficiência apresentam características próximas principalmente no percentual de acerto e parâmetro de

⁷Entende-se por competências cognitivas as modalidades estruturais da inteligência, ou melhor, o conjunto de ações e operações mentais que o sujeito utiliza para estabelecer relações com e entre os objetos, situações, fenômenos e pessoas que deseja conhecer. (FINI, 2010, p.10)

Tabela 9 – Itens âncora (A) e quase âncora (QA) por conteúdo e parâmetros

Nível (Escala)	Item	Tipo	Conteúdo	a	b	c	% acerto
I (0)	47	QA	Líng Portuguesa	1,220	-0,213	0,328	69,8
	48	QA	Líng Portuguesa	1,483	-0,086	-0,086	66,0
	54	QA	Inglês	1,156	-0,239	0,266	67,3
	57	QA	Inglês	1,392	-0,311	0,263	69,0
	74	QA	História	1,599	-0,108	0,249	64,9
	78	QA	História	1,301	-0,515	0,274	72,7
II (1)	13	QA	Biologia	1,332	0,528	0,258	53,4
	17	QA	Biologia	1,142	1,078	0,329	51,1
	24	QA	Química	1,012	1,117	0,335	52,1
	41	QA	Líng Portuguesa	0,841	0,693	0,227	51,7
	43	QA	Ling Portuguesa	1,432	0,547	0,240	51,5
	45	QA	Geografia	1,354	0,492	0,227	52,1
	70	QA	História	1,517	0,702	0,266	50,1
III (2)	19	A	Biologia	2,092	1,525	0,146	24,5
	9	QA	Geografia	1,155	1,636	0,180	32,4
	12	QA	Biologia	1,198	1,461	0,256	40,3
	18	QA	Biologia	1,197	1,341	0,160	34,2
	25	QA	Química	1,658	1,623	0,301	39,0
	26	QA	Química	1,215	1,581	0,251	38,3
	28	QA	Química	1,755	2,013	0,302	35,3
	50	QA	Ling Portuguesa	0,886	1,540	0,161	35,6
	75	QA	História	1,418	1,358	0,177	33,3
IV (3)	30	A	Química	1,426	2,960	0,218	24,1
	60	A	Matemática	1,708	2,704	0,072	9,7
	84	A	Física	1,638	2,520	0,114	14,8
	61	QA	Matemática	1,393	2,401	0,207	25,8
	63	QA	Matemática	1,243	2,428	0,132	19,8
	68	QA	Matemática	1,045	2,775	0,280	33,3

dificuldade. Nota-se, por exemplo, para os quatro níveis de proficiência, que os percentuais médios de acerto para os itens especificados (66, 28%, 51, 71%, 34, 77% e 21, 25%) são decrescentes, enquanto que os valores médios dos percentuais do parâmetro de dificuldade dos itens $(-0, 245; 0, 647; 1, 564; 2, 631)$ aumentam, enfatizando tratar-se de uma escala de proficiências crescente.

Uma proposta de interpretação generalista dos níveis de proficiência é apresentada na Tabela 10, que classifica os diferentes níveis de proficiência por descrição das competências e habilidades dos candidatos avaliados.

Uma proposta de interpretação pedagógica mais específica, utiliza a prova do exame seletivo vestibular da ESALQ/USP: 2012 como um instrumento destinado a aferir habilidades apresentadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino médio (2000), descritas como: (i) Linguagens, códigos e suas Tecnologias; (ii) Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias e (iii) Ciências Humanas e suas Tecnologias. Nessa perspectiva, a proposta de interpretação pedagógica é apresentada nos tópicos a seguir.

- **Nível I:** Este nível reúne as proficiências mais simples esperadas de um candidato a estudos de nível universitário, descritas como “*Analisar, interpretar e aplicar os recursos expressivos das linguagens, relacionando textos com seus contextos, mediante a*

Tabela 10 – Classificação e descrição de competências e habilidades dos níveis de proficiência do Exame Vestibular ESALQ/USP: 2012

Competência/Habilidade	Descrição
Abaixo do básico (Nível I)	Neste nível os candidatos demonstram domínio insuficiente de conteúdos, competências e habilidades desejáveis para o Ensino Médio
Básico (Nível II)	Os candidatos, neste nível, demonstram domínio mínimo dos conteúdos, competências e habilidades, mas possuem as estruturas necessárias para interagir com a proposta curricular no Ensino Superior
Adequado (Nível III)	Os candidatos, neste nível, demonstram domínio pleno de conteúdos, competências e habilidades desejáveis para o Ensino Médio
Avançado (Nível IV)	Os alunos, neste nível, demonstram conhecimento e domínio dos conteúdos, competências e habilidades acima do requerido no Ensino Médio

natureza, função, organização e estrutura das manifestações de acordo com as condições de produção e recepção.”;

- **Nível II:** Além da proficiência do Nível I, neste nível o candidato deve saber *“Apropriar-se dos conhecimentos da Química e da Biologia, e aplicar esses conhecimentos para explicar o funcionamento do mundo natural, planejar, executar e avaliar ações de intervenção na realidade natural.”*, além disso, deve também *“Compreender o desenvolvimento da sociedade como processo de ocupação de espaços físicos e as relações da vida humana com a paisagem, em seus desdobramentos político-sociais, culturais, econômicos e humanos.”;*
- **Nível III:** Além das proficiências dos Níveis I e II, neste nível o candidato deve *“Compreender a produção e o papel histórico das instituições sociais, políticas e econômicas, associando-as às práticas dos diferentes grupos e atores sociais, aos princípios que regulam a convivência em sociedade, aos direitos e deveres da cidadania, à justiça e à distribuição dos benefícios econômicos.”;*
- **Nível IV:** Além das proficiências dos Níveis I, II e III, neste nível o candidato deve *“Entender e aplicar métodos e procedimentos próprios das Ciências Naturais.”.*

Pode-se observar que as interpretações pedagógicas dos níveis de proficiência são traduzidas como um processo em que o conhecimento é acumulativo, o que é justificável, uma vez que o modelo logístico parte do princípio de que, quanto maior a proficiência do respondente, maior sua probabilidade de acerto. O traço latente do indivíduo representa a proficiência mínima que um respondente deve possuir para que sua probabilidade de acerto seja alta.

Na Tabela 11 são mostrados para cada um dos avaliandos, o percentual de itens respondidos corretamente, as habilidades (proficiências, traços latentes) individuais juntamente com seus erros padrão. São mostrados, a título de exposição, apenas resultados referentes aos 30 primeiros avaliandos, sendo que a tabela completa contemplando todos os avaliandos encontra-se no apêndice H deste documento.

Tabela 11 – Estimativas das proficiências individuais dos 30 primeiros candidatos listados na relação dos que responderam aos 72 itens avaliados - Primeira fase vestibular ESALQ/USP: 2012

Candidato	Acertos	% Acerto	Proficiência	Erro Padrão
1	15	20,83	-1,78527	0,56892
2	37	51,39	0,73103	0,42677
3	40	55,56	1,05593	0,41434
4	4	56,94	1,29003	0,19468
5	26	36,10	-0,65766	0,47428
6	34	47,22	0,41278	0,21452
7	29	40,28	-0,19397	0,46660
8	33	45,83	0,54777	0,30291
9	34	47,22	0,53500	0,30881
10	39	54,17	0,69905	0,43880
11	43	59,72	1,27814	0,22167
12	3	43,06	0,39459	0,24396
13	25	34,72	-0,40070	0,40865
14	40	55,56	1,20873	0,31262
15	34	47,22	0,47528	0,23620
16	25	34,72	-0,41389	0,42533
17	47	65,28	1,63850	0,42374
18	23	31,94	-0,98739	0,55846
19	23	31,94	-0,66641	0,46228
20	28	38,89	-0,89596	0,58087
21	39	54,17	1,08262	0,40115
22	25	34,72	-0,27876	0,42890
23	30	41,67	0,28804	0,34443
24	3	43,06	0,43063	0,20629
25	34	47,22	0,46745	0,22761
26	27	37,50	-0,59904	0,43726
27	40	55,56	1,20798	0,31022
28	4	56,94	1,30898	0,15486
29	32	44,44	0,37690	0,26687
30	25	34,72	-0,50223	0,45406

Foi verificada a existência de correlação linear positiva entre o número de acertos e as proficiências estimadas pelo modelo (11), com correlação igual a 0,633 (p-valor=0,000), indicando que conforme o número de itens respondidos corretamente pelos candidatos aumenta, também aumenta a proficiência estimada. ??

Embora as análises individuais dos parâmetros de cada item sejam interes-

santes, parece razoável compreender a necessidade de uma visão panorâmica dos mesmos, preferencialmente associada à observação das curvas características de cada um dos itens. Como no processo avaliativo sob estudo são analisados 72 itens dos 90 inicialmente apresentados, optou-se por mostrar a forma gráfica dos itens 7, 19, 55 e 60 por apresentarem valores máximos e mínimos das estimativas dos parâmetros.

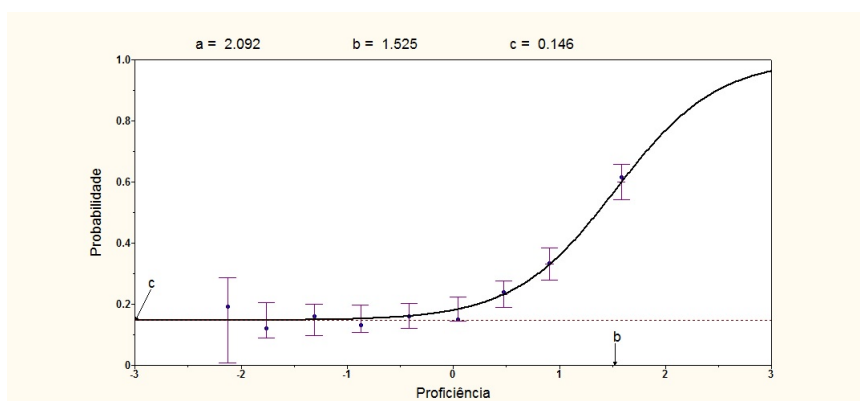


Figura 8 – Curva Característica do Item 19 para o modelo logístico unidimensional de 3 parâmetros. 1ª Fase do Vestibular ESALQ/USP: 2012

A forma gráfica do item 19, apresentada na Figura 8, mostra uma sigmóide deslocada para o lado direito da Figura, com item de dificuldade moderado ($b = 1,525$), alto poder de discriminação ($a = 2,092$) e baixa probabilidade de resposta correta dada por indivíduos de baixa proficiência ($c = 0,146$). Refere-se a uma questão da biologia, abordando o conteúdo de genética, e foi respondida corretamente por apenas 24,5% dos candidatos avaliados. É considerado um item importante, apresentado na tabela 9 como um item âncora e, por este motivo, merece uma atenção diferenciada no contexto pedagógico.

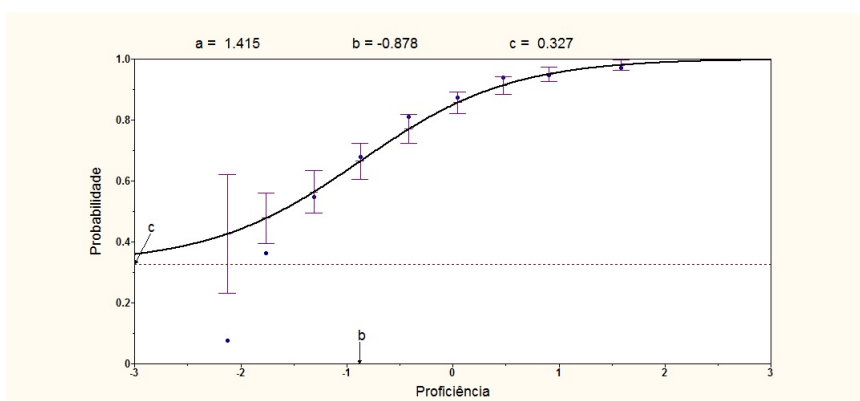


Figura 9 – Curva Característica do Item 55 para o modelo logístico unidimensional de 3 parâmetros. 1ª Fase do Vestibular ESALQ/USP: 2012

O item 55, relacionado à uma das questões de inglês, mostrou-se como o item menos difícil ($b=-0,878$) dentre os 72 itens aqui considerados, embora apresente uma discriminação ($a=1,415$) maior que o item 7 e, igualmente, uma moderada probabilidade de resposta correta fornecida por sujeitos com baixas proficiências.

Na Figura 10, a curva do item 60 mostra-se com um crescimento mais suave que as anteriores, tendo suas probabilidades aumentadas a partir do ponto 1 na escala do traço latente. É um item caracterizado por um bom poder de discriminação mas para candidatos com altas proficiências.

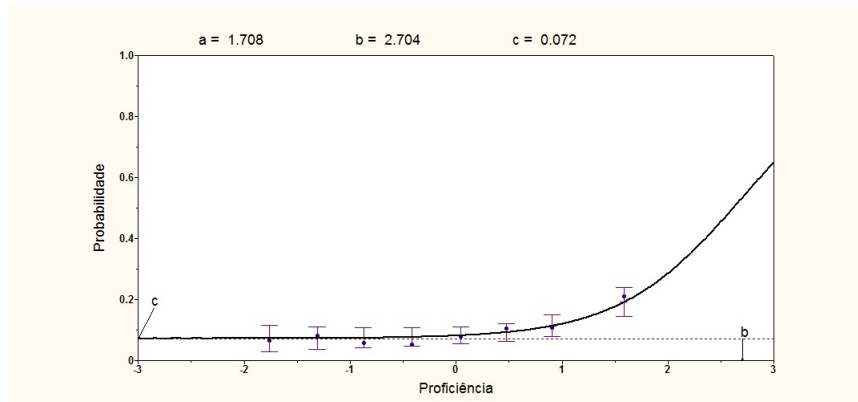


Figura 10 – Curva Característica do Item 60 para o modelo logístico unidimensional de 3 parâmetros. 1ª Fase do Vestibular ESALQ/USP: 2012

A forma gráfica do item 7, apresentada na Figura 11, mostra uma curva com crescimento lento, caracterizando um item de dificuldade alta ($b = 5,454$), no entanto com baixo poder de discriminação ($a = 0,544$). Refere-se a uma questão da geografia, exige a associação de gráfico, mapa e imagem para respondê-la, o que foi feito corretamente por apenas 29% dos candidatos avaliados. Como já explicado anteriormente, trata-se de um item que, na amostra de respondentes, faltaram candidatos melhor preparados para acertar o referido item, o que viabilizaria a calibração adequada do mesmo.

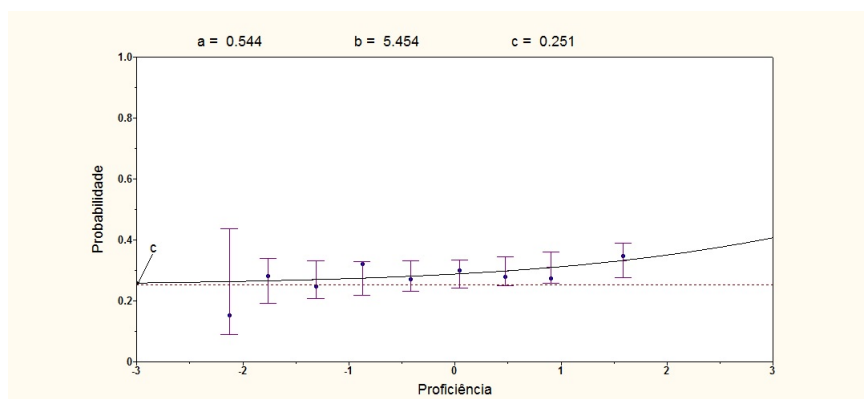


Figura 11 – Curva Característica do Item 7 para o modelo logístico unidimensional de 3 parâmetros. 1ª Fase do Vestibular ESALQ/USP: 2012

A Figura 12 sumariza em um único gráfico, as curvas características dos 72 itens avaliados, permitindo em conjunto com os parâmetros dos itens mostrados na Tabela 7, identificar os itens que merecem atenção especial.

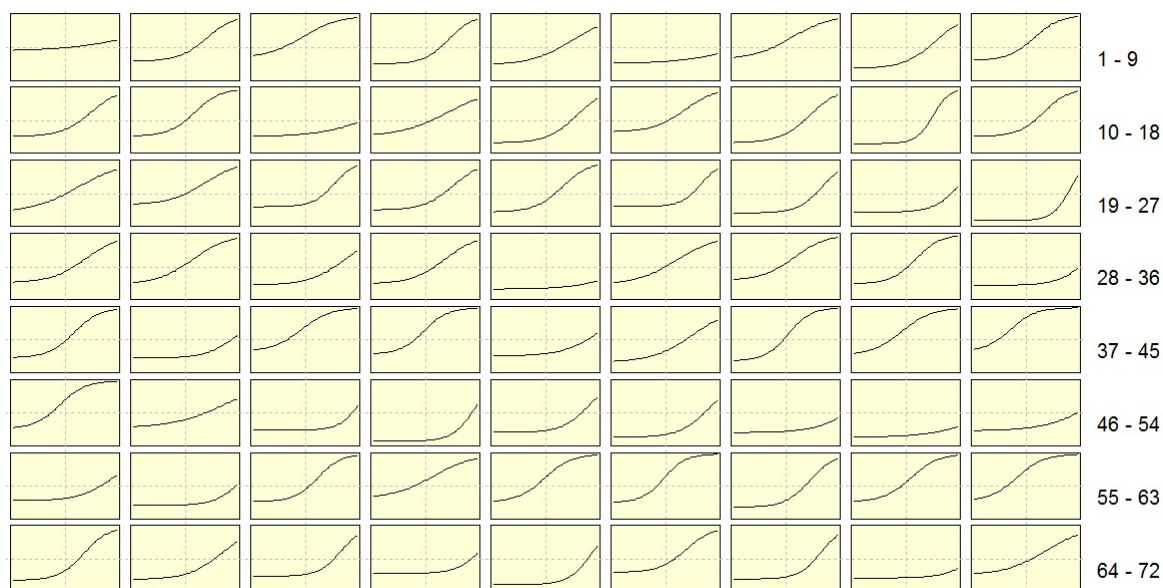


Figura 12 – Matriz de Curvas Características dos Itens. 1ª Fase do Vestibular ESALQ/USP: 2012

A análise dos itens sob o enfoque unidimensional da TRI, feita nessa seção, mostrou evidências consideradas importantes como, por exemplo, itens correlacionados negativamente com o escore obtido pelos candidatos, caracterizados provavelmente como itens mal formulados ou itens que medem um traço latente não considerado no referido processo de

avaliação e ainda, itens prejudicados no processo de calibração pela ausência de candidatos melhor preparados para respondê-los. Entretanto já foi discutido aqui o fato das proficiências exigidas para responder corretamente determinados itens, não estarem restritas a uma única dimensão, de tal forma a se esperar que subjacente ao padrão de respostas dos avaliandos, haja uma estrutura multidimensional. Dentro desse enfoque, a próxima seção aborda uma análise dos itens numa perspectiva multidimensional.

4.3 Análise de itens na abordagem multidimensional TRIM

Na seção anterior deste trabalho foi realizada análise de itens da primeira fase do exame seletivo vestibular coordenado pela FUVEST no ano 2012, para candidatos aos cursos de graduação da ESALQ, considerando a intenção de mensurar um único traço latente, uma única habilidade, proposta na prova de conhecimentos gerais, segundo o que prescreve a legislação educacional ao contemplar os conteúdos presentes no conjunto de disciplinas do núcleo comum obrigatório do ensino médio. Faz-se necessário neste ponto, avaliar se o instrumento utilizado para mensurar a referida habilidade está coerente para medir aquele traço latente geral e ainda, verificar se existem outras dimensões que estejam sendo consideradas na prova aplicada.

Embora a prova em questão tenha sido elaborada com a intenção de mensurar as proficiências dos candidatos sobre conhecimentos gerais, é possível que a mesma contemple um número maior de dimensões das proficiências, não consideradas no processo classificatório dos candidatos. Nesta seção será realizado um estudo da dimensionalidade dos traços latentes apresentados na prova, numa perspectiva exploratória, dentro da abordagem proposta por Reckase (2009) sobre a teoria da resposta ao item multidimensional.

4.3.1 Avaliação do número de traços latentes

O primeiro estágio para o estudo do número de dimensões ou traços latentes apresentados pelo padrão de resposta dos candidatos, consiste em avaliar os autovalores da matriz de correlação tetracórica analisando o quanto da variabilidade é explicada pelo primeiro componente e, assim, identificando se o conjunto de itens mensura uma única dimensão ou várias delas.

Considerando que os itens 62 e 85 foram excluídos do processo de análise, conforme justificado na seção 4.2.1, os doze primeiros autovalores da matriz de correlação tetracórica dos 88 itens considerados são mostrados na Tabela 12, onde se pode observar

que o primeiro autovalor (9,22) representa 10,48% da variação total explicada pelo primeiro fator, o que indica a existência de mais de uma dimensão naquilo que de fato se está avaliando no referido exame. A análise paralela sugere a existência de 12 dimensões no traço latente, identificados na Tabela 12 e nos pontos situados acima da segunda linha pontilhada da Figura 13.

Tabela 12 – Doze primeiros autovalores da matriz de correlação tetracórica para os 88 itens. Primeira fase vestibular ESALQ/USP: 2012

Dimensão	Autovalor	Proporção acumulada da variação explicada
1	9,22	10,48
2	1,42	12,09
3	1,09	13,33
4	0,93	14,37
5	0,74	15,22
6	0,66	15,98
7	0,62	16,68
8	0,54	17,30
9	0,52	17,89
10	0,51	18,47
11	0,48	19,01
12	0,46	19,53

Um dos critérios para determinação do número de dimensões é proposto por Kaiser (1958), que defende a utilização de tantos fatores quanto aqueles que apresentem autovalores maiores que a unidade. Entretanto Bryman e Cramer (1990) defendem que o critério de Kaiser deve ser utilizado para situações em que o número de variáveis é menor do que 30 e a média das comunalidades é maior do que 0,700, o que não se aplica aos dados aqui analisados, fazendo com que este critério não seja o utilizado na abordagem aqui apresentada.

Outro critério para determinação da dimensionalidade dos traços latentes foi apresentado por Franklin et al. (1995) e Ledesma e Valeno-Mora (2007), denominado análise paralela e também baseada na matriz de correlação tetracórica. A análise paralela é transcrita por meio do gráfico “*scree plot*” ou “gráfico do cotovelo” popularizado por Cattell (1966) e sugere a existência de doze dimensões no traço latente, caracterizados na Figura 13 como os valores acima da segunda curva pontilhada.

Embora a análise gráfica feita por meio do *Scree plot* (Figura 13) forneça uma sugestão visual do número de dimensões do traço latente a serem utilizados, parece razoável compreender a necessidade de se utilizar outros procedimentos para tal. O procedimento proposto por Chalmers (2012) consiste em comparar modelos com diferentes dimensões de proficiências por meio da Análise de Variância, utilizando o teste da diferença aproximada do

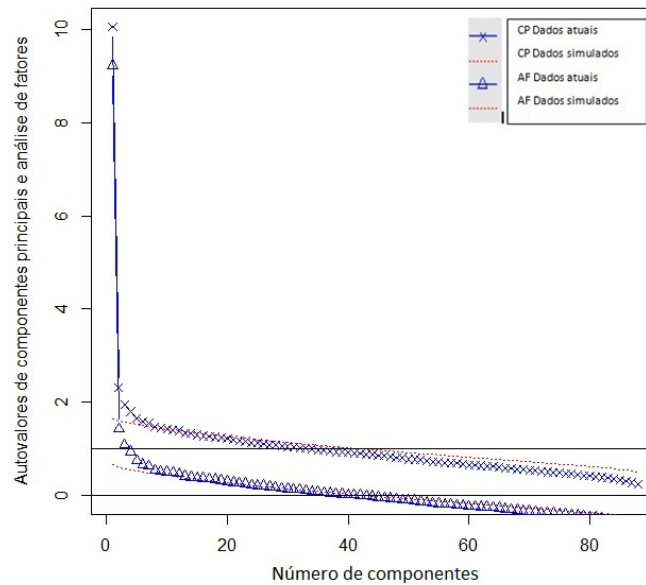


Figura 13 – Análise paralela por meio do *Scree Plot* dos 88 itens inicialmente calibrados. Vestibular ESALQ/USP: 2012

Qui-quadrado, também chamado de teste da razão de verossimilhança, ou pela redução dos valores de AIC ou BIC, descritos por Bock e Aiken (1981), Bock, Gibbons e Muraki (1988) e Muraki e Carlson (1995) ou ainda, o índice de dimensionalidade apresentado por Wilson, Wood e Gibbons (1991), Laros, Pasquali e Rodrigues (2000). Tal procedimento perpassa pela aceitação ou não da hipótese:

$H_0 : M_k$ se ajusta melhor aos dados que M_{k+1} , ou seja, o modelo com menos dimensões de proficiências se ajusta melhor aos dados que o modelo com mais dimensões de proficiências, em que k é a dimensão do modelo.

Foram avaliados cinco modelos da TRIM, diferenciados pelo número de dimensões e usando o método de estimação de máxima verossimilhança marginal, sem priori, com 20 pontos de quadratura por dimensão, proposto pelo pacote *mirt* do *software* R. As proficiências foram consideradas na escala (0,1) e as verossimilhanças foram construídas com o modelo logístico de três parâmetros.

A Tabela 13 apresenta valores utilizados para comparação dos modelos com uma, duas, três, quatro e cinco dimensões, em que se pode utilizar o teste da razão de verossimilhanças ou, ainda, o índice de dimensionalidade desses modelos. Neste processo, Barbetta (2012) enfatiza a necessidade de direcionar cuidados quando o número de observações é grande, situação em que é usual que o modelo M_{k+1} demonstre se ajustar melhor aos dados

que o modelo M_k , em que k é o número de dimensões.

A Tabela 13 mostra os valores da diferença de AIC e BIC para os modelos comparados, o Logaritmo da Verossimilhança para os modelos de um, dois, três, quatro e cinco dimensões de proficiência, o χ^2_{dif} , χ^2_{dif} corrigido ($\chi^2_{corr} = \chi^2_{dif}/2$), Wilson, Wood, Gibbons, 1991), os graus de liberdade da diferença de χ^2 , e por fim, o índice de dimensionalidade que foi utilizado para escolha do melhor modelo.

Tabela 13 – Comparação entre os modelos de um, dois, três, quatro e cinco dimensões no traço latente. Vestibular ESALQ/USP: 2012

Modelos	AIC_{dif}	BIC_{dif}	Log Veros	χ^2_{dif}	χ^2_{corr}	$g.l.dif$	Ind. Dimens.
Unidimensional	411,5	-88,9	-121436,4				
Bidimensional			-121143,7	585,504	292,752	87	3,36
Bidimensional			-121143,7				
Tridimensional	311,4	-183,3	-120902,0	483,305	241,153	86	2,81
Tridimensional			-120902,0				
Quadridimensional	236,7	-252,2	-120698,6	406,768	203,292	85	2,39
Quadridimensional			-120698,6				
Quindimensional	49,9	-433,2	-120589,7	217,918	108,959	84	1,30

Usando os critérios apresentados na metodologia deste trabalho para determinação do número de dimensões do traço latente, aqui traduzidos como proficiências, a Tabela 13 mostra diferenças positivas nos valores de AIC, para todos os modelos comparados, sugerindo que o modelo com mais dimensões se ajusta melhor aos dados. Contrariamente, os valores mostrados para a diferença no BIC são negativos, para todas as comparações, indicando que o modelo com menos dimensões melhor se ajusta aos dados. Estudos dos critérios AIC e BIC na comparação de modelos já foram realizados por Nylund et al. (2007), e de acordo com Bartolucci (2012) o AIC ocasionalmente tende a superestimar o número de dimensões, enquanto que o BIC, em alguns casos, pode subestimá-lo (TEZZA, 2012).

Da mesma forma, os modelos com um, dois, três, quatro e cinco fatores foram comparados e os resultados mostraram que, utilizando o critério proposto por Wilson, Wood e Gibbons (1991), um modelo com quatro dimensões melhor se ajusta ao padrão de resposta dos candidatos (Índice de dimensionalidade menor que dois), revelando a existência de quatro proficiências avaliadas.

Os índices de dimensionalidade indicam que o modelo com cinco dimensões também se ajusta bem aos dados, mas que a diferença na qualidade do ajuste não é significativamente diferente daquela feita por meio do modelo com quatro dimensões no traço latente.

A definição do número de dimensões deve estar em sintonia com o significado

prático que as mesmas podem acarretar, de tal forma que associado aos métodos para determinação do número de traços latentes aqui descritos, há de se considerar também critérios empíricos para que as dimensões tenham de fato significado prático, conforme defendido por Ford, Maccallum, Tait (1986), Fleck e Bourdel (1998). Entretanto, antes que estes critérios empíricos sejam realizados, faz-se necessário avaliar a qualidade dos itens aqui utilizados objetivando excluir itens que não estejam mensurando de alguma forma os traços latentes.

Identificada a existência de quatro dimensões, suas cargas fatoriais foram geradas com a utilização do pacote *mirt* do *software* R (Chalmers, 2012) cujos resultados são mostrados na Tabela 14, excluindo-se is itens 62 (anulado) e 85 (não calibrado pelo BILOG). Visando dar significado aos fatores, uma rotação não ortogonal do tipo *oblimin* foi realizada, com valores para o parâmetro “*c*” obtidos na análise unidimensional pelo BILOG. Na referida tabela os valores em negrito indicam a qual das quatro proficiências se adequam os itens analisados, considerando $[0, 3]$ o ponto de corte para as cargas fatoriais selecionadas, e ainda, valores para comunalidades a partir de 0,2.

Na Tabela 14 as cargas fatoriais podem ser interpretadas como a correlação entre o item i e o traço latente θ_j , e as comunalidades (h^2) representam o quanto que as quatro dimensões explicam o item, de tal forma que valores para comunalidade abaixo de 0,2 geralmente são compreendidos como itens mal explicados pelos traços latentes, ou ainda, como itens ruins. Considerando o critério de corte para cargas fatoriais menores que $[0, 3]$ e itens com comunalidades abaixo de 0,2, a referida tabela aponta itens pouco correlacionados com o traço latente, ou com variância pouco explicada pelos fatores, como os itens 2, 4, 6, 8, 13, 14, 15, 16, 18, 20, 22, 24, 32, 33, 35, 36, 37, 49, 50, 51, 71, 72 e 77. Analogamente, os parâmetros dos itens foram calibrados utilizando a função *coef* do R e indicaram os itens 7, 44, 46, 52, 59, 65, 66, 87 e 89 como mal calibrados, apresentando altos valores para o parâmetro “*d*” conforme mostra a Tabela 24 no Apêndice D, além dos itens 62 e 85.

O processo anterior de diagnóstico das dimensões e análise dos itens foi novamente realizado com a exclusão dos 34 itens já indicados anteriormente, também identificando quatro dimensões no traço latente ao se utilizar o critério de Wilson, Wood, Gibbons (1991), gerando a Tabela 25 no Apêndice E com cargas fatoriais e comunalidades para os 56 itens restantes. Os dados mostram que o item 67 não apresentou cargas fatoriais significativas, e ainda, comunalidade abaixo de 0,2, motivo pelo qual foi excluído do processo.

Novo processo para estudo da dimensionalidade e análise da qualidade dos itens foi realizada, agora com os 55 itens restantes após a exclusão dos indicados. A Tabela 15 indica

Tabela 14 – Cargas fatoriais e communalidades para os 88 itens do modelo com quatro dimensões da TRIM (Rotação Oblimin). Vestibular ESALQ/USP: 2012

Itens	F1	F2	F3	F4	h^2	Itens	F1	F2	F3	F4	h^2
1	0,0160	-0,1390	0,4190	-0,3360	0,3920	45	0,1120	0,1100	0,4980	-0,0540	0,3430
2	-0,0870	-0,1390	0,1110	-0,0550	0,0350	46	-0,0510	-0,0110	1,0180	0,0750	0,9600
3	0,2060	-0,0590	0,5280	-0,1200	0,4590	47	0,0420	0,0690	0,4570	-0,1800	0,3330
4	0,1790	0,0830	0,2730	-0,0610	0,1740	48	0,1040	0,3770	0,3250	-0,2440	0,4710
5	0,1320	-0,0220	0,5380	-0,1190	0,4180	49	-0,0310	0,2530	0,0030	-0,0690	0,0730
6	0,0670	0,0170	0,2180	-0,0910	0,0890	50	-0,0540	0,2120	0,2240	-0,1590	0,1520
7	-0,2340	0,8690	0,3300	-0,1410	0,9430	51	-0,1550	0,0480	0,2130	-0,1430	0,0800
8	0,1570	-0,0250	0,3000	-0,0460	0,1590	52	-0,1540	-0,8470	0,4450	0,2190	0,9510
9	0,1340	-0,2130	0,4550	-0,1270	0,3490	53	-0,0120	0,1250	0,0890	-0,7490	0,6610
10	0,2630	-0,0400	0,4630	-0,0830	0,4030	54	-0,0820	0,1520	-0,0750	-0,8180	0,6580
11	-0,5000	-0,7000	0,1580	-0,2160	0,7070	55	-0,1110	0,0130	0,0940	-0,7480	0,5680
12	0,2440	0,4560	0,3130	0,0310	0,4320	56	-0,0240	0,1440	0,1580	-0,8120	0,8280
13	0,1630	0,2470	0,2990	-0,1790	0,3320	57	-0,1370	0,1860	0,1140	-0,7530	0,6620
14	0,0530	0,0180	0,0740	0,0000	0,0110	58	0,3850	-0,0840	-0,1540	-0,3730	0,3310
15	0,1090	0,1440	0,1940	-0,0020	0,0900	59	0,4220	0,0720	0,0440	-0,7150	0,9760
16	0,2740	0,2810	0,2400	-0,0050	0,2770	60	0,5600	0,1360	-0,0660	-0,2240	0,4710
17	0,2260	-0,0150	0,5560	0,0150	0,4270	61	0,5220	0,2180	0,0830	-0,1520	0,4800
18	0,2570	0,2880	0,2340	-0,0640	0,2960	63	0,5410	-0,0150	0,0840	-0,0710	0,3630
19	0,4160	0,1400	0,3110	-0,2790	0,6230	64	-0,4970	-0,0840	0,0380	0,1470	0,3280
20	0,2540	0,1360	0,2210	-0,0190	0,1840	65	1,0250	-0,2030	0,0960	0,2970	0,9840
21	0,1590	0,2410	0,3240	-0,2070	0,3700	66	0,0140	0,8910	0,0250	-0,2470	0,9510
22	0,0810	0,0710	0,3040	-0,0330	0,1340	67	0,3940	0,1170	-0,0950	-0,0590	0,1820
23	0,2680	0,3020	0,2770	-0,1450	0,4060	68	0,3910	0,0010	0,1630	-0,1630	0,3100
24	0,2810	0,1370	0,1550	-0,1100	0,2110	69	0,1250	0,3510	0,6090	0,1910	0,5000
25	0,5750	0,2790	0,1640	-0,0240	0,5450	70	0,1180	-0,0960	0,5890	-0,1760	0,5160
26	0,3200	-0,0060	0,1340	-0,2330	0,2760	71	-0,0560	0,0060	0,2320	-0,1710	0,1000
27	0,4660	0,0870	0,0660	-0,1140	0,3170	72	-0,0820	0,1700	0,2570	-0,1580	0,1460
28	0,5340	0,4560	0,2940	0,0720	0,6880	73	0,0320	-0,0830	0,5690	-0,2190	0,4720
29	0,6580	0,3180	0,0120	-0,1350	0,6800	74	0,0360	0,2780	0,5670	-0,1560	0,5420
30	0,3470	0,4440	0,0190	-0,3560	0,6360	75	0,2120	-0,1960	0,5300	-0,0730	0,4500
31	0,6740	0,3330	0,2140	0,0610	0,7080	76	-0,0010	0,2490	0,4430	-0,1200	0,3350
32	0,0240	0,0650	-0,0310	0,0830	0,0110	77	0,0030	-0,0910	0,1880	-0,1270	0,0710
33	0,1980	0,2100	0,2400	0,0630	0,1620	78	-0,0740	0,1990	0,5000	-0,1720	0,3770
34	-0,1630	0,3990	0,4170	0,0840	0,3050	79	-0,0790	-0,0490	0,5270	-0,1970	0,3570
35	-0,0200	0,1040	0,2560	-0,2350	0,1800	80	0,5420	-0,1040	0,0980	-0,1640	0,4310
36	0,0620	0,1990	0,1750	-0,0990	0,1210	81	0,3560	-0,2560	0,1140	-0,2030	0,3000
37	-0,0240	0,0150	0,1820	-0,0570	0,0410	82	0,7140	-0,0880	0,1620	-0,0780	0,6520
38	0,0300	0,3060	0,2310	-0,1760	0,2460	83	0,8020	-0,2760	0,0830	-0,1400	0,8150
39	0,0500	0,3320	0,4620	-0,1540	0,4620	84	0,6780	0,2300	-0,0740	-0,2280	0,6890
40	0,1190	-0,4490	0,7460	-0,1720	0,8810	86	0,3390	-0,0260	0,1970	-0,1470	0,2690
41	-0,0590	0,3310	0,2570	-0,0850	0,2060	87	0,4320	-0,5010	0,1020	-0,6280	0,9450
42	-0,0460	0,2220	0,3050	-0,1550	0,2080	88	0,5520	0,1520	0,1690	-0,1580	0,5490
43	0,0600	0,3010	0,4790	-0,1130	0,4320	89	0,9360	0,0940	-0,1200	-0,1450	0,9600
44	0,5160	-0,2360	0,1230	-0,6080	0,9470	90	0,2580	0,0360	-0,0020	-0,3330	0,2470

que a primeira dimensão do traço latente explica somente 13,04% da variabilidade total, sugerindo mais uma vez que os itens se referem a dados multidimensionais nas proficiências dos candidatos.

Tabela 15 – Nove primeiros autovalores da matriz de correlação tetracórica para os 55 itens. Primeira fase vestibular ESALQ/USP: 2012

Dimensão	Autovalor	Proporção acumulada da variação explicada
1	7,17	13,04
2	1,22	15,25
3	0,94	16,96
4	0,73	18,29
5	0,47	19,15
6	0,43	19,93
7	0,38	20,62
8	0,36	21,27
9	0,32	21,85

A análise paralela para determinação do número de dimensões no traço latente pode ser observada pela Figura 14, que sugere a existência de nove dimensões.

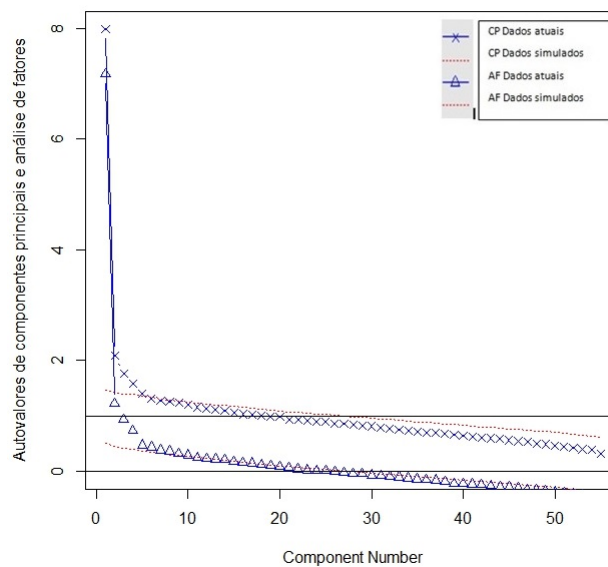


Figura 14 – Análise paralela por meio do *Scree Plot* dos 55 itens inicialmente calibrados. Vestibular ESALQ/USP: 2012

Novamente os modelos com uma, duas, três, quatro e cinco dimensões no traço latente puderam ser comparados com a ajuda da Tabela 16, agora utilizando somente o critério proposto por Wilson, Wood, Gibbons (1991), sugerindo a existência de quatro dimensões no traço latente.

Tabela 16 – Comparação entre os modelos de um, dois, três, quatro e cinco dimensões no traço latente para os 55 itens restantes. Vestibular ESALQ/USP: 2012

Modelos	Log Veros	χ^2_{dif}	χ^2_{corr}	<i>g.l.dif</i>	Ind. Dimens.
Unidimensional	-75267,07				
Bidimensional	-75020,74	492,662	246,331	54	4,56
Bidimensional	-75020,74				
Tridimensional	-74834,23	373,016	186,508	53	3,52
Tridimensional	-74834,23				
Quadridimensional	-74717,39	233,671	116,836	52	2,25
Quadridimensional	-74717,39				
Quindimensional	-74662,62	109,548	54,774	51	1,07

Confirmada a existência de quatro dimensões no traço latente ao se considerar os 55 itens, suas cargas fatoriais foram obtidas, conforme mostrado na Tabela 17, identificando a qual(is) fator(es) pertence(m) cada um dos itens. Na referida tabela a coluna de valores relacionados ao fator 4 foi multiplicada por (-1) e uma rotação não ortogonal do tipo Oblimin foi realizada, visando dar significado prático aos fatores.

Tabela 17 – Cargas fatoriais e comunalidades para os 55 itens sob o modelo quadrimensional, com Fator 4 multiplicado por (-1) e rotação Oblimin. Vestibular ESALQ/USP: 2012

Itens	F1	F2	F3	<i>F4*</i>	h^2	Itens	F1	F2	F3	<i>F4*</i>	h^2
1	0,019	0,039	0,446	0,230	0,356	53	-0,010	0,051	0,022	0,803	0,687
3	0,170	0,149	0,502	0,074	0,451	54	-0,079	0,023	-0,136	0,863	0,641
5	0,242	0,078	0,491	0,081	0,451	55	-0,143	-0,061	0,143	0,786	0,610
9	-0,010	0,073	0,639	0,046	0,463	56	0,062	0,035	0,068	0,817	0,788
10	0,159	0,192	0,495	0,054	0,452	57	0,051	-0,082	-0,023	0,833	0,671
11	-0,246	-0,163	0,486	-0,169	0,266	58	-0,128	0,360	-0,014	0,228	0,206
12	0,551	0,163	-0,023	0,103	0,441	60	0,133	0,577	-0,128	0,192	0,482
17	0,292	0,127	0,467	-0,041	0,410	61	0,224	0,431	-0,007	0,255	0,480
19	0,255	0,398	0,174	0,255	0,598	63	0,045	0,566	0,032	-0,004	0,347
21	0,363	0,130	0,127	0,231	0,390	64	0,166	-0,991	-0,013	0,069	0,888
23	0,340	0,225	0,134	0,202	0,417	68	0,052	0,437	0,152	0,167	0,379
25	0,316	0,512	0,026	-0,024	0,446	69	0,715	-0,104	0,260	-0,005	0,617
26	0,073	0,329	0,143	0,150	0,264	70	0,218	0,021	0,585	0,095	0,529
27	0,084	0,418	0,074	0,076	0,265	73	0,186	-0,016	0,509	0,148	0,432
28	0,540	0,439	-0,058	-0,054	0,551	74	0,496	-0,017	0,313	0,167	0,545
29	0,307	0,639	-0,210	0,227	0,731	75	0,072	0,127	0,584	-0,042	0,405
30	0,343	0,251	0,158	0,240	0,500	76	0,382	-0,036	0,193	0,165	0,308
31	0,533	0,593	-0,127	-0,009	0,744	78	0,403	-0,126	0,258	0,203	0,378
34	0,678	-0,193	0,039	-0,013	0,429	79	0,214	-0,120	0,445	0,165	0,356
38	0,314	0,070	-0,002	0,191	0,211	80	-0,023	0,565	0,223	0,035	0,451
39	0,459	-0,014	0,198	0,223	0,454	81	-0,131	0,375	0,292	0,066	0,290
40	-0,117	0,267	0,644	0,126	0,633	82	-0,033	0,704	0,331	-0,034	0,693
41	0,411	-0,081	-0,031	0,163	0,222	83	-0,218	0,832	0,235	0,103	0,856
42	0,332	-0,080	0,083	0,218	0,226	84	0,270	0,637	-0,150	0,080	0,577
43	0,487	-0,018	0,250	0,177	0,484	86	0,085	0,333	0,207	0,048	0,248
45	0,358	0,017	0,351	0,067	0,361	88	0,227	0,513	0,113	0,131	0,538
47	0,271	-0,004	0,305	0,168	0,308	90	-0,023	0,270	0,028	0,355	0,273
48	0,396	0,084	0,026	0,300	0,401						

A Tabela 18 mostra as correlações lineares simples entre os quatro fatores, identificando correlações positivas entre os fatores F1, F2 e F3 e apontando correlação negativa do fator F4 com os demais.

Em princípio, as quatro dimensões aqui contempladas para os 55 itens foram

Tabela 18 – Correlações lineares simples entre os fatores do modelo quadridimensional. Vestibular ESALQ/USP: 2012

	F1	F2	F3	F4
F1	1,000	0,273	0,235	-0,414
F2	0,273	1,000	0,278	-0,375
F3	0,235	0,278	1,000	-0,381
F4	-0,414	-0,375	-0,381	1,000

comparadas com as quatro áreas do conhecimento apresentadas pelo ENEM, a saber, (i) Línguas, códigos e suas tecnologias; (ii) Ciências humanas e suas tecnologias; (iii) Matemática e suas tecnologias e (iv) Ciências da natureza e suas tecnologias. Entretanto, constatou-se a não compatibilidade com as mesmas, da forma como é apresentado na Tabela 17, fazendo-se necessário realizar uma análise de conteúdos dos itens para melhor compreender as dimensões de proficiências mostradas pelo modelo.

Dessa forma, os itens foram analisados de acordo com seus conteúdos e forma de resolução, sendo classificados como (i) itens de treinamento, caracterizados por questões relacionadas à lógica e aplicação direta de conhecimentos específicos; (ii) itens de associação/comparabilidade, compostos por questões que necessitem associar ou comparar figuras ou, ainda, relacionar conteúdos de textos com possibilidades de respostas; (iii) itens de leitura e compreensão, mais direcionadas a interpretações de texto e contexto, (iv) itens de língua inglesa e (v) itens interdisciplinares. As frequências dos tipos de itens por cada um dos fatores são mostradas na Tabela 19.

Tabela 19 – Frequências dos tipos de itens por fator. Vestibular ESALQ/USP: 2012

Fatores	Treinamento	Associação Comparabilidade	Leitura e compreensão	Inglês	Interdisciplinares
F1	8	-	11	-	1
F2	20	-	1	-	1
F3	2	5	7	-	2
F4	1	-	1	5	-

Os tipos de itens mostrados na Tabela 19 contribuem para a interpretação dos fatores. Considerando que o Fator 1 é composto por itens de treinamento (8), itens de leitura e compreensão (11) além de uma questão interdisciplinar relacionado ao item 69 abordando conteúdos das disciplinas Matemática e Biologia, ambos compondo questões do tipo treinamento, a este fator foi dado no nome de “habilidade geral”. Ao fator dois, composto em sua maioria (95,2%) por itens de treinamento, foi dado o nome de “domínio de raciocínio lógico”, baseada na matriz de conteúdos definida na grade curricular do Estado de

São Paulo. Ao terceiro fator, composto em sua maioria por itens relacionados a conteúdos das disciplinas Geografia, História, Língua Portuguesa e Literatura, inclusive com os dois itens interdisciplinares envolvendo conteúdos de Geografia e Química na questão 11 e Literatura e Geografia Política na questão 47, foi dado o nome de “domínio de análise interpretativa” por conter itens que exigem leitura discriminatória e interpretação de textos. Finalmente ao fator quatro, pelo destaque de itens da língua inglesa, foi dado o nome “domínio da língua inglesa”.

Ao se tentar fazer uma analogia entre os nomes dos fatores propostos, aqui compreendidos como proficiências, e as áreas do conhecimento avaliadas pelo ENEM, pode-se associar o fator dois com as áreas “Matemática e suas tecnologias” e “Ciências da natureza e suas tecnologias”. A primeira contempla itens de Matemática, enquanto que a segunda contempla itens de Química, Física e Biologia. O fator três pode estar associado às áreas “Linguagens, códigos e suas tecnologias” e “Ciências humanas e suas tecnologias”. O fator quatro pode ser, ainda que de forma restrita, associado à área “Linguagens, códigos e suas tecnologias”, e o fator um à união de todas as áreas.

Identificado o número de proficiências avaliadas pelo exame seletivo na FUVEST em 2012, partiu-se para a estimação de seus parâmetros relacionados a cada uma das dimensões para, em seguida, se obter o poder de discriminação e o parâmetro de dificuldade, na abordagem multidimensional da TRI, cujos valores são mostrados na Tabela 20, com destaque para a coluna do parâmetro a_4 que foi multiplicada por (-1), em analogia ao realizado com o fator 4 na Tabela 17.

Pode-se observar na Tabela 20 a existência de quatro valores para o parâmetro de discriminação, considerando que o modelo utilizado foi diagnosticado como mensurando quatro dimensões. É mostrado também, na referida tabela, valores para o parâmetro d_i , relacionados ao parâmetro de dificuldade do item. Como mencionado na metodologia, o parâmetro c_i utilizado foi previamente estimado pelo *software* BILOG.

Na Tabela 20 o parâmetro de discriminação multidimensional $DISCM_i$ indica o quão rápida é a transição de baixa para alta na probabilidade de resposta correta aos itens. Os valores do $DISCM_i$ mostrados nesta tabela variam de 0,716 (item 38) a 5,132 (item 64), indicando respectivamente os itens com menor e maior poder discriminatório. De forma análoga, a tabela também identifica a dificuldade multidimensional $DIFICM_i$ dos itens, apontando os itens 79 ($DIFICM_{79} = -1,46$) e 30 ($DIFICM_{30} = 3,837$) como aqueles com menor e maior dificuldade multidimensional, respectivamente.

Tabela 20 – Parâmetros dos 55 itens calibrados pelo modelo modelo logístico quadridimensional, com valores da coluna a_4 multiplicados por (-1) e rotação Oblimin. Vestibular ESALQ/USP: 2012

Itens	$a1_i$	$a2_i$	$a3_i$	$a4_i(-1)$	d_i	c_i	$DISCM_i$	$DIFICM_i$
1	0,041	0,083	0,946	0,487	1,259	0,438	1,068	-1,179
3	0,391	0,342	1,153	0,171	-1,648	0,290	1,276	1,291
5	0,557	0,180	1,127	0,186	-1,742	0,227	1,284	1,357
9	-0,022	0,170	1,484	0,106	-1,833	0,142	1,498	1,224
10	0,366	0,441	1,139	0,124	-0,531	0,279	1,281	0,414
11	-0,489	-0,324	0,965	-0,336	-2,746	0,435	1,178	2,331
12	1,255	0,370	-0,053	0,235	-1,809	0,245	1,330	1,360
17	0,646	0,280	1,035	0,090	-1,320	0,329	1,255	1,052
19	0,684	1,067	0,468	0,685	-3,002	0,135	1,515	1,982
21	0,790	0,284	0,277	0,504	-1,229	0,236	1,018	1,208
23	0,758	0,501	0,298	0,449	0,042	0,330	1,056	-0,040
25	0,723	1,170	0,059	-0,055	-2,010	0,251	1,378	1,459
26	0,146	0,653	0,284	0,297	-1,332	0,183	0,785	1,696
27	0,166	0,830	0,147	0,151	-0,302	0,001	0,872	0,346
28	1,372	1,115	-0,148	-0,137	-3,158	0,278	1,779	1,775
29	1,009	2,096	-0,688	0,747	-4,548	0,214	2,538	1,792
30	0,824	0,605	0,379	0,577	-4,733	0,220	1,234	3,837
31	1,792	1,992	-0,425	-0,030	-5,870	0,078	2,713	2,164
34	1,527	-0,435	0,087	-0,029	-2,010	0,530	1,590	1,264
38	0,601	0,134	-0,004	0,366	-0,544	0,105	0,716	0,759
39	1,056	-0,033	0,457	0,514	-0,941	0,400	1,261	0,746
40	-0,329	0,751	1,809	0,354	-6,259	0,166	2,017	3,102
41	0,793	-0,157	-0,060	0,314	0,073	0,002	0,869	-0,084
42	0,643	-0,156	0,160	0,421	0,175	0,079	0,800	-0,219
43	1,153	-0,042	0,591	0,419	-0,723	0,222	1,362	0,531
45	0,762	0,037	0,747	0,143	-0,296	0,140	1,077	0,275
47	0,554	-0,009	0,624	0,344	0,641	0,193	0,903	-0,710
48	0,870	0,184	0,058	0,659	0,568	0,141	1,108	-0,512
53	-0,029	0,156	0,066	2,443	-0,031	0,136	2,449	0,013
54	-0,224	0,064	-0,386	2,451	0,744	0,172	2,492	-0,299
55	-0,389	-0,167	0,391	2,143	2,192	0,067	2,219	-0,988
56	0,228	0,130	0,250	3,021	-1,756	0,538	3,043	0,577
57	0,151	-0,242	-0,068	2,473	0,713	0,232	2,490	-0,286
58	-0,244	0,687	-0,027	0,436	-1,190	0,209	0,850	1,400
60	0,314	1,363	-0,302	0,453	-3,886	0,048	1,501	2,589
61	0,529	1,018	-0,016	0,603	-3,460	0,201	1,296	2,669
63	0,094	1,193	0,067	-0,008	-2,333	0,076	1,199	1,946
64	0,847	-5,049	-0,068	0,354	-9,317	0,226	5,132	1,815
68	0,113	0,944	0,327	0,359	-3,262	0,286	1,068	3,056
69	1,966	-0,286	0,714	-0,013	-5,651	0,210	2,111	2,677
70	0,541	0,051	1,451	0,236	-0,905	0,227	1,567	0,577
73	0,420	-0,037	1,149	0,333	0,329	0,181	1,268	-0,259
74	1,252	-0,042	0,790	0,420	0,337	0,213	1,539	-0,219
75	0,160	0,281	1,288	-0,094	-1,283	0,079	1,331	0,964
76	0,782	-0,074	0,396	0,338	0,104	0,123	0,942	-0,110
78	0,870	-0,273	0,556	0,438	1,273	0,002	1,154	-1,103
79	0,453	-0,255	0,944	0,349	1,659	0,111	1,133	-1,465
80	-0,052	1,298	0,512	0,080	-0,696	0,008	1,399	0,498
81	-0,264	0,758	0,589	0,134	-1,617	0,119	1,005	1,610
82	-0,103	2,161	1,015	-0,105	-3,972	0,233	2,392	1,661
83	-0,976	3,727	1,054	0,462	-8,426	0,282	4,021	2,096
84	0,707	1,667	-0,393	0,209	-4,022	0,093	1,865	2,157
86	0,167	0,653	0,407	0,094	-0,537	0,131	0,793	0,677
88	0,568	1,284	0,283	0,328	-3,225	0,189	1,469	2,195
90	-0,047	0,539	0,056	0,709	-0,829	0,226	0,894	0,928

Uma análise geral da discriminação e dificuldade multidimensional pode ser realizada por meio da Tabela 21 em que se pode classificar os itens como apresentando um poder de discriminação com média 1,552, desvio padrão 0,818 e assimetria positiva (2,30) indicando maior concentração dos valores na cauda esquerda da curva, o que revela que a maioria dos itens apresentou baixo poder de discriminação. Por outro lado a mesma tabela aponta que os itens apresentaram um grau de dificuldade razoável, com média 0,993 e desvio

padrão 1,194, com distribuição muito próxima da simetria (assimetria = 0,02).

Tabela 21 – Estatísticas das estimativa dos parâmetros Discriminação e Dificuldade multidimensional dos 55 itens. Vestibular ESALQ/USP: 2012

Variável	Média	Erro padrão da média	Desvio padrão	Assimetria
DISCM	1,552	0,110	0,818	2,30
DIFICM	0,993	0,161	1,194	0,02

Seguindo a mesma idéia apresentada para construção da escala de proficiências no caso unidimensional, os valores estimados para os parâmetros dos itens nas quatro dimensões apresentadas para o caso multidimensional na Tabela 20, também foram utilizadas para o cálculo das probabilidades de respostas corretas, para os diferentes níveis do traço latente, viabilizando a identificação de itens âncora e quase âncora mostrados na Tabela 22.

Tabela 22 – Itens âncora (A) e quase âncora (QA) por conteúdo e parâmetros no modelo multidimensional de quatro traços latentes. Vestibular ESALQ/USP: 2012

Nível (Escala)	Item	Tipo	Conteúdo	a1	a2	a3	a4(-1)	d	c	DISCM	DIFCM
I (0)	23	QA	Quim	0,758	0,501	0,298	0,449	0,042	0,330	1,056	-0,040
	47	QA	Inter	0,554	-0,009	0,624	0,344	0,641	0,193	0,903	-0,710
	48	A	Port	0,870	0,184	0,058	0,659	0,568	0,141	1,108	-0,512
	54	A	Ingl	-0,224	0,064	-0,386	2,451	0,744	0,172	2,492	-0,299
	57	A	Ingl	0,151	-0,242	-0,068	2,473	0,713	0,232	2,490	-0,286
	73	A	Hist	0,420	-0,037	1,149	0,333	0,329	0,181	1,268	-0,259
	74	A	Hist	1,252	-0,042	0,790	0,420	0,337	0,213	1,539	-0,219
	78	A	Hist	0,870	-0,273	0,556	0,438	1,273	0,002	1,154	-1,103
II (1)	3	A	Geog	0,391	0,342	1,153	0,171	-1,648	0,290	1,276	1,291
	5	A	Geog	0,557	0,180	1,127	0,186	-1,742	0,227	1,284	1,357
	17	A	Inter	0,646	0,280	1,035	-0,090	-1,320	0,329	1,255	1,052
	21	A	Biol	0,790	0,284	0,277	0,504	-1,229	0,236	1,018	1,208
	27	A	Quim	0,166	0,830	0,147	0,151	-0,302	0,001	0,872	0,346
	43	A	Port	1,153	-0,042	0,591	0,419	-0,723	0,222	1,362	0,531
	45	QA	Port	0,762	0,037	0,747	0,143	-0,296	0,140	1,077	0,275
	70	A	Hist	0,541	0,051	1,451	0,236	-0,905	0,227	1,567	0,577
	80	A	Fisi	-0,052	1,298	0,512	0,080	-0,696	0,008	1,399	0,498
	90	QA	Fisi	-0,047	0,539	0,056	0,709	-0,829	0,226	0,894	0,928
III (2)	28	A	Quim	1,372	1,115	-0,148	-0,137	-3,158	0,278	1,779	1,775
	29	A	Quim	1,009	2,096	-0,688	0,747	-4,548	0,214	2,538	1,792
	31	A	Quim	1,792	1,992	-0,425	-0,030	-5,870	0,078	2,713	2,164
	61	A	Matm	0,529	1,018	-0,016	0,603	-3,460	0,201	1,296	2,669
	68	QA	Matm	0,113	0,944	0,327	0,359	-3,262	0,286	1,068	3,056
	81	QA	Fisi	-0,264	0,758	0,589	0,134	-1,617	0,119	1,005	1,610
	82	A	Fisi	-0,103	2,161	1,015	-0,105	-3,972	0,233	2,392	1,661
	83	A	Fisi	-0,976	3,727	1,054	0,462	-8,426	0,282	4,021	2,096
88	A	Fisi	0,568	1,284	0,283	0,328	-3,225	0,189	1,469	2,195	
IV (3)	40	A	Port	-0,329	0,751	1,809	0,354	-6,259	0,166	2,017	3,102
	60	A	Matm	0,314	1,363	-0,302	0,453	-3,886	0,048	1,501	2,589
	69	A	Inter	1,966	-0,286	0,714	-0,013	-5,651	0,210	2,111	2,677

É possível observar na Tabela 22 o caráter crescente nos valores da dificuldade multidimensional (DIFCM) para cada nível âncora, que apresentaram respectivamente os valores médios -0,4285, 0,8063, 2,131 e 2,789 para os diferentes níveis da escala.

O processo de construção e interpretação de uma escala multidimensional não é trivial como aquele feito na abordagem unidimensional da TRI. Enquanto naquela abordagem os sujeitos avaliados eram posicionados em uma única escala de proficiências, nesta não faz sentido encontrar um único traço latente para as quatro dimensões. Aqui o ideal é que elas sejam analisadas conjuntamente considerando cada uma das escalas de proficiências.

A proposta aqui apresentada consiste em utilizar as quatro dimensões diagnósticas para construir uma escala multidimensional de proficiências, sintetizadas em uma única dimensão, que considere a dificuldade multidimensional, viabilizando a alocação de itens e avaliados na mesma escala, aos moldes do que foi feito na análise unidimensional, e mostrada na Figura 15.

Na Figura 15 é interessante observar, no ponto dois da escala, a concentração de itens relacionados a treinamento, contemplando questões de Química, Matemática e Física, caracterizadas como questões difíceis. Os itens âncora situados no ponto três da escala, relacionados aos fatores 3, 2 e 1 respectivamente, contemplam itens com operações cognitivas semelhantes, podendo ser interpretados como itens que mensuram uma super competência que precisa ser interpretada pedagogicamente.

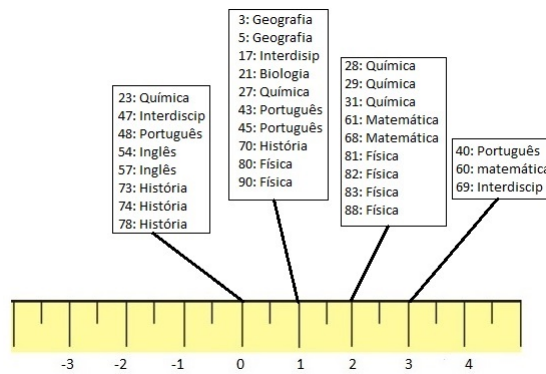


Figura 15 – Escala multidimensional com 55 itens para proficiências. Vestibular ESALQ/USP: 2012

No caso do ENEM, que utiliza a TRI em quatro áreas distintas do conhecimento, a classificação dos candidatos é feita somando a média aritmética simples das proficiências com a nota obtida pelos candidatos na redação, viabilizando a pontuação final e a localização dos mesmos na escala de proficiências.

Para construção da escala de proficiências com os dados aqui apresentados, é necessário compreender que o novo perfil para o currículo do ensino médio, proposto pelo MEC por meio dos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN's - para o ensino médio (2000), buscou dar significado ao conhecimento escolar, mediante a contextualização, evitou a compartimentalização, mediante a interdisciplinaridade e incentivou o raciocínio e a capacidade de aprender. Com base nesses pressupostos, e ainda, conhecendo as habilidades e competências prescritas no referido PCN, é possível relacionar cada um dos itens âncora com o esperado pelo MEC para alunos provenientes do ensino médio, viabilizando uma leitura interpretativa

dos mesmos e, assim, a descrição pedagógica das escalas de proficiências. Para o caso aqui apresentado, com os níveis da escala mostrados na Tabela 22, uma interpretação pedagógica é proposta a seguir:

- Nível I: Valor (0) na escala:
 - i) Compreender e usar os sistemas simbólicos das diferentes línguas como meios de: organização cognitiva da realidade pela constituição de significados, expressão, comunicação e informação;
 - ii) Conhecer e usar língua(s) estrangeira(s) moderna(s) como instrumento de acesso a informação e a outras culturas e grupos sociais;
 - iii) Compreender o desenvolvimento da sociedade como processo de ocupação de espaços físicos e as relações da vida humana com a paisagem, em seus desdobramentos político-sociais, culturais, econômicos e humanos.
- Nível II: Valor (1) na escala: Além das habilidades anteriores:
 - i) Analisar, interpretar e aplicar os recursos expressivos das línguas, relacionando textos com seus contextos, mediante a natureza, função, organização e estrutura das manifestações, de acordo com as condições de produção e recepção;
 - ii) Apropriar-se de conhecimentos da Biologia e aplicá-los para explicar o funcionamento do mundo natural e avaliar ações de intervenção na realidade natural.
- Nível III: Valor (2) na escala: Além das habilidades anteriores:
 - i) Apropriar-se de conhecimentos da Química e Física e aplicá-los para explicar o funcionamento do mundo natural e avaliar ações de intervenção na realidade natural;
 - ii) Entender e aplicar métodos e procedimentos próprios das Ciências Naturais.
- Nível IV: Valor (3) na escala: Além das habilidades anteriores:
 - i) Compreender conceitos, procedimentos e estratégias matemáticas, e aplicá-las a situações diversas no contexto das ciências, da tecnologia e das atividades cotidianas.

Embora existam críticas que apontam a necessidade de uso das quatro dimensões do traço latente no ato de classificação de candidatos em processos seletivos, sua utilização prática permanece pouco operacional. Considerando que as cargas fatoriais representam as correlações que os itens apresentam com os fatores, uma proposta para classificar os sujeitos pelas suas proficiências, consiste em obter uma média das proficiências individuais dos candidatos, ponderada pelas médias das cargas fatoriais, mostrada na eq. 38 com resultados apresentados na Tabela 17. Este procedimento conduz à obtenção de uma escala classificatória dos candidatos, contemplando o grau de importância de cada um dos fatores, com resultados dos 21 primeiros colocados mostrados na Tabela 23.

Tabela 23 – Comparação das classificações dos 21 primeiros candidatos, utilizando os métodos TCT e TRIM com quatro dimensões, ponderando as proficiências pelas médias das cargas fatoriais. Vestibular ESALQ/USP: 2012

Candidato	% Acertos	Profic 1	Profic 2	Profic 3	Profic 4	Média Multidim Ponderada	Pontuação TCT
276	84,72	3,09626	3,62882	2,06096	-2,26998	1,67070	75
206	83,33	2,65108	3,96418	2,09255	-2,58312	1,56388	74
269	88,89	2,97746	3,63300	2,15976	-2,94527	1,50149	77
41	68,06	1,93403	1,92178	2,03188	-0,00182	1,48778	62
940	88,89	2,11456	3,91798	2,30551	-2,59630	1,45835	77
2038	83,33	2,09691	3,67623	2,01039	-2,12568	1,43550	71
1244	55,56	1,87488	1,89706	1,79847	0,00332	1,40901	52
864	80,56	2,04070	3,85871	1,82878	-2,23378	1,39290	70
1823	73,60	1,89499	3,47886	2,01498	-2,08803	1,34399	64
2036	73,60	2,31698	2,93348	1,96438	-2,01531	1,33139	65
1406	61,10	2,01290	1,39865	1,81625	-0,12275	1,30040	55
1438	81,94	3,50399	2,04912	2,05742	-2,68693	1,29937	72
318	79,17	2,64273	2,03069	2,30075	-2,07869	1,27062	68
373	65,28	1,46707	2,24419	1,06735	0,01698	1,20385	57
389	68,06	1,62931	2,02771	1,77046	-0,68112	1,20228	57
1527	62,50	1,84674	1,73549	1,67284	-0,53747	1,20088	54
2176	69,44	2,98033	2,11769	1,68212	-2,21112	1,19625	63
638	50,00	1,81973	0,84700	1,93894	0,08096	1,19561	45
1553	62,50	0,91008	1,86070	2,02806	-0,00750	1,19537	56
2118	75,00	2,32373	2,60102	1,94875	-2,25211	1,19232	67
1536	73,60	2,50433	2,26512	2,11011	-2,39100	1,16690	65

Na Tabela 23 é possível observar a diferença no processo classificatório utilizado pela FUVEST e o proposto pela TRIM. Comparando a primeira linha com a terceira, que relacionam os sujeitos 276 com o 269, observa-se que embora o terceiro candidato tenha obtido maior pontuação (77) pelos critérios da FUVEST que usa a TCT, inclusive com 88,89% de itens respondidos corretamente, sua classificação utilizando os critérios da TRIM é inferior àquela apresentada pelo primeiro candidato que obteve 75 pontos e 84,72% de acertos.

Da mesma forma, ao se comparar a classificação do candidato 2036 com a obtida pelo candidato 1536, observa-se que embora ambos apresentem a mesma pontuação pelos critérios da TCT, suas classificações são distintas quando se utiliza a TRIM, correspondendo às classificações 10º e 21º, respectivamente. Obviamente estes resultados são produtos dos parâmetros dos itens respondidos corretamente pelos candidatos, lembrando que os itens

apresentam diferentes valores para o parâmetro de dificuldade, discriminação e acerto casual.

Um procedimento razoável para representar graficamente os candidatos e os quatro traços latentes em uma só figura, é o uso do biplot proposto por Gabriel (1971) e apresentado na Figura 16, com vetores de proficiências representados pelas linhas vermelhas, cujas projeções foram feitas na cor azul para melhor compreensão da relação sujeito *versus* fator.

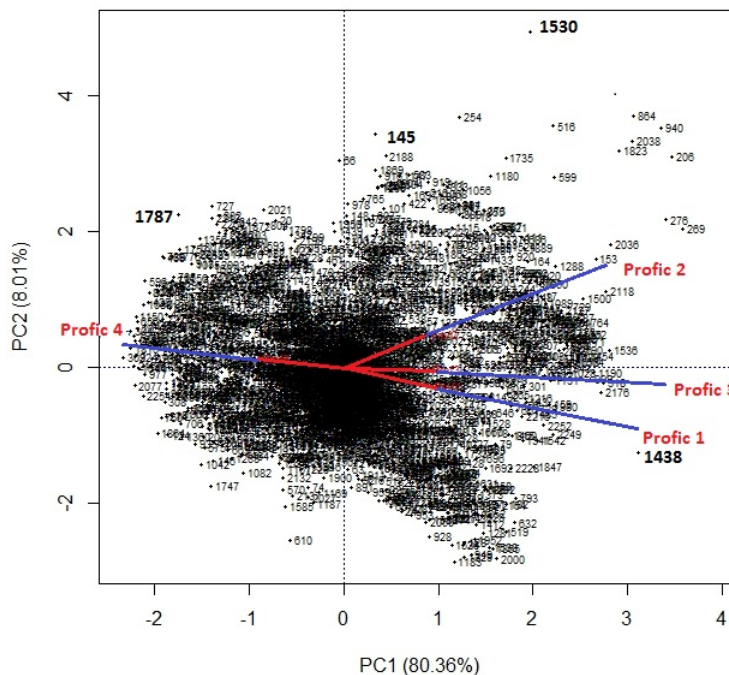


Figura 16 – Biplot identificando candidatos, traços latentes e relacionando candidatos com os 4 traços latentes. Primeira fase vestibular ESALQ/USP: 2012

Na Tabela 18 foi mostrado que os fatores 1, 2 e 3 estão positivamente correlacionados entre si, enquanto que o fator 4 mostrou-se negativamente correlacionado com os demais, fato bem evidente na Figura 16 quando o vetor de traços latentes do fator 4 apresenta-se em direção contrária à dos fatores 1, 2 e 3. Nesta figura percebe-se uma concentração dos candidatos próximo à origem, caracterizando sujeitos em torno da média nos quatro traços latentes avaliados.

Os 2326 candidatos representados na Figura 16 dificultam a identificação individual de cada um deles e, em consequência, a possibilidade de análise avaliativa dos mesmos. Entretanto estão identificados alguns dos candidatos avaliados viabilizando, por exemplo, dizer que para o candidato identificado como N° 1787, ao se projetar uma reta para cada um

dos fatores, obtêm-se um ângulo agudo apenas quando a projeção é feita para o fator 4, com cosseno positivo, indicando associação positiva entre este candidato com a proficiência quatro. O mesmo processo avaliativo pode ser feito para todos os outros candidatos.

Uma proposta para comparar graficamente os candidatos avaliados foi apresentada por Yan e Tinker (2006), consistindo em traçar uma linha conectando dois candidatos que se esteja comparando, e em seguida, uma outra linha perpendicular à linha conectora dos candidatos passando pela origem do biplot. Esta linha perpendicular permite separar as diferentes proficiências em duas áreas e verificar os traços latentes localizados na mesma área do sujeito avaliado. Assim, por exemplo, ao se comparar os candidatos 1787 com 145, pode-se dizer que o candidato 1787 apresenta melhores habilidades na proficiência 4, comparativamente ao candidato 145, ao passo que este apresenta melhores habilidades nas proficiências 1, 2 e 3, comparativamente ao candidato 1787, conforme mostrado na Figura 17

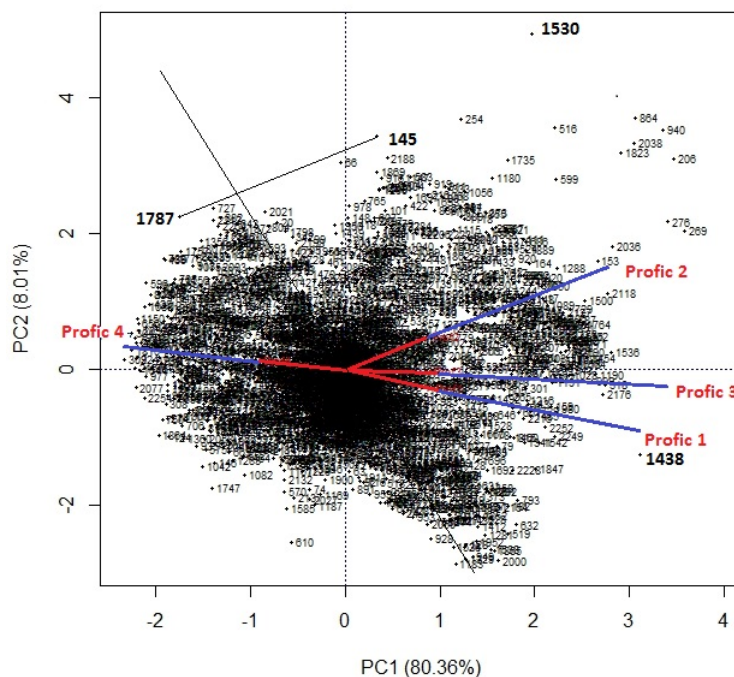


Figura 17 – Biplot identificando candidatos, traços latentes e comparando candidatos. Primeira fase vestibular ESALQ/USP: 2012

Segundo Teza (2013), o modelo multidimensional da TRI traz consigo grandes possibilidades de análise e interpretações, entretanto, estas vantagens resultam num aumento da complexidade particularmente por se estar trabalhando analiticamente no espaço vetorial, e portanto com múltiplas associações geométricas difíceis de serem visualizadas e interpreta-

das nas formas analíticas tradicionais.

De fato, o processo classificatório de candidatos em exames seletivos de natureza equivalente à aqui apresentada, não é simplório. Além da identificação do que realmente se está avaliando com aquele instrumento, é fundamental interpretar os traços latentes avaliados e realizar uma abordagem qualitativa individualmente para cada candidato, identificando as proficiências em que o mesmo se destaca e apontando aquelas em que existe deficiência, embora essa concepção do quanto o domínio do conhecimento é necessário, ainda seja algo a ser buscado e esclarecido pela comunidade científica de psicometristas.

“Por outro lado, ainda não se dispõe de uma teoria sólida para determinar quanto domínio [do conhecimento] se deve ter para que o desempenho [do sujeito avaliado] seja considerado plenamente satisfatório. É esse o problema do padrão desejado.” (DE LANDSHEERE, 1982)

5 CONCLUSÃO

A avaliação do conhecimento é um tema bastante discutido por profissionais da educação, com o consenso de que o conhecimento é o referente teórico que deve dar sentido global ao seu processo (ÁLVAREZ MÉNDEZ, 2002). Historicamente sistematizada na forma de exames e provas nos séculos XVI e XVII em colégios católicos da Ordem Jesuítica (LUCKESI, 2003), a avaliação chegou aos dias atuais, como uma atividade desprovida da neutralidade do avaliador (CHIEIRI, 2008 e SORDI, 2001), e muitas vezes reduzida a uma medida, embora se saiba que “a avaliação não é uma medida pelo simples fato de que o avaliador não é um instrumento, e porque o que é avaliado não é um objeto no sentido imediato do termo” (HADJI, 2001).

A necessidade de medir algo que não pode ser mensurado diretamente, como o conhecimento, induziu a reflexões sobre a forma como processos avaliativos vinham sendo implementados, surgindo a teoria da resposta ao item como uma possibilidade concreta em avaliações de larga escala, por valorizar informações provenientes de cada item individualmente, e dessa forma, propor uma avaliação mais abrangente.

Neste trabalho o termo avaliação foi usado para situações que exigem classificação, como nos concursos e vestibulares, mas também pode ser uma ferramenta útil para o diagnóstico como recurso de acompanhamento, comparação e reorientação da aprendizagem, defendido por Luckesi (2003).

Um dos pressupostos implícitos no uso da teoria da resposta ao item diz respeito à elaboração dos itens, que devem ser feitos por especialistas considerando algumas especificidades que viabilizem a independência local e a unidimensionalidade, no caso unidimensional. A fuga desses pressupostos pode comprometer o processo avaliativo com a inclusão de itens que estejam dissociados de seu objetivo, a saber, medir um determinado traço latente.

Foi feita análise da prova da FUVEST no ano de 2012, nas abordagens da teoria clássica dos testes, teoria da resposta ao item unidimensional e teoria da resposta ao item multidimensional. Na abordagem clássica foram diagnosticados itens com baixa correlação com o escore bruto produzido pelo teste, indicando que aqueles itens não contribuíam para a mensuração do traço latente avaliado pelo instrumento.

Complementarmente à análise clássica, a teoria da resposta ao item unidimensional foi utilizada identificando outros itens mal formulados ou associados a outras dimensões não contempladas na formulação dos itens aqui considerados com problemas. O histórico da FUVEST na elaboração de questões de Física e Matemática com altos graus de dificuldade

foi mantido no vestibular/2012, a exemplo do que aconteceu em anos anteriores, segundo informações divulgadas pela mídia local e constatado na interpretação pedagógica do nível IV da escala de proficiências.

Foi constatado, por meio da teoria da resposta ao item multidimensional, que embora a primeira fase daquele vestibular avaliasse conhecimentos gerais, o padrão de respostas dos candidatos apontou a existência de quatro dimensões no traço latente, denominadas “habilidade geral”, “domínio de raciocínio lógico”, “domínio de análise interpretativa” e “domínio de língua inglesa”.

Uma proposta inovadora de classificação dos candidatos com base nos resultados obtidos pela TRIM, obtendo uma medida única de proficiência para cada candidato com base na média aritmética ponderada pela média das cargas fatoriais de cada dimensão do traço latente foi apresentada, identificando distintas características que as utilizadas pelos critérios de correção da FUVEST que usa a TCT, por considerar características inerentes aos itens como dificuldade, discriminação e acerto casual, possibilitando dessa forma uma melhor comparação qualitativa entre os candidatos e, conseqüentemente, viabilizando um processo de julgamento mais apurado.

Este trabalho utilizou apenas o padrão de respostas dos candidatos na primeira fase do vestibular ESALQ/USP 2012. Recomenda-se para trabalhos futuros, a utilização das respostas para as três provas da segunda fase do vestibular, usando modelos da TRI para dados não dicotômicos.

REFERÊNCIAS

- ACKERMAN, T.A. Using multidimensional item response theory to understand what items and tests are measuring. **Applied Measurement in education**, New York, v.7, p. 255-278, 1994.
- AKAIKE, H. A new look at the statistical model identification. **IEEE transaction on automatic controls**, New York, v. 19, n. 6, p. 716-723, 1974.
- ÁLVAREZ MÉNDEZ, J.M. **Avaliar para conhecer: examinar para excluir**. Porto Alegre: Artmed, 2002. 144 p.
- ANASTASI, A. **Testes psicológicos**. 8.ed. São Paulo: EPU, 1977. 802 p.
- ANDRADE, D.F.; BORNIA, A.C. **Medindo traço latente: Teoria Clássica dos Testes - TCT e Teoria da Resposta ao Item - TRI**. Florianópolis: PPGE/UFSC (Material de aula). Disponível em: < <http://www.inf.ufsc.br/cezar/tri-material/> >. Acesso em: 19 fev. 2013.
- ANDRADE, D.F.; TAVARES, H.R.; VALLE, R. da C. **Teoria da Resposta ao Item: Conceitos e Aplicações**. São Paulo: SINAPE, 2000. 154 p.
- AYALA, R.J. **The theory and practice of item response theory**. New York: Guilford Press., 2009. 448 p.
- AZEVEDO, C.L.N. **Métodos de estimação na teoria de resposta ao item**. 2003. 121p. Dissertação (Mestrado em Estatística) - IME-USP. São Paulo. 2003.
- BABCOCK, B.G.E. **Estimating a noncompensatory IRT model using a modified metropolis algorithm**. 2009. 81 p. PhD dissertation (Doctor of Philosophy) - University of Minnesota, Minnesota, 2009.
- BAKER, F.B. **Item response theory - Parameter estimation techniques**. 2nd ed. New York: Marcel Dekker, 1992. 483 p.
- BAKER, F.B. **The basics of item response theory**. 2nd ed. Washington: Eric Clearinghouse on Assessment and Evaluation, 2001. 172 p.
- BAKER, F.B.; KIM, S.H. **Item response theory: parameter estimation techniques**. 2nd ed. New York: Marcel Dekker, 2004. 528 p.
- BARBETTA, P.A. **Estudo da dimensionalidade - COC**. Florianópolis: PPGE/UFSC (Material de aula). 2012. Não paginado.
- BEATON, A.E.; ALLEN, N.L. Interpreting scales through scale anchoring. **Journal of Statistics Education**, New York, 17, p. 191-204, 1992.
- BIRNBAUM, A. Some latent trait models and their use in inferring and examinee's ability. In: LORD, J.M.; NOVICK, M.R. **Statistical theories of mental test scores**. Indianapolis: Addison-Wesley, p. 17-20, 1968.

BOCK, R.D.; AITKIN, M. Marginal maximum likelihood estimation of item parameters: An application of a EM algorithm. **Psychometrika**, New York, v.46, p. 433-459, 1981.

BOCK, R.D.; GIBBONS, R.D. MURAKI, E. Full-information item factor analysis. **Applied Psychological Measurement**, New York, v.12, p. 261-281, 1988.

BOCK, R.D.; LIEBERMAN, M. Fitting a response model for n dichotomously scored items. **Psychometrika**, New York, v.35, p. 179-197, 1970.

BOCK, R.D.; ZIMOWSKI, M.F. Multiple group IRT. In: HAMBLETON, R.K.; LINDER, W.J. von der (Eds.). **Hand-book of modern item response theory**. New York: Springer-Verlag, 1997. p. 433-448.

BOLLEN, K. Latent variables in psychology and social sciences. **Annual Review of Psychology**, New York: v.53, p. 605-634, 2002. Disponível em: < [http : //www.stat.cmu.edu/ brian/905 – 2009/all – papers/Bollen – annurev.psych.53.100901.pdf](http://www.stat.cmu.edu/~brian/905-2009/all-papers/Bollen-annurev.psych.53.100901.pdf) >. Acesso em: 12 nov. 2013.

BRAGION, M.L.L. **Análise combinada de exames vestibulares da Universidade Federal de Lavras usando a teoria de resposta ao item**. 2011. 187 p. Tese (Doutorado em Estatística e Experimentação Agropecuária) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2011. Disponível em: < [http : //bdt.d.ufla.br/tde_busca/arquivo.php/codArquivo = 3247](http://bdt.d.ufla.br/tde_busca/arquivo.php/codArquivo=3247) >. Acesso em: 11 nov. 2013.

BRYMAN, A.; CRAMER, D. **Quantitative data analysis for social scientists**. London: Routledge, 1990. 290 p.

CARDINET, J. **Les modèles de l'évaluation scolaire.**, Neuchâtel: IRDP, 1986. 232 p.

CATTELL, R.B. The scree plot test for the number of factors. **Multivariate behavioral research**, London, v. 1, n. 2, p.245-276, 1966.

CHALMERS, R.P. mirt: A Multidimensional Item Response Theory Package for the R Environment. **Journal of Statistical Software**, New York, v. 48, n. 6, p.1-29, 2012.

CHUREIRI, M.S.F. Concepções sobre a avaliação escolar. **Estudos em avaliação educacional**, São Paulo, v.19, n.39, p.49-64, jan./abr. 2008.

COIMBRA, C.A.Q. **Modelos não lineares em avaliação nas ciências sociais: estimação por aproximação estocástica uma MCMC frequentista**. 2005, 131 p. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

CRONBACH, L.J. Coefficient alpha and internal structure of tests. **Psychometrika**, New York, v. 16, n. 3, p. 297-334, 1951.

DE KETELE, J. M. (Ed.) **L'évaluation: approche descriptive ou prescriptive?.** Bruxelles: De Boeck, 1986. 288 p.

DE LANDSHEERE, G. **La recherche expérimentale en éducation**. Paris: Unesco. Lausanne: Delachaux et Nistlé, 1982. 115p.

DEMPSTER, A.P.; LAIR, N.M.; RUBIN, D.B. Maximum likelihood from incomplete data via the EM algorithm (with discussion). **Journal of the Royal Statistical Society**, London, Series B, n. 39, p. 1-38, 1977.

ERTHAL, T.C. **Manual de psicometria**. 8 ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2009. 149 p.

FARIA, J.C.; DEMÉTRIO, C.G.B.; ALLAMAN, I.B. **Biplot of multivariate data based on principal components analysis**. São Paulo, 2013. 45 p. Disponível em:
< <http://cran.r-project.org/web/packages/bpca/bpca.pdf> >. Acesso em: 8 jan. 2014.

FINI, M.I. **Sistema de avaliação do rendimento escolar do estado de São Paulo, 2010**. São Paulo, 2010. 50 p. Disponível em:
< http://saesp.fde.sp.gov.br/2010/Pdf/2Apresentacao_MariaInesFini.pdf >. Acesso em: 18 mar. 2014.

FLECK, M.P.A.; BOURDEL, M.C. Método de simulação e escolha de fatores na análise dos principais componentes. **Revista Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.32, n.3, p.267-272, 1998.

FLETCHER, P.H. **Da teoria clássica dos testes para os modelos de resposta ao item**. Rio de Janeiro: ENCE, 2010. 37 p.(Textos para discussão).

FORD, J.K.; MACCALUM, R.C.; TAIT, M. The application of exploratory factor analysis in applied psychology: a critical review and analysis. **Personnel Psychology**, New York, v.39, p.292-314, 1986.

FRAGOSO, T.M. **Modelos multidimensionais da teoria da resposta ao item**. 2010. 111 p. Dissertação (Mestrado em Ciências da Computação e Matemática Computacional) - ICMC-USP, São Carlos, 2010.

FRANCISCO, R. **Aplicação da Teoria da Resposta ao Item (T.R.I.) no Exame Nacional de Cursos (E.N.C.) da Unicentro**. 2005. 144 p. Dissertação (Mestrado em Métodos Numéricos em Engenharia), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

FRANKLIN, S.B.; GIBSON, D.J.; ROBERTSON, P.A.; POHLMANN, J.T.; FRALISH, J.S.. Parallel analysis: a method for determining significant principal components. **Journal of Vegetation Science**, New York, v.6, n.1, p.99-106, 1995.

FREDERIKSEN, N.; GLASER, R.; LESGOLD, A.; SHAFTO, M.G. (Eds) **Diagnostic monitorind of skill an knowledge acquisition**. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, 1990. 510 p.

FUVEST **Manual do candidato 2012**. São Paulo: 2012. 86 p.. Disponível em:
< www.fuvest.br >. Acesso em: 12 dez. 2013.

GABRIEL, K.R. The biplot graphic display of matrices with application to principal componente analysis. **Biometrika**, London, v.58, n.3, p. 453-467, 1971.

GOLDSTEIN, H.; LEWIS, T. **Assessment: problems, developments and statistical issues**. Chichester: Wiley, 1996. 286 p.

- GOULART, I.B. **Psicologia da educação: fundamentos teóricos e aplicações à prática pedagógica**. 7 ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2000. 163 p.
- GULLIKSEN, H. **Theory of mental tests**. New York: Wiley, 1950. 487 p.
- HADJI, C. **A avaliação desmistificada**. Porto Alegre: Artmed, 2001. 133 p.
- HAIR, F.B.; BLACK, W.C.; BABIN, B.; ANDERSON, R.E.; TATHAN, R.L. **Análise multivariada de dados**. 6 ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. 688 p.
- HAMBLETON, R.K.; SWAMINATHAN, H.; ROGERS, H.J. **Fundamental of item response theory**. London, Newbury Park: Sage Publications, 1991. 174 p.
- HASTING, J.; HÖHLER, J. Multidimensional IRT models for the assessment of competencies. **Studies in Educational Evaluation**, London, v.35, p.57-63, 2009.
- HORA, H.R.M.; MONTERO, G.T.R.; ARICA, J. Confiabilidade em questionários para qualidade: um estudo com o coeficiente alfa de Cronbach. **Produto e Produção**, Porto Alegre, v. 11, n. 2, p. 85-103, jun, 2010.
- JOHNSON, R.A.; WICHERN, D.W. **Applied multivariate statistical analysis**. 4 ed. New Jersey: Prentice Hall, 1998. 816 p.
- KAISER, H.F. The varimax criterion for analytic rotation in factor analysis. **Psychometrika**, New York, v.23, 187-200, 1958.
- KLEIN, R. Alguns aspectos da TRI relativos à estimação das proficiências. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v.21, n.78, p.35-56, 2013.
- LAROS, J.A.; PASQUALI, L.; RODRIGUES, M.M.M. **Análise da unidimensionalidade das provas do SAEB**. Brasília: UnB - Centro de Pesquisa em Avaliação Educacional, 2000. 88 p. Relatório técnico do Programa de Apoio à Avaliação Educacional da UnB.
- LEDESMA, R.D.; VALERO-MORA, P. Determining the number of factors to retain in EFA: An easy-to-use computer program for carrying out parallel analysis. **Practical Assessment, Research and Evaluation**, New York, v.12, 1-11, 2007.
- LEE, S.H.; TERRY, R. **IRT-FIT: SAS macros for fitting item response theory (IRT) models**. Philadelphia: SUGI 30, Paper 204-30. 2013. 9 p.
- LOEVINGER, J. A systematic approach to the construction and evaluation of tests of ability . **Psychological Monographs**, Iowa City, v. 61, n. 4, 49 p., 1947.
- LORD, F.M. A theory of test scores. **Psychometric Society**. Iowa City, v. 7, p. 1-84 , 1952.
- LORD, F.M. **Applications of item response theory to practical testing problems**. Hillsdale: Lawrence Erlbaum, 1980. 274 p.
- LORD, F.M. **Evaluation with artificial data of a procedure for estimating ability and item characteristic curve parameters**. Princeton: Educational Testing Service, 1975. 274 p. (Research Bulletin RB-75-33).

- LORD, F.M.; NOVICK, M. **Statistical theories of mental test scores**. Boston: Addison-Wesley, 1968. 568 p.
- LUCKESI, C.C. **Avaliação da aprendizagem na escola: reelaborando conceitos e recriando a prática**. Salvador: Malabares Comunicação e Eventos, 2003. 87 p.
- MATOS, G.S. **Modelos multidimensionais da TRI com distribuições assimétricas para os traços latentes**. 2008. 151 p. Tese (Doutorado em Estatística) - Instituto de Matemática e Estatística, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.
- McKINLEY, R.L.; RECKASE, M.D. **The use of the general Rasch model with multidimensional item response data**. Iowa, 1982. 38 p.
- MISLEVY, R.J. Bayes modal estimation in item response models. **Psychometrika**, New York, v.51, p. 177-195, 1986.
- MOKKEN, R.J. **A theory and procedure of scale analysis**. Berlin, Germany: De Gruyter, 1971. 358 p.
- MOKKEN, R.J. Nonparametric models for dichotomous responses. In: LINDEN, W.J. van der; HAMBLETON, R.K. (Eds). **Handbook of modern item response theory**. New York: Springer, 1997. 510 p.
- MOLENAAR, I.W.; SIJTSMA, K. **Introduction to nonparametric item response theory**. California: Sage, 2002. v.5, 168 p.
- MOREIRA JUNIOR, F.J. Aplicações da teoria da resposta ao item (TRI) no Brasil. **Revista Brasileira de Biometria**, São Paulo, v. 28, n. 4, p. 137-170, 2010.
- MULAIK, S.A. A mathematical investigation of some multidimensional Rasch models for psychological tests. In: ANNUAL MEETING OF THE PSYCHOMETRIC SOCIETY, 1972, Princeton, N.J. **Abstract**. New Jersey. 1972. Abstract 17.
- MUTHÉN, B. Contributions to factor analysis of dichotomous variables. **Psychometrika**, New York, v.43, p.551-560, 1978.
- NANDAKUMAR, R. Assessing essential unidimensionality of real data. **Applied psychological measurement**, New York, v. 17, n. 1, p.29-38, 1993.
- NOJOSA, R.T. Teoria da resposta ao item (TRI). Modelos multidimensionais. **Estudos em avaliação educacional**, São Paulo, n. 25, p. 123-166, jan.-jun./2002.
- NOVICK, M.R. The axioms and principal results of classical test theory. **Journal of Mathematical Psychology**, New York, v. 3, n. 1, p.1-18, 1966.
- NUNNALLY, J.C. **Psychometric theory**, 2nd. ed. New York: McGraw-Hill, 1978. 741 p.
- NYLUD, K.L., ASPAROUHOV, T., MUTHÉN, B. Deciding on the number of classes in latent class analysis and growth mixture modeling. A Monte Carlo simulation study. **Structural Equation Modeling**, London, v. 14, p.535-569, 2007.

PASQUALI, L.; PRIMI, R. Fundamentos da Teoria da Resposta ao Item - TRI. **Avaliação Psicológica**, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 99-110, 2003.

PATCHEV, I. **irtoys: simple interface to the estimation and plotting of IRT models**. New York. 2011. 37 p. Disponível em:
< [http : //cran.r – project.org/web/packages/irtoys/irtoys.pdf](http://cran.r-project.org/web/packages/irtoys/irtoys.pdf) >. Acesso em: 20 out. 2012.

PRIMI, R. Psicometria: fundamentos matemáticos da teoria classica dos testes. **Avaliação Psicológica**, São Paulo, v.11, n. 2, p. 297-307, 2012.

RAMSAY, J.O. Solving implicit equations in pshychometric data analysis. **Psychometrika**, New York, v. 40, p. 337-360, 1975.

RASCH, G. **Probabilistic models for some intelligence and attainment tests**. Copenhagen: The Dannish Institute of Educational Reseach, 1960. 184 p.

RASCH, G. On general laws and the meaning of measurement in psychology. **Proceedings of the fourth Berkeley symposium and matehamatical statistics and probability**, Berkley, p. 321-334, 1962.

RECKASE, M.D. **Development and application of a multivariate logistic latent trait model**. 1972. 129 p. PhD Dissertation (Doctor of Philosophy)- Syracuse University, Syracuse, NY, 1972.

RECKASE, M.D. The difficulty of test items that measure more than one ability. **Applied Psychological Measurement**, New York, v. 9, p. 401-412, 1985.

RECKASE, M.D.; MCKINLEY, R.L. The discriminating power of items that measure more than one dimension. **Applied Psychological Measurement**, New York, v. 15, p, 361–373, 1991.

RECKASE, M.D. **Multidimensional Item Response Theory**. New York: Springer, 2009. 353 p.

REISE, S.P.; MORIZORT,J., HAYS, R.D. The role of bifactor model in resolving dimensionality issues in health outcome measures. **Quality of life reseach**, New York, v.16, p.19-31, 2007.

REVELLE, W. **psych**: procedures for personality and psychological reseach. North-Western University, Evanston. R package version 1.2.8, 2012. 302 p.

RISTOW, S.Z. **Análise da trajetória da avaliação educacional brasileira**. 2008. 93 p. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.

RIZOPOULOS, D. **ltm**: latent trait models under IRT. Rotterdam, 2013. 69 p. Disponível em:
< [http : //127.0.0.1 : 19399/library/ltm/html/ltm.html](http://127.0.0.1:19399/library/ltm/html/ltm.html) >. Acesso em: 10 set. 2013.

SÃO PAULO (Estado), Secretaria de Educação. **Matrizes de referência para a avaliação SARESP**: documento básico. São Paulo: Secretaria da Educação: SEE. 2009. 179 p.

SÃO PAULO (Estado), Fundação VUNESP **Relatório vestibular 2012**. São Paulo: Secretaria da Educação: SEE, 2012. 204 p.

- SCHWARZ, G. Estimating the dimension of a model. **Annals of Statistics**, New York, v.6, p. 461-465, 1978.
- SOARES, T.M. Utilização da teoria da resposta ao item na produção de indicadores sócio-econômicos. **Pesquisa Operacional**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 1, p. 83-112, jan.-abr. 2005.
- SORDI, M.R.L. Alternativas propositivas no campo da avaliação: por que não? In: CASTANHO, S.E.M.; CASTANHO, M.E. (Orgs.). **Temas e textos em metodologia do ensino superior**. Campinas: Papyrus, 2001. 182 p.
- SPIEGLEHALTER, D.J.; BEST, G.; CARLIN, B. **Bayesian deviance, the effective number of parameters, and the comparison of arbitrarily complex models**. Cambridge: MRC Biostatistics Unit, 1998. 31 p.
- SPIEGLEHALTER, D.J.; BESTIN, G.; CARLIN, B., VAN DER LINDE, A. Bayesian measure of model complexity and fit. **Journal of the Royal Statistical Society**, London, v. 64, n. 4, p. 583-639, 2002.
- STREINER, D.L. Being inconsistent about consistency: when coefficient alpha does and doesn't matter. **Journal of Personality Assessment**, London, v. 80, p. 217-222, 2003.
- SWAMINATHAN, H.; GIFFORD, J.A. Estimation of parameters in the three-parameter latent trait model. In: WEISS, D. (Ed.). **New Horizons in testing**. New York: Academic Press, 1983. 27 p.
- SYMPSON, J.B. **A model of testing with multidimensional items**. Minneapolis, 1978. Não paginado.
- TAVARES, H.R. **TRI**. Belém, 2012. *Lista de discussões da ABE*. Disponível em: < http://redeabe.org.br/lista_eletronica.htm > Acesso em: 14 jan. 2012.
- TEZA, R. **Modelagem multidimensional para mensurar qualidade em web-site de e-commerce utilizando a teoria da resposta ao item**. 2012. 182 p. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2012.
- THURSTONE, L.L. Attitudes can be measured. **American Journal of Sociology**, New York, v.33, p.529-554, 1928.
- TRAUB, R.E. A priori consideration in choosing an item response model. In: HAMBLETON, R.K. (Ed.). **Application of item response theory**. Vancouver BC: Educational Research Institute of British Columbia, 1983. p. 57-70.
- VALLE, R.C. **Teoria da resposta ao item**. 1999. 99 p. Dissertação (Mestrado em Estatística), Instituto de Matemática e Estatística, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.
- WEI, H. **Multidimensionality in the NAEP science assessment: substantive perspectives, psychometric models, and task design**. 2008. 194 p. PhD Dissertation (Doctor of Philosophy), University of Maryland, Maryland, 2008.

WHITELEY, S.E. Measuring aptitude process with multicomponent latent trait models. **Journal of educational measurement**, London, v.18, n.2, p. 64-87, 1980

WILSON, M.; HOSKENS, M. Multidimensional item responses: Multimethod/multitrait perspectives. In ALAGUMALAI, S.; CURTIS, D.D.; HUNGI, N. (Eds.). **Applied Rasch measurement: A book of exemplars**. New York: Springer, 2005. p.287-308,.

WILSON, D.T.; WOOD, R.; GIBBONS, R. **TESTFACT**: Tests scoring, item statistics and item factor analysis. Chicago: Scientific Software. 1991. 142 p.

YAN, W.; TINKER, N.A. Biplot analysis of multi environment trial data: principles and applications. **Canadian Journal of Plant Science**, Canadá, v.86, n.3, p.623-645, 2006.
Disponível em: < <http://pubs.aic.ca/doi/abs/10.4141/P05-169> >. Acesso em: 27 jan. 2014.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Código do programa BILOG-MG para calibração dos parâmetros dos itens e habilidades dos candidatos. Enfoque unidimensional da TRI.

Calibração dos itens referentes à primeira fase do processo seletivo vestibular da ESALQ/USP 2012 com 89 itens dicotômicos e 2326 candidatos considerados. 20 pontos de quadratura e critério de convergência igual a 0,0010

Análise

```
>GLOBAL DFName = 'todos90.DAT',
    NPArm = 3,
    LOGistic,
    SAVE;
>SAVE PARM = 'parametrosTODOS90c.par',
    SCORE = 'escoresTODOS90c.sco';
>LENGTH NITems = (72);
>INPUT NTOtal = 90,
    NALt = 2,
    NIDchar = 4,
    KFName = 'todos90.DAT';
>ITEMS INAmes = (I01(1)I90);
>TEST1 TNAmes = 'todos90',
    INumber = (2(1)10,12(1)19,21,22,24(1)31,33,35,36,38,40(1)50,
53(1)55,57(1)61,63,65(1)70,72(1)76,78,80(1)84,86, 88(1)90);
    (4A1,90A1)
>CALIB NQPt = 24,
    NEWton = 24,
    CRIt = 0.010,
    PLOt = 1.0000,
    ACCel = 1.0000,
    TPRior,
    CHIsquare = (9, 9);
>SCORE NOPrint;
```

APÊNDICE B - Programação no *software* R para análise unidimensional

```
#####
# ALGORITMO PARA REALIZAÇÃO DA ANÁLISE UNIDIMENSIONAL DA TRI #
# DADOS: VESTIBULAR ESALQ/USP 2012 #
# ARQUIVO: TODOS90C.CSV COM A EXCLUSÃO DO ITEM 1,2,7,11,14,20,32,34,37,51,52, #
# 56,62,64,66,71,77,79,85,87 #
#####

dados=read.csv2("todos90c.csv", head=T)
head(dados)
class(dados)

#####
# TEORIA CLÁSSICA DOS TESTES #
#####

library(ltm)
dados.itens=dados[,2:72]
dados.desc=descript(dados.itens)
dados.desc

plot(dados.desc,items=c(1,8:9),type="b", includeFirstLast=TRUE,pch=c('1','8','9'))
plot(dados.desc, type='b', includeFirstLast=TRUE)

#####
# TEORIA DA RESPOSTA AO ITEM #
#####

library(irtoys)
dados.par=est(dados.itens, model="3PL", engine="ltm", nqp=20)
dados.par

dados.sco=eap(dados.itens, dados.par, qu=normal.qu())
head(dados.sco)

plot(irf(dados.par),label=TRUE)
plot(iif(dados.par),label=TRUE)
plot(tif(dados.par),label=TRUE)

trf(dados.par)

final.rank=data.frame('escore'=dados.sco[,1], 'posição'=rank(dados.sco[,1]))
final.rank

final.escore=final.rank[order(final.rank$score),]
```

APÊNDICE C - Programação no *software* R para análise multidimensional

```
#####
# CÓDIGO EM R PARA MODELAR A DIMENSIONALIDADE DE TRAÇOS LATENTES#
# UTILIZANDO O PADRÃO DE RESPOSTA DE CANDIDATOS AOS CURSOS DE#
# GRADUAÇÃO DA ESALQ/USP NO ANO 2012. #
#####

require(irtoys)
gab=c("D","A","D","C","B","E","C","E","B","A","A","A","A","B","D",
      "B","D","D","E","B","C","A","A","D","C","E","A","B","D","C",
      "E","B","E","A","B","E","A","C","E","E","A","E","D","C","D",
      "B","D","C","D","A","B","C","B","D","A","E","C","D","E","E",
      "B","B","A","A","C","E","D","C","C","B","A","B","C","E","D",
      "C","D","E","A","A","D","D","C","E","C","D","B","B","A","E")

# leitura das respostas menos o item 62 (anulado) resp=read.csv2("respostas.csv",head=T) [,-62]

resp=read.csv2("respostas.csv",head=T)
head(resp)
dados=sco(resp,gab)
dados2=data.frame(dados)
colnames(dados2)<-paste("Item", 1:90,sep="") # nomeia as colunas como "Item1", "Item2", ..., "Item90"

#####
# AJUSTANDO MODELOS TRI #
#####

library(psych)
require(mirt)

# DADOS CONSIDERANDO OS 88 ITENS CALIBRADOS NO BILOG, UNIDIMENSIONAL

# Calcula a matriz de correlação tetracórica entre os dados e mostra o valor de tau
fi2<-polychoric(dados2a)

# Procedimento para obter os valores próprios (quotovalores) da matriz de correlação tetracórica
class(fi2)
names(fi2)
eigen(fi2$rho)
av=c(9.22,1.42,1.09,0.93,0.74,0.66,0.62,0.54,0.52,0.51,0.48 )
plot(av,type="l",main="",ylab="Valores próprios",xlab="Número de dimensões")
points(av)

# Calcula n° de fatores e de componentes e plota o Scree Plot, com uma amostra de tamanho 1000
fa.parallel(fi2$rho,n.obs=1000,fa="po", main="",
            ylab="Autovalores de componentes principais e análise de fatores")
fa.parallel.poly(dados2a,n.iter=10,SMC=TRUE,fa="both",fm = "minres",correct=TRUE,sim=FALSE)

# valores estimados do parâmetro "c" pelo BILOG 89 itens (menos 62 e 85)

par_c1 <- c(0.50000,0.44098,0.29070,0.32017,0.24669,0.22026,0.25546,0.31795,0.18478,0.30145,
            0.46568,0.25545,0.25817,0.25064,0.25264,0.16095,0.32086,0.16137,0.14696,0.38313,
            0.25618,0.19948,0.37345,0.32375,0.30237,0.25030,0.21527,0.29826,0.20608,0.21733,
            0.08686,0.17713,0.25507,0.50000,0.22504,0.22538,0.43937,0.22953,0.40208,0.16125,
            0.22006,0.29867,0.23242,0.21642,0.22826,0.22398,0.33273,0.29405,0.25510,0.15808,
            0.48114,0.24380,0.18999,0.29304,0.33447,0.48311,0.27650,0.27600,0.24319,0.07328,
            0.20296, 0.13447,0.12989,0.20041,0.12964,0.23433,0.28201,0.20741,0.25310,
            0.43816,0.31308,0.25700,0.26443,0.17474,0.26550,0.37505,0.25361,0.41703,0.17320,
            0.20004,0.24375,0.28224,0.11551, 0.29737,0.15628,0.19475,0.21322,0.25102)
dados2a=dados2[,-c(62,85)]
m1=mirt(dados2a,1,itemtype='3PL', guess=par_c1, SE=TRUE) # calibrando modelo com uma única dimensão
m2=mirt(dados2a,2,itemtype='3PL', guess=par_c1, SE=TRUE) # calibrando modelo com duas dimensões
```

```

m3=mirt(dados2a,3,itemtype='3PL', guess=par_c1, SE=TRUE) # calibrando modelo com tres dimensões
m4=mirt(dados2a,4,itemtype='3PL', guess=par_c1, SE=TRUE) # calibrando modelo com quatro dimensões
m5=mirt(dados2a,5,itemtype='3PL', guess=par_c1, SE=TRUE) # calibrando modelo com cinco dimensões

anova(m1,m2)
anova(m2,m3)
anova(m3,m4)
anova(m4,m5)

summary(m4)
summary(m4, rotate='promax')
coef(m4)

#####
# Retirando os itens 2,4,6,8,13,14,15,16,18,20,22,24,32,33,35,36,37,44,46,49,50,51,52,59,
# 62,65,66,71,72,77,85,87,89
#####

par_c2 <- c(0.50000,      0.29070,      0.24669,      0.18478,0.30145,
            0.46568,0.25545,      0.32086,      0.14696,
            0.25618,      0.37345,      0.30237,0.25030,0.21527,0.29826,0.20608,0.21733,
            0.08686,      0.50000,      0.22953,0.40208,0.16125,
            0.22006,0.29867,0.23242,      0.22826,      0.33273,0.29405,
            0.18999,0.29304,0.33447,0.48311,0.27650,0.27600,      0.07328,
            0.20296,      0.13447,0.12989,      0.23433,0.28201,0.20741,0.25310,
            0.25700,0.26443,0.17474,0.26550,      0.25361,0.41703,0.17320,
            0.20004,0.24375,0.28224,0.11551,      0.29737,      0.19475,      0.25102)

dados3=dados2[,-c(2,4,6,7,8,13,14,15,16,18,20,22,24,32,33,35,36,37,44,46,49,50,51,52,59,62,
                65,66,71,72,77,85,87,89)]

#tri3 <- est(dados3, model = "3PL", engine = "ltm", nqp = 40, nch = 2)

# Calcula a matriz de correlação tetracórica entre os dados e mostra o valor de tau
fi3<-polychoric(dados3)
class(fi3)
names(fi3)
eigen(fi3$rho)

# Calcula n° de fatores e de componentes e plota o Scree Plot, com uma amostra de tamanho 1000
fa.parallel(fi3$rho,n.obs=1000,fa="po", main="Análise paralela com os 56 itens",
            ylab="Autovalores de componentes principais e análise de fatores")
fa.parallel.poly(dados3,n.iter=10,SMC=TRUE,fa="both",fm = "minres",correct=TRUE,sim=FALSE)

# ESTUDO DA DIMENSIONALIDADE DAS PROFICIÊNCIAS PARA OS 72 ITENS AVALIADOS NA UNIDIMENSIONAL

m1b=mirt(dados3,1,itemtype='3PL', guess=par_c2, SE=TRUE) # calibrando modelo com uma única dimensão
m2b=mirt(dados3,2,itemtype='3PL', guess=par_c2, SE=TRUE) # calibrando modelo com duas dimensão
m3b=mirt(dados3,3,itemtype='3PL', guess=par_c2, SE=TRUE) # calibrando modelo com tres dimensão
m4b=mirt(dados3,4,itemtype='3PL', guess=par_c2, SE=TRUE) # calibrando modelo com quatro dimensão
m5b=mirt(dados3,5,itemtype='3PL', guess=par_c2, SE=TRUE) # calibrando modelo com cinco dimensão

anova(m1b,m2b)
anova(m2b,m3b)
anova(m3b,m4b)
anova(m4b,m5b)

summary(m4b)
summary(m4b, rotate='promax')
coef(m4b)

#####
# Retirando os itens 2,4,6,8,13,14,15,16,18,20,22,24,32,33,35,36,37,44,46,49,50,51,52,59,
# 62,65,66,67,71,72,77,85,87,89
#####

par_c3 <- c(0.50000,      0.29070,      0.24669,      0.18478,0.30145,

```

```

0.46568,0.25545,                0.32086,        0.14696,
0.25618,        0.37345,        0.30237,0.25030,0.21527,0.29826,0.20608,0.21733,
0.08686,                0.50000,                0.22953,0.40208,0.16125,
0.22006,0.29867,0.23242,        0.22826,        0.33273,0.29405,
                0.18999,0.29304,0.33447,0.48311,0.27650,0.27600,        0.07328,
0.20296,        0.13447,0.12989,                0.28201,0.20741,0.25310,
                0.25700,0.26443,0.17474,0.26550,        0.25361,0.41703,0.17320,
0.20004,0.24375,0.28224,0.11551,        0.29737,        0.19475,        0.25102)

dados4=dados2[,-c(2,4,6,7,8,13,14,15,16,18,20,22,24,32,33,35,36,37,44,46,49,50,51,52,59,62,
65,66,67,71,72,77,85,87,89)]

# Calcula a matriz de correlação tetracórica entre os dados e mostra o valor de tau
fi4<-polychoric(dados4)
class(fi4)
names(fi4)
eigen(fi4$rho)
av4bA=c(7.9825459, 2.0900325, 1.7588052, 1.5873018, 1.4010817, 1.3100353, 1.2798397,
1.2536952, 1.2368184, 1.1951514, 1.1587462, 1.1268956, 1.1071387, 1.0890570, 1.0582274,
1.0308223, 1.0249254, 1.0071779, 0.9888864 )
plot(av4bA,type="l",main="",ylab="Valores próprios",xlab="Número de dimensões")
points(av4bA)

# Calcula n° de fatores e de componentes e plota o Scree Plot, com uma amostra de tamanho 1000
fa.parallel(fi4$rho,n.obs=1000,fa="po", main="Análise paralela com os 55 itens",
            ylab="Autovalores de componentes principais e análise de fatores")
fa.parallel.poly(dados4,n.iter=10,SMC=TRUE,fa="both",fm = "minres",correct=TRUE,sim=FALSE)

# ESTUDO DA DIMENSIONALIDADE DAS PROFICIÊNCIAS PARA OS 55 ITENS AVALIADOS NA UNIDIMENSIONAL

m1bA=mirt(dados4,1,itemtype='3PL', guess=par_c3, SE=TRUE) # calibrando modelo com uma única dimensão
m2bA=mirt(dados4,2,itemtype='3PL', guess=par_c3, SE=TRUE) # calibrando modelo com duas única dimensões
m3bA=mirt(dados4,3,itemtype='3PL', guess=par_c3, SE=TRUE) # calibrando modelo com tres única dimensões
m4bA=mirt(dados4,4,itemtype='3PL', guess=par_c3, SE=TRUE) # calibrando modelo com quatro única dimensões
m5bA=mirt(dados4,5,itemtype='3PL', guess=par_c3, SE=TRUE) # calibrando modelo com cinco única dimensões

anova(m1bA,m2bA)
anova(m2bA,m3bA)
anova(m3bA,m4bA)
anova(m4bA,m5bA)

summary(m4bA)
summary(m4bA, rotate='promax')
summary(m4bA, rotate='varimax')
coef(m4bA)

# Mostra as estimativas das habilidades 1, 2, 3 e 4
fullscoresbm4bA=fscores(m4bA, full.scores = TRUE)

res1=fullscoresbm4bA[1:1000,]; res1[,-c(1:55)]
res2=fullscoresbm4bA[1001:2000,];res2[,-c(1:55)]
res3=fullscoresbm4bA[2001:2326,];res3[,-c(1:55)]

```


APÊNDICE D - Parâmetros dos 88 itens iniciais estimados pela TRIM

Tabela 24 – Parâmetros dos 88 itens iniciais estimados pela TRIM. Vestibular ESALQ/USP: 2012

Itens	a1	a2	a3	a4	d	g	Itens	a1	a2	a3	a4	d	g
1	0,036	-0,304	0,915	-0,733	1,166	0,475	45	0,236	0,231	1,045	-0,113	-0,201	0,111
2	-0,15	-0,241	0,193	-0,096	0,008	0,003	46	-0,438	-0,096	8,686	0,64	-16,639	0,242
3	0,476	-0,137	1,222	-0,277	-1,652	0,29	47	0,089	0,145	0,952	-0,375	0,545	0,233
4	0,335	0,155	0,512	-0,114	0,873	0,001	48	0,244	0,881	0,76	-0,572	0,303	0,239
5	0,295	-0,048	1,2	-0,265	-1,616	0,217	49	-0,054	0,447	0,005	-0,122	-0,863	0,001
6	0,12	0,03	0,389	-0,161	-0,369	0,001	50	-0,099	0,392	0,413	-0,294	-0,66	0,001
7	-1,671	6,197	2,352	-1,007	-15,062	0,281	51	-0,276	0,086	0,379	-0,253	0,816	0,003
8	0,291	-0,046	0,557	-0,085	0,491	0,002	52	-1,181	-6,511	3,425	1,685	-15,609	0,308
9	0,283	-0,45	0,959	-0,269	-1,483	0,114	53	-0,036	0,366	0,262	-2,19	-0,012	0,13
10	0,578	-0,087	1,02	-0,183	-0,298	0,228	54	-0,24	0,442	-0,219	-2,38	0,659	0,2
11	-1,572	-2,202	0,496	-0,678	-4,768	0,448	55	-0,287	0,035	0,244	-1,939	2,209	0,002
12	0,551	1,029	0,706	0,07	-1,681	0,23	56	-0,097	0,592	0,648	-3,337	-2,152	0,549
13	0,34	0,515	0,623	-0,374	-0,313	0,17	57	-0,4	0,544	0,333	-2,205	0,672	0,239
14	0,091	0,032	0,127	0,001	-0,875	0,008	58	0,802	-0,176	-0,321	-0,777	-1,683	0,265
15	0,195	0,257	0,345	-0,003	-0,094	0,001	59	4,647	0,798	0,486	-7,881	-23,026	0,243
16	0,549	0,563	0,481	-0,011	-1,547	0,092	60	1,309	0,317	-0,155	-0,525	-3,786	0,046
17	0,509	-0,033	1,251	0,033	-1,352	0,331	61	1,232	0,516	0,195	-0,359	-3,403	0,199
18	0,521	0,585	0,475	-0,129	-1,219	0,1	63	1,154	-0,032	0,18	-0,152	-2,508	0,091
19	1,155	0,39	0,862	-0,773	-3,099	0,135	64	-1,032	-0,174	0,078	0,305	-3,765	0,218
20	0,478	0,256	0,417	-0,036	1,137	0,001	65	13,983	-2,769	1,309	4,054	-27,985	0,218
21	0,342	0,517	0,694	-0,444	-1,157	0,227	66	0,108	6,834	0,189	-1,894	-16,957	0,151
22	0,148	0,13	0,556	-0,06	0,035	0	67	0,742	0,221	-0,18	-0,11	-2,373	0,195
23	0,592	0,668	0,611	-0,32	0,205	0,285	68	0,8	0,002	0,333	-0,335	-2,904	0,276
24	0,539	0,262	0,297	-0,21	-0,639	0,247	69	0,301	0,846	1,465	0,459	-4,671	0,203
25	1,452	0,704	0,413	-0,06	-2,492	0,276	70	0,288	-0,236	1,44	-0,43	-0,853	0,219
26	0,639	-0,011	0,269	-0,467	-1,378	0,188	71	-0,101	0,011	0,416	-0,306	1,199	0,003
27	0,959	0,18	0,135	-0,235	-0,432	0,039	72	-0,151	0,313	0,473	-0,291	0,435	0,002
28	1,628	1,391	0,895	0,218	-4,252	0,299	73	0,074	-0,195	1,334	-0,514	0,246	0,208
29	1,98	0,956	0,037	-0,406	-4,023	0,208	74	0,09	0,7	1,427	-0,391	0,315	0,216
30	0,978	1,252	0,055	-1,004	-5,402	0,22	75	0,486	-0,45	1,216	-0,168	-1,498	0,107
31	2,123	1,049	0,672	0,191	-5,476	0,078	76	-0,002	0,52	0,923	-0,25	0,088	0,128
32	0,041	0,111	-0,054	0,142	-0,864	0,012	77	0,005	-0,161	0,332	-0,223	0,491	0,001
33	0,368	0,391	0,446	0,117	-0,193	0,001	78	-0,16	0,429	1,079	-0,37	1,266	0,001
34	-0,334	0,814	0,851	0,172	-1,494	0,503	79	-0,169	-0,104	1,118	-0,417	1,807	0,015
35	-0,037	0,195	0,482	-0,441	0,204	0,013	80	1,223	-0,234	0,22	-0,37	-0,679	0,005
36	0,113	0,361	0,317	-0,179	-1,32	0,12	81	0,725	-0,52	0,233	-0,413	-1,55	0,106
37	-0,042	0,025	0,316	-0,099	0,329	0,015	82	2,06	-0,254	0,468	-0,226	-3,652	0,229
38	0,058	0,6	0,452	-0,345	-0,676	0,137	83	3,176	-1,092	0,329	-0,554	-7,208	0,279
39	0,116	0,771	1,071	-0,357	-0,925	0,397	84	2,067	0,701	-0,227	-0,696	-4,874	0,102
40	0,586	-2,218	3,682	-0,85	-11,23	0,17	86	0,675	-0,051	0,392	-0,293	-0,701	0,171
41	-0,113	0,633	0,491	-0,163	0,074	0,001	87	3,127	-3,626	0,741	-4,54	-15,471	0,161
42	-0,089	0,424	0,582	-0,297	0,222	0,056	88	1,399	0,385	0,427	-0,4	-3,265	0,19
43	0,134	0,681	1,082	-0,255	-0,532	0,186	89	8,011	0,802	-1,028	-1,245	-19,388	0,216
44	3,827	-1,749	0,914	-4,508	-15,747	0,227	90	0,505	0,07	-0,003	-0,653	-0,672	0,192

APÊNDICE E - Cargas fatoriais e comunalidades para os 56 itens usando o modelo com quatro dimensões da TRIM. Vestibular ESALQ/USP:2012

Tabela 25 – Cargas fatoriais e comunalidades para os 56 itens do modelo com quatro dimensões da TRIM (Rotação Oblimin). Vestibular ESALQ/USP: 2012

Itens	F1	F2	F3	F4	h^2	Itens	F1	F2	F3	F4	h^2
Item1	0,129	0,062	0,400	0,250	0,356	Item53	-0,011	0,048	0,007	0,810	0,686
Item3	0,276	0,204	0,422	0,098	0,455	Item54	-0,115	0,008	-0,128	0,857	0,636
Item5	0,345	0,129	0,399	0,108	0,446	Item55	-0,099	-0,076	0,144	0,794	0,604
Item9	0,146	0,119	0,575	0,071	0,461	Item56	0,066	0,015	0,058	0,843	0,802
Item10	0,253	0,266	0,403	0,072	0,448	Item57	0,052	-0,085	-0,044	0,835	0,668
Item11	-0,180	-0,274	0,650	-0,088	0,479	Item58	-0,123	0,310	-0,014	0,167	0,141
Item12	0,509	0,231	-0,130	0,111	0,443	Item60	0,047	0,600	-0,144	0,191	0,491
Item17	0,383	0,194	0,366	-0,018	0,406	Item61	0,162	0,467	-0,039	0,273	0,492
Item19	0,258	0,435	0,108	0,267	0,593	Item63	-0,004	0,605	0,034	0,014	0,381
Item21	0,371	0,184	0,038	0,243	0,393	Item64	0,249	-0,988	-0,048	0,118	0,856
Item23	0,345	0,259	0,066	0,222	0,420	Item67	-0,015	0,238	-0,082	-0,001	0,055
Item25	0,267	0,571	-0,046	-0,018	0,462	Item68	0,059	0,444	0,129	0,174	0,369
Item26	0,075	0,348	0,107	0,151	0,251	Item69	0,932	-0,155	0,078	-0,077	0,782
Item27	0,062	0,444	0,043	0,079	0,266	Item70	0,352	0,092	0,483	0,118	0,525
Item28	0,466	0,506	-0,162	-0,054	0,548	Item73	0,314	0,034	0,429	0,169	0,440
Item29	0,185	0,672	-0,267	0,231	0,738	Item74	0,561	0,063	0,182	0,184	0,547
Item30	0,359	0,306	0,065	0,227	0,487	Item75	0,202	0,187	0,506	-0,024	0,398
Item31	0,423	0,659	-0,227	-0,011	0,737	Item76	0,417	0,032	0,092	0,172	0,303
Item34	0,712	-0,119	-0,093	-0,015	0,465	Item78	0,466	-0,056	0,148	0,214	0,376
Item38	0,301	0,104	-0,065	0,196	0,215	Item79	0,331	-0,070	0,363	0,184	0,359
Item39	0,497	0,047	0,091	0,239	0,459	Item80	-0,021	0,594	0,218	0,060	0,478
Item40	0,009	0,327	0,572	0,143	0,604	Item81	-0,083	0,388	0,253	0,064	0,262
Item41	0,398	-0,056	-0,098	0,170	0,222	Item82	-0,025	0,734	0,293	-0,025	0,673
Item42	0,342	-0,022	-0,004	0,216	0,217	Item83	-0,215	0,789	0,268	0,148	0,819
Item43	0,538	0,051	0,133	0,192	0,489	Item84	0,152	0,671	-0,206	0,074	0,564
Item45	0,432	0,083	0,248	0,084	0,361	Item86	0,091	0,362	0,149	0,045	0,225
Item47	0,335	0,052	0,219	0,185	0,307	Item88	0,208	0,539	0,066	0,143	0,530
Item48	0,374	0,143	-0,063	0,303	0,399	Item90	-0,045	0,272	0,022	0,361	0,274

APÊNDICE F - Probabilidades de resposta correta com os 55 itens utilizando o modelo logístico quadridimensional. Vestibular ESALQ/USP: 2012

Tabela 26 – Probabilidades de resposta correta com os 55 itens utilizando o modelo logístico quadridimensional. Vestibular ESALQ/USP: 2012

Itens	Níveis de Proficiência								
	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
1	0,4419	0,4559	0,5140	0,6774	0,8757	0,9683	0,9930	0,9985	0,9997
3	0,2900	0,2903	0,2922	0,3070	0,4046	0,7166	0,9444	0,9924	0,9990
5	0,2270	0,2273	0,2292	0,2440	0,3422	0,6726	0,9332	0,9907	0,9988
9	0,1421	0,1427	0,1462	0,1655	0,2603	0,5506	0,8610	0,9718	0,9949
10	0,2791	0,2799	0,2857	0,3288	0,5460	0,8726	0,9810	0,9975	0,9997
11	0,5018	0,4917	0,4829	0,4755	0,4691	0,4636	0,4590	0,4551	0,4519
12	0,2451	0,2455	0,2483	0,2648	0,3513	0,6221	0,8934	0,9802	0,9967
17	0,3291	0,3297	0,3332	0,3555	0,4705	0,7547	0,9453	0,9910	0,9986
19	0,1350	0,1350	0,1351	0,1373	0,1759	0,5463	0,9507	0,9971	0,9998
21	0,2361	0,2369	0,2414	0,2694	0,4089	0,7338	0,9410	0,9901	0,9984
23	0,3302	0,3317	0,3424	0,4124	0,6720	0,9234	0,9886	0,9984	0,9998
25	0,2511	0,2513	0,2533	0,2658	0,3395	0,6044	0,8923	0,9816	0,9972
26	0,1839	0,1864	0,1964	0,2339	0,3536	0,6013	0,8420	0,9535	0,9878
27	0,0052	0,0160	0,0536	0,1694	0,4256	0,7298	0,9078	0,9729	0,9924
28	0,2780	0,2780	0,2784	0,2814	0,3074	0,4785	0,8387	0,9777	0,9975
29	0,2140	0,2140	0,2140	0,2144	0,2222	0,3715	0,8866	0,9944	0,9998
30	0,2200	0,2200	0,2201	0,2206	0,2268	0,2880	0,6172	0,9364	0,9937
31	0,0780	0,0780	0,0780	0,0781	0,0806	0,1453	0,7118	0,9852	0,9995
34	0,5306	0,5320	0,5362	0,5491	0,5855	0,6697	0,7988	0,9100	0,9672
38	0,1114	0,1239	0,1594	0,2503	0,4337	0,6732	0,8558	0,9461	0,9812
39	0,4001	0,4006	0,4043	0,4303	0,5684	0,8448	0,9728	0,9961	0,9995
40	0,1660	0,1660	0,1660	0,1661	0,1676	0,1866	0,3760	0,8474	0,9861
41	0,0316	0,0712	0,1552	0,3078	0,5192	0,7243	0,8647	0,9396	0,9743
42	0,0941	0,1215	0,1926	0,3465	0,5797	0,7938	0,9169	0,9696	0,9893
43	0,2221	0,2227	0,2274	0,2648	0,4762	0,8459	0,9776	0,9972	0,9997
45	0,1407	0,1440	0,1613	0,2439	0,5068	0,8289	0,9623	0,9928	0,9987
47	0,1966	0,2090	0,2610	0,4309	0,7216	0,9161	0,9799	0,9955	0,9990
48	0,1423	0,1484	0,1828	0,3394	0,6893	0,9245	0,9861	0,9976	0,9996
53	0,1360	0,1363	0,1403	0,1921	0,5613	0,9405	0,9954	0,9997	1,0000
54	0,1729	0,1777	0,2089	0,3695	0,7333	0,9453	0,9914	0,9987	0,9998
55	0,0700	0,0886	0,2035	0,5832	0,9063	0,9858	0,9980	0,9997	1,0000
56	0,5380	0,5380	0,5381	0,5401	0,6060	0,9385	0,9981	0,9999	1,0000
57	0,2321	0,2335	0,2470	0,3609	0,7474	0,9645	0,9963	0,9996	1,0000
58	0,2169	0,2272	0,2505	0,2999	0,3935	0,5383	0,7040	0,8392	0,9224
60	0,0480	0,0481	0,0485	0,0511	0,0671	0,1558	0,4695	0,8398	0,9700
61	0,2010	0,2010	0,2014	0,2040	0,2253	0,3686	0,7537	0,9600	0,9950
63	0,0764	0,0776	0,0820	0,0988	0,1577	0,3269	0,6200	0,8579	0,9583
64	0,9986	0,9374	0,3689	0,2295	0,2261	0,2260	0,2260	0,2260	0,2260
68	0,2860	0,2861	0,2868	0,2908	0,3123	0,4142	0,6828	0,9124	0,9829
69	0,2100	0,2100	0,2100	0,2103	0,2128	0,2389	0,4401	0,8549	0,9839
70	0,2270	0,2273	0,2303	0,2577	0,4496	0,8439	0,9805	0,9980	0,9998
73	0,1817	0,1852	0,2074	0,3261	0,6573	0,9179	0,9861	0,9978	0,9997
74	0,2131	0,2138	0,2216	0,3002	0,6722	0,9530	0,9956	0,9996	1,0000
75	0,0794	0,0809	0,0886	0,1262	0,2789	0,6197	0,8890	0,9760	0,9952
76	0,1260	0,1357	0,1742	0,3053	0,5843	0,8459	0,9579	0,9897	0,9975
78	0,0081	0,0313	0,1308	0,4223	0,7817	0,9461	0,9885	0,9976	0,9995
79	0,1228	0,1613	0,2980	0,5928	0,8579	0,9635	0,9915	0,9981	0,9996
80	0,0083	0,0100	0,0204	0,0809	0,3380	0,7600	0,9520	0,9920	0,9987
81	0,1203	0,1235	0,1341	0,1679	0,2649	0,4726	0,7301	0,8981	0,9671
82	0,2330	0,2330	0,2330	0,2337	0,2472	0,4387	0,9056	0,9945	0,9997
83	0,2820	0,2820	0,2820	0,2820	0,2822	0,2930	0,6604	0,9911	0,9999
84	0,0930	0,0930	0,0932	0,0948	0,1090	0,2182	0,6268	0,9342	0,9921
86	0,1336	0,1405	0,1657	0,2483	0,4516	0,7276	0,9056	0,9726	0,9925
88	0,1890	0,1890	0,1892	0,1917	0,2200	0,4471	0,8748	0,9876	0,9989
90	0,2282	0,2337	0,2524	0,3115	0,4612	0,6946	0,8789	0,9612	0,9886

APÊNDICE G - Proficiências estimadas para os modelos de 1 e 4 traços latentes

Tabela 27 – Proficiências estimadas para os modelos de unidimensional e quadridimensional ponderado pelas cargas fatoriais dos traços latentes. Vestibular ESALQ/USP: 2012

(continua)								
Candidato	% de acerto	Unidimensional	Profic 1	Profic 2	Profic 3	Profic 4	Média Multidim Pond	Pontuação TCT
1	20,83	-1,78527	-1,82696	-1,40614	-1,59728	2,06252	-0,72977	22
2	51,39	0,73103	1,31611	0,65336	0,51998	-0,29913	0,56839	47
3	55,56	1,05593	1,05599	1,43324	0,08704	-0,63052	0,49800	49
4	56,94	1,29003	0,95974	0,86566	1,40120	-1,83965	0,37155	52
5	36,10	-0,65766	-0,62433	-0,48677	-0,02364	0,59082	-0,14827	36
6	47,22	0,41278	-0,12328	-0,39954	0,63366	-0,04371	0,01819	43
7	40,28	-0,19397	-0,19184	0,09796	0,02596	0,01323	-0,01840	38
8	45,83	0,54777	0,39178	0,03383	0,27011	-0,54364	0,04968	43
9	47,22	0,53500	0,01040	0,86077	0,15395	-0,72499	0,07310	42
10	54,17	0,69905	0,58153	1,45949	1,64062	0,13908	0,94942	48
11	59,72	1,27814	1,11959	1,41226	0,34699	-1,65061	0,32879	53
12	43,06	0,39459	0,48297	0,03082	0,18130	-0,00122	0,18219	38
13	34,72	-0,40070	-0,13524	-0,14127	-0,30999	0,04826	-0,13592	34
14	55,56	1,20873	0,92838	1,87151	0,41146	-1,70372	0,39096	46
15	47,22	0,47528	0,00076	0,61742	1,34070	-1,09654	0,21813	48
16	34,72	-0,41389	-0,18149	0,44445	-0,08948	-0,01464	0,03214	35
17	65,28	1,63850	1,82749	2,15451	0,99727	-1,96614	0,78346	60
18	31,94	-0,98739	-1,37738	-0,84860	-0,93104	1,76385	-0,38091	35
19	31,94	-0,66641	0,17447	-0,52039	-0,07403	0,69023	0,06993	34
20	38,89	-0,89596	-1,19582	0,33755	-0,17913	1,19795	0,00377	37
21	54,17	1,08262	1,92623	0,84887	0,05092	-1,73946	0,31519	50
22	34,72	-0,27876	0,04707	-0,02033	-0,25245	-0,03365	-0,06324	37
23	41,67	0,28804	0,01067	-0,22198	-0,01670	-0,53724	-0,18420	41
24	43,06	0,43063	1,16037	-0,21737	0,34906	-0,99132	0,10775	43
25	47,22	0,46745	0,23462	0,74872	0,77986	-1,46695	0,08349	46
26	37,50	-0,59904	-0,29617	-0,54546	-0,74275	0,57786	-0,25641	37
27	55,56	1,20798	0,78306	0,92450	0,98202	-1,73999	0,25776	52
28	56,94	1,30898	0,73579	0,35449	1,59166	-1,29355	0,36767	53
29	44,44	0,37690	0,16441	-0,11398	0,95443	-0,07285	0,23708	42
30	34,72	-0,50223	-0,68525	0,11113	-0,35242	-0,00643	-0,24697	33
31	40,28	0,10621	-0,10632	-0,28392	-0,00043	-0,23433	-0,15344	39
32	40,28	-0,82368	-0,18235	-0,18260	-0,77696	0,87714	-0,07495	39
33	30,56	-0,56494	-0,31377	-0,36678	-0,36079	0,11231	-0,23533	30
34	50,00	0,59710	1,61090	-0,02976	1,14733	-1,71176	0,29914	48
35	65,28	1,78942	1,73247	1,91456	0,29995	-1,36049	0,67258	55
36	52,78	1,26585	0,49494	0,82261	1,56548	-1,51207	0,35613	49
37	33,33	-0,34240	-0,17595	0,16405	-0,18987	-0,17502	-0,09743	33
38	47,22	0,31140	0,42417	0,10195	-0,31577	0,84452	0,26360	44
39	30,56	-1,01399	-0,14140	-0,22936	-1,27607	0,52457	-0,28457	29
40	38,89	-0,61036	-0,20582	-0,03452	-0,42719	0,10966	-0,14364	33
41	68,06	1,61835	1,93403	1,92178	2,03188	-0,00182	1,48778	62
42	22,22	-1,64571	-1,82526	-1,23858	-1,76220	1,71559	-0,81382	25
43	51,39	0,56153	0,60914	0,07265	0,63717	0,00684	0,34171	46
44	48,60	0,67350	0,96344	0,00687	0,51786	-1,60615	0,00242	43
45	38,89	0,10631	0,06052	-0,12461	-0,00881	-0,07450	-0,03383	39
46	33,33	-0,47680	0,03479	-0,37372	-0,26212	0,24897	-0,08570	37
47	45,83	0,44600	0,94977	0,00097	0,52477	-1,04947	0,13332	44
48	36,10	-0,50575	-0,37575	-0,25936	-0,33475	0,04218	-0,23662	36
49	62,50	1,28826	0,61184	1,84450	0,36789	-1,58592	0,31689	55
50	73,60	2,13100	1,78045	1,83904	2,41319	-1,95254	1,05109	67
51	50,00	0,59203	0,19382	-0,00012	1,10962	-0,19710	0,28105	47
52	34,72	0,03524	0,00775	-0,20147	-0,28916	-0,37659	-0,20920	37
53	26,39	-1,47970	-1,28321	0,02922	-0,62391	1,43261	-0,14804	31
54	52,78	1,05400	1,49489	0,03700	1,14460	-1,24807	0,39514	46
55	47,22	0,46336	0,03472	0,14612	0,77262	-0,05845	0,22286	41
56	30,56	-0,53884	-0,63070	-0,01648	-0,36358	-0,08873	-0,28559	31
57	55,56	0,81174	0,58835	1,03433	0,08389	-1,26004	0,12375	50
58	44,44	0,41264	-0,17297	0,17331	0,18915	0,00457	0,04335	36
59	43,06	0,42106	0,57404	-0,02735	0,15247	-0,02684	0,17934	39
60	70,83	2,09420	1,81708	1,80396	2,25469	-2,10496	0,97626	63
61	47,22	0,45464	0,89171	-0,06133	0,06367	0,00295	0,24168	40
62	43,06	0,18266	-0,19341	-0,60577	-0,12952	0,03272	-0,22195	41
63	47,22	0,46726	0,66537	-0,37634	0,07816	-0,01056	0,10547	45
64	30,56	-0,36509	-0,14271	0,05403	-0,09405	-0,23621	-0,10581	32
65	62,50	1,42907	2,03024	1,96196	0,25636	-2,00931	0,59670	56
66	45,83	0,10411	-0,86706	1,22914	-0,29817	0,05502	0,00108	39
67	48,60	0,55164	0,04421	1,29282	1,18579	-0,00844	0,61594	43
68	20,83	-1,48034	-1,34248	-0,29100	-1,31132	1,99669	-0,27615	22
69	29,17	-0,96387	-0,86461	-0,89157	-0,62164	1,55604	-0,22635	30
70	41,67	0,12311	0,09156	0,13755	0,02180	-0,06629	0,04712	42
71	52,78	0,63793	0,30452	0,52121	1,20138	-0,01854	0,50201	49
72	48,60	0,76468	0,46700	0,94948	1,07922	0,56535	0,75901	42
73	31,94	-0,50716	0,05410	-0,14513	0,08418	0,07166	0,01794	33
74	37,50	-0,18071	-0,02168	-0,92086	0,06716	0,04383	-0,19978	35
75	51,39	0,46061	0,06303	0,17900	1,14903	-1,24149	0,04682	47
76	50,00	0,70260	1,06481	0,16299	0,35943	-1,32481	0,09558	45
77	63,89	1,36499	1,58337	1,44454	1,51110	-1,92288	0,68568	58
78	31,94	-0,84293	-0,27613	-0,43815	-1,56873	1,90052	-0,11202	32
79	52,78	1,27948	1,16307	0,61306	1,94644	-1,74253	0,52483	48
80	40,28	-0,25053	-0,68208	-0,16440	-0,23657	-0,08495	-0,30240	38
81	30,56	-1,25677	-0,88504	-0,30174	-0,56162	1,71237	-0,03747	32
82	40,28	0,36421	0,03305	-0,33735	0,05469	-0,29956	-0,13079	38
83	30,56	-0,79665	-0,95436	-0,92342	-0,73764	0,24830	-0,60247	29

Tabela 27: Proficiências estimadas para os modelos de unidimensional e quadridimensional nos traços latentes

(continua)

Candidato	% de acerto	Unidimensional	Profic 1	Profic 2	Profic 3	Profic 4	Média Multidim	Pond	Pontuação TCT
84	44,44	0,40780	0,16126	-0,10560	0,06018	-0,08367		0,01282	43
85	61,10	1,32934	1,95815	1,79968	0,44142	-0,30834		0,99470	51
86	48,60	0,60753	0,02159	0,61295	1,73430	-0,84087		0,38240	45
87	70,83	2,10071	1,62010	2,01739	2,43956	-2,15258		1,00914	62
88	45,83	0,64976	0,14240	0,14413	0,94058	-1,14428		0,03130	41
89	69,44	2,06908	1,95840	1,75609	1,97343	-1,94371		0,97158	64
90	31,94	-0,27019	-0,38565	-0,04082	-0,14973	0,06573		-0,13499	32
91	37,50	-0,30773	-0,34672	0,05463	-0,68393	-0,10987		-0,27705	35
92	47,22	0,55608	0,47515	-0,45290	0,32809	-0,47195		-0,01310	44
93	56,94	1,24636	0,55687	1,16227	0,36464	-1,45940		0,16789	52
94	51,39	0,84883	1,62886	-0,05701	-0,02779	-0,21190		0,36638	48
95	56,94	1,28680	1,53313	0,15315	1,63430	-0,48251		0,74000	51
96	54,17	0,95271	0,21919	1,07967	0,72415	-0,34144		0,41645	48
97	56,94	0,99978	0,21173	0,65535	0,59209	-1,03587		0,11209	53
98	52,78	0,80067	0,30616	0,70439	0,07688	-0,09160		0,24865	45
99	36,10	-0,58450	-0,89900	0,52245	-0,26376	0,39193		-0,08747	30
100	45,83	0,43849	0,02602	0,36802	0,95268	0,01513		0,33645	46
101	52,78	0,62969	-0,09634	1,34008	0,13113	-0,11442		0,30114	47
102	40,28	-0,02247	0,15901	0,01476	-0,06789	-0,01711		0,02527	40
103	44,44	0,40304	0,16824	-0,11593	0,24872	-0,04958		0,06741	41
104	33,33	-0,38993	-0,04404	-0,17233	-0,01971	0,11730		-0,02987	35
105	26,39	-1,10644	-1,46263	-0,86407	-1,04063	0,89445		-0,64456	26
106	27,78	-1,34446	-1,64597	-1,14344	-0,55130	1,55542		-0,47965	26
107	37,50	-0,40694	-0,10459	0,04632	0,53750	0,51005		0,23995	37
108	41,67	0,44091	1,12849	-0,12000	0,84410	-1,14272		0,20940	42
109	38,89	0,12607	0,35316	-0,04023	0,00258	0,07075		0,10303	36
110	37,50	-0,62544	-1,17699	-0,04803	-0,64538	1,55883		-0,11294	36
111	62,50	1,41369	1,61724	2,42806	0,41411	-1,78415		0,69122	54
112	37,50	-0,35307	-0,57646	0,04813	-0,02018	-0,06699		-0,16467	36
113	65,28	1,74121	1,95678	1,90983	1,98020	-2,00552		0,99486	59
114	54,17	0,93287	0,66393	0,15546	0,26595	-1,04148		0,03100	47
115	56,94	1,28966	1,59330	1,45786	1,48529	-1,28467		0,83906	54
116	31,94	-1,05329	-1,06574	-0,04395	-0,88791	0,92040		-0,29645	32
117	44,44	0,23477	-0,12208	0,46084	-0,03729	-0,28244		0,00047	42
118	19,44	-1,66718	-1,92932	-1,24529	-1,12866	1,97746		-0,62240	20
119	34,72	-0,37057	0,02149	0,01224	-0,39599	0,04195		-0,07983	35
120	29,17	-0,50690	-0,62426	-0,71888	-0,28737	0,02820		-0,40543	27
121	29,17	-0,60406	-0,62913	-0,32807	-0,21216	0,65659		-0,14254	28
122	37,50	-0,02025	-0,39765	0,19721	-0,09192	-0,13390		-0,11478	34
123	43,06	0,36885	0,15489	0,39057	-0,12205	-1,04913		-0,14796	43
124	18,06	-1,77102	-0,82595	-1,47881	-1,54694	1,99514		-0,48170	17
125	40,28	-0,07586	-0,02575	-0,02565	0,44223	0,06002		0,11158	40
126	43,06	0,18183	-0,01493	-0,41199	-0,08897	-0,17427		-0,16721	42
127	47,22	0,44450	0,10623	1,27627	-0,10546	-0,88835		0,09467	42
128	55,56	1,15746	1,70559	0,01484	1,14593	-1,57865		0,36709	51
129	33,33	-0,68352	-0,87406	-0,18175	-0,79081	0,01819		-0,47142	34
130	66,67	1,61586	1,75381	2,01524	0,72790	-1,90183		0,67857	59
131	36,10	-0,29934	-0,03147	0,02150	-0,16953	0,03325		-0,03752	33
132	31,94	-1,13045	-1,71190	-1,11434	-1,08145	1,77370		-0,56984	31
133	54,17	0,70423	1,03022	1,38561	0,54261	0,00372		0,74611	50
134	31,94	-0,54308	-0,34113	-0,31477	-0,19373	0,05136		-0,20326	36
135	34,72	-1,17402	-1,52679	-0,08288	-0,62594	1,18801		-0,29999	33
136	37,50	-0,70430	-0,40764	-0,41125	-0,78033	1,27717		-0,09484	34
137	40,28	-0,55371	-0,17240	-0,50451	-0,13503	1,01515		0,04362	38
138	29,17	-0,58818	-0,17103	-0,28038	-0,03779	0,80843		0,07220	29
139	45,83	0,45527	0,27152	0,03601	-0,01266	-0,07000		0,06165	42
140	25,00	-1,52473	-1,46305	-0,57498	-1,07406	0,44968		-0,69083	27
141	44,44	0,29460	0,38995	0,62091	1,60409	0,35686		0,73983	44
142	54,17	0,95221	1,35616	0,61009	0,17808	-1,26597		0,25038	49
143	63,89	1,42228	1,90755	1,35897	1,27769	-1,94082		0,68983	57
144	56,94	1,30921	0,60967	1,53249	1,88783	-1,77457		0,57456	53
145	47,22	-0,04597	-0,52723	1,67334	0,05926	0,02010		0,27985	42
146	31,94	-0,65729	-0,06326	-1,16657	-1,51274	1,52998		-0,30521	29
147	61,10	1,17354	0,16635	0,74957	1,08294	-1,17326		0,21169	54
148	41,67	-0,35228	-0,55498	0,97705	-0,13423	0,02132		0,05718	38
149	55,56	0,77571	0,28214	0,28200	0,11599	-0,61911		0,02322	50
150	40,28	-0,20704	-0,09442	-0,13165	0,00009	0,15677		-0,01919	39
151	56,94	0,86568	1,01668	1,23022	-0,34336	-0,18289		0,43937	49
152	29,17	-0,46817	-0,10971	-0,34183	0,38764	0,35336		0,07018	30
153	80,56	2,36738	2,10987	2,74047	1,57193	-2,36121		1,04810	71
154	63,89	1,34870	1,04808	1,54947	1,60560	-0,70447		0,88434	57
155	33,33	-0,63505	-1,60277	-0,39354	-0,31264	0,04464		-0,59279	34
156	29,17	-0,81523	-0,90067	-0,45854	-0,39240	1,73963		-0,03061	29
157	40,28	-0,35081	-0,18085	-0,24683	-0,13924	0,35510		-0,05699	41
158	38,89	-0,32917	-0,21191	0,56602	-0,06230	0,24855		0,12342	38
159	62,50	1,40928	1,98095	1,43660	1,86443	-1,98520		0,86372	55
160	47,22	0,33290	-0,08907	-0,17387	-0,04170	-0,15888		-0,11444	44
161	38,89	0,08722	-0,16943	-0,04592	-0,05298	-0,00686		-0,07146	37
162	48,60	0,45432	0,08133	-0,03630	0,17500	-0,03387		0,04859	44
163	33,33	-0,72191	-0,57625	-0,76967	-0,60340	0,29664		-0,41872	30
164	62,50	1,35517	0,96453	1,98801	1,71304	-1,81980		0,72499	55
165	51,39	0,57081	0,08191	0,07722	0,70089	0,04478		0,22603	42
166	43,06	0,39500	0,70562	-0,05695	0,22697	-0,98834		-0,00572	38
167	54,17	1,15975	1,78675	0,43896	0,23176	-1,68121		0,23829	49
168	45,83	0,68916	1,06399	0,02069	0,10122	-0,38635		0,45031	44
169	50,00	0,50988	0,21596	0,74298	0,20731	-1,21242		-0,00418	46
170	43,06	0,21336	0,05950	-0,09669	-0,07365	0,14103		0,00844	41
171	52,78	0,50555	0,40638	0,09955	0,28793	0,02051		0,20991	45
172	43,06	0,30334	0,24878	0,20630	-0,06681	0,00923		0,10206	40
173	26,39	-1,48195	-1,40402	-0,83404	-1,61669	1,92178		-0,51733	23
174	33,33	-0,64793	-0,22254	-0,31111	-0,21533	0,72046		-0,01449	34
175	30,56	-0,92325	-0,87874	-0,14148	-0,34640	0,06758		-0,34036	31
176	22,22	-1,75882	-1,21208	-1,13829	-1,45576	1,99535		-0,48097	23
177	37,50	0,24968	0,12723	-0,03116	-0,23122	-0,59541		-0,17449	39
178	27,78	-0,80958	-0,11703	-0,66838	-0,63312	0,01452		-0,34632	29
179	48,60	0,42435	0,07886	0,75635	0,27639	-0,12254		0,24225	45
180	23,60	-1,41034	-1,33013	-1,29615	-1,67172	1,51236		-0,72095	23
181	31,94	-0,48347	-0,11655	-0,46736	-0,16411	0,74627		-0,00453	33
182	55,56	1,29518	1,65091	0,42290	1,92476	-1,87924		0,57198	52

Tabela 27: Proficiências estimadas para os modelos de unidimensional e quadridimensional nos traços latentes

Candidato	% de acerto	Unidimensional	Profic 1	Profic 2	Profic 3	Profic 4	Média Multidim	Pond	Pontuação TCT	(continua)
183	25,00	-1,56424	-0,73416	-0,97871	-0,80206	1,93459		-0,16585	28	
184	56,94	1,32235	1,75251	1,62814	1,90105	-1,01526		1,09136	53	
185	54,17	0,76240	0,31813	0,12561	0,80107	-0,18064		0,27178	47	
186	33,33	-0,43687	-0,03321	-0,42038	0,05174	0,02615		-0,09074	35	
187	43,06	-0,15335	-0,36715	0,33634	1,17042	0,31811		0,35042	41	
188	33,33	-0,59262	-0,07841	-0,42027	-0,49387	0,40247		-0,14805	34	
189	51,39	0,75337	0,24855	-0,21585	0,45774	-0,11336		0,10171	46	
190	36,10	-0,31021	-0,13804	-0,17101	-0,50331	0,02553		-0,19747	38	
191	33,33	-1,15205	-1,11079	-0,02518	-0,67845	0,66436		-0,31363	32	
192	33,33	-0,50314	-0,26798	-0,46444	-0,04621	0,04035		-0,18545	35	
193	44,44	0,37836	0,00458	-0,00805	-0,04160	-0,04574		-0,02210	38	
194	41,67	0,38931	0,06700	-0,01119	0,55354	-0,05348		0,14036	40	
195	33,33	-0,57967	-0,78946	0,08146	-1,03148	-0,11363		-0,47719	32	
196	55,56	0,76849	0,96293	0,39191	0,12450	-0,21786		0,33164	52	
197	29,17	-0,89285	-1,13567	-0,58114	-0,93922	0,08561		-0,65847	26	
198	50,00	0,39981	0,02145	0,38156	-0,07216	-0,63692		-0,07416	46	
199	47,22	0,93345	0,82542	0,81878	1,86553	-0,33355		0,80312	47	
200	40,28	0,33944	-0,02761	0,16289	-0,11316	-0,29961		-0,06875	35	
201	34,72	-0,56155	-1,07479	0,00846	-0,56936	0,03266		-0,42104	30	
202	27,78	-1,60797	-1,30829	-0,57323	-1,31124	1,89151		-0,36012	28	
203	33,33	-1,14525	-1,62587	-0,01701	-0,54749	1,03984		-0,32701	31	
204	43,06	0,31749	-0,06800	0,00874	0,02898	-0,07086		-0,02606	42	
205	29,17	-1,05681	-0,74394	-0,12898	-0,08306	1,87648		0,20081	32	
206	83,33	3,06625	2,65108	3,96418	2,09255	-2,58312		1,56388	74	
207	52,78	0,86216	0,47140	-0,03622	0,81393	-0,14070		0,28696	46	
208	27,78	-1,08538	-0,99358	-1,06941	-0,57841	1,65466		-0,26921	29	
209	48,60	0,43268	-0,09712	0,57742	-0,17540	-0,39381		-0,02608	44	
210	48,60	0,54119	0,14557	0,27283	0,45151	-0,80041		0,02415	45	
211	30,56	-0,54469	-0,48181	-0,51609	-0,55482	-0,04194		-0,40195	29	
212	40,28	0,37374	0,06308	-0,01596	0,63963	-0,04440		0,16180	39	
213	27,78	-0,98798	-0,27960	-0,81773	-0,16299	0,57111		-0,17454	30	
214	43,06	0,15365	0,03752	-0,16024	0,31498	0,31061		0,12499	39	
215	51,39	0,58315	0,59236	0,72980	0,56332	0,00377		0,47594	50	
216	50,00	0,71015	0,38097	1,75790	0,71279	-0,01929		0,69779	44	
217	31,94	-0,79529	-0,60901	-0,61632	-0,17566	0,63209		-0,20320	35	
218	33,33	-0,51130	-0,22405	-0,31294	-0,12227	0,26119		-0,10292	35	
219	22,22	-1,69529	-1,59650	-1,14621	-1,85938	1,99527		-0,68685	26	
220	33,33	-0,67202	-0,06762	-0,05688	-0,47387	0,25440		-0,08857	35	
221	50,00	0,44041	0,55742	-0,13508	0,00562	-0,79047		-0,07178	45	
222	41,67	0,02287	-0,24575	-0,24328	-1,43041	-0,09820		-0,50465	36	
223	36,10	-0,75914	-0,64317	-0,61064	-0,44823	0,60038		-0,28659	36	
224	34,72	-0,49156	-0,31349	-0,26018	-0,35483	-0,11270		-0,26243	36	
225	30,56	-0,58932	-0,45028	0,25688	0,10712	0,18802		0,01265	29	
226	31,94	-0,66424	-0,02724	-0,47400	-0,18867	1,61463		0,22122	35	
227	47,22	0,16932	0,21766	1,33672	-0,03946	0,00996		0,37228	44	
228	27,78	-0,43566	-0,08144	-0,75162	-0,59325	-0,00030		-0,35039	33	
229	22,22	-1,03450	-0,44395	-0,82432	-0,40576	0,26508		-0,35463	24	
230	45,83	0,38276	0,25244	1,16398	0,43571	-0,54735		0,32411	45	
231	43,06	0,36630	0,23289	-0,12665	0,04513	-0,68477		-0,12171	42	
232	59,72	1,31087	1,20295	1,34303	2,18328	-1,28962		0,87920	55	
233	23,60	-1,09682	-1,40330	-0,47293	-0,22058	0,97848		-0,31003	26	
234	45,83	0,37930	0,30915	-0,31766	0,84393	-0,01735		0,21293	43	
235	33,33	-0,61526	-0,16670	-0,27811	-0,22304	0,23556		-0,11041	34	
236	23,60	-1,60116	-1,89151	-1,12635	-1,44890	1,80985		-0,70387	26	
237	31,94	-0,49842	-0,64210	-0,16302	-0,16103	-0,01615		-0,25589	30	
238	41,67	-0,24562	-0,22319	0,00079	-0,42669	0,27114		-0,10076	38	
239	38,89	-0,36097	-0,46431	-0,39046	-1,64801	0,21796		-0,57676	32	
240	44,44	0,40670	0,87703	0,05488	-0,01842	-0,00359		0,24363	40	
241	40,28	-0,03438	-0,04203	-0,27667	0,66990	0,10084		0,11346	38	
242	38,89	-1,23921	-1,14735	-0,81062	-0,97595	2,00354		-0,26330	37	
243	29,17	-1,52060	-1,32008	-0,42482	-0,46746	1,84725		-0,12806	32	
244	44,44	0,43566	0,39292	-0,23061	0,08740	-0,16901		0,03129	45	
245	65,28	1,55905	2,00649	1,84827	1,87259	-1,81079		1,01360	58	
246	37,50	-0,34038	-0,36562	-0,17996	-0,00308	0,01007		-0,13992	38	
247	40,28	0,35533	-0,01921	-0,16407	0,17674	-0,04486		-0,01137	38	
248	38,89	-0,41707	0,16103	0,99071	-0,04460	0,15305		0,30715	38	
249	30,56	-0,98702	-0,66113	0,01831	-0,22527	0,30400		-0,15623	31	
250	45,83	-0,13192	0,05973	0,85070	0,08439	0,40754		0,33978	45	
251	50,00	0,61165	0,70777	-0,05341	1,12228	-1,44398		0,10890	47	
252	36,10	-0,46450	-0,34870	0,03973	0,09323	0,17404		-0,01904	35	
253	23,60	-1,12098	-0,52710	-0,73521	-0,92042	0,13860		-0,51433	28	
254	56,94	1,14737	0,46797	2,44445	1,02408	-0,00953		0,96606	54	
255	37,50	-0,50540	-0,23675	-0,20464	-0,56075	0,38138		-0,16058	35	
256	65,28	1,63274	1,14484	1,32391	2,14923	-1,87301		0,70978	58	
257	33,33	-0,42255	0,02596	0,08738	-0,32709	0,15644		-0,01579	34	
258	51,39	0,73230	0,60378	0,11734	1,63773	-0,01056		0,59611	44	
259	58,33	1,29587	0,22196	1,79584	1,63303	-1,56419		0,52081	50	
260	31,94	-0,62139	-0,24812	-0,56043	-0,18883	0,24627		-0,18904	34	
261	20,83	-1,41331	-1,50793	-1,01296	-1,09112	1,59906		-0,53515	21	
262	31,94	-1,04935	-0,70335	-0,21250	-0,39499	1,91965		0,12436	33	
263	34,72	-0,59110	-0,14022	-0,23051	-0,30841	0,03722		-0,16097	36	
264	44,44	0,13931	0,07051	0,06806	0,42645	0,29747		0,21332	40	
265	62,50	1,34627	1,47732	1,11841	1,78055	-1,44562		0,76105	54	
266	44,44	-0,09187	-0,11649	-0,43295	-0,18172	0,22114		-0,12730	42	
267	36,10	-0,22201	-0,02625	-0,24288	-0,49347	-0,16813		-0,22893	36	
268	36,10	-0,59458	0,06237	0,17800	-0,01465	0,23606		0,11283	38	
269	88,89	3,35503	2,97746	3,63300	2,15976	-2,94527		1,50149	77	
270	22,22	-1,70481	-1,63466	-0,98965	-0,98971	1,95021		-0,45368	24	
271	44,44	0,11025	-0,11623	0,43089	0,20286	-0,57197		-0,01514	38	
272	23,60	-1,44543	-0,54193	-1,02164	-1,01854	1,96538		-0,17097	28	
273	34,72	0,01638	-0,04556	-0,35283	-0,01736	-0,30517		-0,17496	35	
274	18,06	-1,44199	-1,53988	-1,64674	-0,77596	1,91057		-0,54236	16	
275	56,94	0,96606	1,93186	1,96983	-0,35314	-0,83799		0,70278	52	
276	84,72	3,11248	3,09626	3,62882	2,06096	-2,26998		1,67070	75	
277	40,28	0,24819	0,04069	-0,23957	-0,14620	-0,05852		-0,09716	39	
278	50,00	0,66045	0,13110	0,82294	0,08582	-0,10989		0,22786	45	
279	30,56	-0,54158	-0,15487	-0,80144	-0,09140	0,20667		-0,20714	34	
280	47,22	0,39343	0,03331	0,30152	-0,04614	-0,80315		-0,12381	44	
281	31,94	-1,27150	-1,15071	0,00519	-0,60069	1,95938		0,01466	32	

Tabela 27: Proficiências estimadas para os modelos de unidimensional e quadridimensional nos traços latentes

(continua)

Candidato	% de acerto	Unidimensional	Profic 1	Profic 2	Profic 3	Profic 4	Média Multidim	Pond	Pontuação TCT
282	19,44	-1,64060	-0,79280	-1,02284	-1,22997	1,17116		-0,48298	24
283	36,10	-0,13187	0,03520	-0,41576	-0,56438	0,01139		-0,22831	35
284	48,60	0,50961	1,26803	0,26497	-0,08521	-1,39647		0,04667	47
285	31,94	-0,91873	-0,07553	-0,69024	-0,05329	1,15896		0,08010	33
286	59,72	1,31254	1,79936	1,95692	0,11977	-0,62537		0,83316	56
287	45,83	0,28759	0,06479	0,26953	-0,26058	-0,18565		-0,02752	43
288	36,10	-0,57022	-0,95961	-0,68407	-0,05872	0,69301		-0,26994	36
289	30,56	-0,43298	-0,06211	-0,56997	-0,12901	-0,14116		-0,21984	32
290	33,33	0,04284	-0,10290	-0,00835	0,10760	-0,01687		-0,00694	32
291	45,83	0,48130	0,10927	0,49106	1,23669	-0,71425		0,28325	41
292	44,44	0,42636	-0,20423	-0,35531	-0,00172	-0,14255		-0,17511	38
293	41,67	0,34608	0,02586	-0,33357	-0,05819	-0,45816		-0,19820	39
294	34,72	-0,33780	-0,01091	0,17163	-0,26738	-0,60217		-0,17356	37
295	56,94	1,28022	1,06279	1,59385	0,06050	-1,42952		0,33909	49
296	41,67	0,30891	-0,05801	0,02303	0,08679	-0,45438		-0,09804	42
297	34,72	-0,43318	0,04910	-0,70065	0,11545	0,91906		0,09530	36
298	20,83	-1,51312	-1,07027	-1,14594	-0,53235	1,72165		-0,28059	23
299	33,33	-0,39975	-0,17688	-0,09985	-0,07236	0,07279		-0,07204	29
300	50,00	0,66639	0,48708	0,04859	0,60313	-0,80906		0,09782	47
301	59,72	1,32102	1,66330	1,36436	1,44545	-1,96514		0,66137	54
302	13,89	-2,09949	-1,92547	-1,50426	-1,80816	2,08609		-0,82670	16
303	51,39	1,08845	0,54278	0,97653	1,78103	-1,47887		0,46770	47
304	23,60	-1,84977	-1,91674	-1,27167	-1,89594	1,99282		-0,81284	20
305	23,60	-1,24749	-1,20968	-0,57624	-0,42636	1,58838		-0,18694	26
306	70,83	2,08617	1,77383	2,02919	1,90022	-1,96398		0,96443	61
307	27,78	-0,85233	-0,66978	-0,28622	-0,28010	0,41029		-0,21975	25
308	22,22	-1,54670	-1,52348	-1,48747	-1,28312	1,57891		-0,70604	22
309	31,94	-0,72666	-0,87342	-0,84219	-1,28608	0,33235		-0,67756	32
310	48,60	0,53002	0,35764	1,03812	0,72014	-1,16941		0,24300	45
311	41,67	0,01857	-0,32354	-0,07879	-0,20420	-0,24178		-0,21515	39
312	36,10	-0,78353	-0,76320	-0,10681	-0,44396	0,25937		-0,27900	31
313	33,33	-0,40701	-0,02835	0,23983	0,03447	0,03442		0,06689	32
314	50,00	0,54635	1,16748	0,34885	0,33483	-1,77422		0,05333	49
315	41,67	0,14555	-0,04875	-0,12797	-0,05510	-0,04940		-0,06950	41
316	47,22	0,40327	0,00582	-0,07317	0,36983	-0,65908		-0,08283	43
317	30,56	-0,73052	-1,33905	-0,77630	-1,02380	1,10856		-0,53440	30
318	79,17	2,48779	2,64273	2,03069	2,30075	-2,07869		1,27062	68
319	25,00	-1,50804	-1,77319	-0,87413	-1,79011	2,02466		-0,64466	23
320	26,39	-1,42311	-1,31984	-1,05387	-1,53198	1,87324		-0,53811	28
321	37,50	-0,37327	-0,21613	-0,39886	-0,16492	0,25292		-0,13405	32
322	27,78	-1,07392	-1,64184	-0,24319	-0,78686	0,09223		-0,67385	33
323	55,56	0,64860	0,07071	0,03093	0,27349	-0,07691		0,07605	49
324	40,28	0,26755	0,10920	-0,14985	-0,41120	-0,05351		-0,12200	40
325	26,39	-0,73281	-0,53042	-0,18410	-0,51122	0,07730		-0,29564	26
326	27,78	-1,04483	-0,96608	-0,99854	-0,53117	1,64199		-0,23607	29
327	33,33	-0,53268	-0,14025	-0,32884	0,00624	0,08824		-0,09390	35
328	34,72	-0,36185	0,16808	-0,23978	-0,48565	0,92569		0,08986	30
329	38,89	-0,21134	-0,22808	-0,05068	-0,04588	0,04334		-0,07450	36
330	45,83	0,48537	0,90163	0,38819	1,37090	-0,28922		0,06761	46
331	33,33	-0,23741	0,12636	-0,33892	-0,05344	0,10315		-0,03588	32
332	47,22	0,44118	0,15478	0,08106	-0,07022	-0,82581		-0,15557	43
333	50,00	0,52510	-0,02400	1,84316	0,59341	-1,32467		0,26475	43
334	26,39	-1,04484	-0,78236	-0,60686	-0,34402	0,30230		-0,36904	33
335	47,22	0,45946	0,17064	1,21343	0,05598	0,00440		0,35245	39
336	44,44	-0,12979	-0,21119	-0,31330	-0,01607	-0,00906		-0,13827	43
337	36,10	-0,49541	-0,15990	-0,17816	-0,52598	0,15804		-0,17875	33
338	43,06	-0,13597	-0,08650	0,17631	0,00948	0,14683		0,05687	39
339	52,78	0,34141	-0,01614	-0,19762	0,20689	1,68123		0,40523	46
340	31,94	-0,99837	-0,72771	-1,09369	-1,80239	1,94041		-0,43959	29
341	22,22	-1,35906	-1,41914	-0,91710	-0,78609	0,45864		-0,68730	28
342	26,39	-1,12238	-1,13801	0,41165	-0,63462	0,23932		-0,30759	27
343	43,06	0,29272	0,21470	-0,18692	-0,28387	-0,02748		-0,06452	40
344	40,28	-0,03898	-0,29575	-0,17980	-0,37927	0,04636		-0,20607	37
345	34,72	-0,48745	-0,06871	-0,33813	-0,43645	-0,41040		-0,30746	35
346	30,56	-0,97737	-0,80480	-0,86875	-0,86773	0,94929		-0,41245	30
347	31,94	-0,65956	-0,67405	-0,47152	-0,68614	0,72329		-0,29110	28
348	47,22	0,47633	0,11860	-0,09094	0,91295	-0,87370		0,02680	44
349	37,50	-0,56715	-0,26928	-0,42831	-0,66539	1,24116		-0,04177	35
350	43,06	0,01743	0,27594	-0,31057	-0,37931	0,60981		-0,05217	38
351	54,17	1,22924	1,96323	0,49221	0,81346	-1,81888		0,41029	53
352	29,17	-1,17412	-1,26328	-0,68493	-1,07148	1,03321		-0,52212	30
353	47,22	0,54685	-0,00364	0,42699	0,77415	-0,06851		0,27798	42
354	48,60	0,51565	0,50191	0,51381	0,02036	-0,30880		0,18904	44
355	54,17	1,13733	0,16623	1,15988	1,87181	-1,16322		0,50922	50
356	40,28	-0,21958	-0,23775	0,04623	0,71691	0,71907		0,29923	39
357	45,83	0,41919	-0,04310	0,14398	0,47150	-0,03865		0,13116	43
358	48,60	0,46722	0,05940	-0,20854	0,62930	-0,04503		0,11181	42
359	36,10	-0,58244	-0,01222	-0,21227	-0,06602	1,72641		0,34566	37
360	52,78	1,01032	1,55381	0,27519	0,53930	-0,37791		0,52727	48
361	43,06	0,25574	-0,00841	0,00510	0,11603	0,00146		0,02823	41
362	43,06	-0,02026	0,05295	0,16362	1,11165	0,27031		0,39574	39
363	47,22	0,58293	0,06736	0,23561	1,57960	-0,01302		0,46517	41
364	62,50	1,36491	1,53543	1,57020	1,25538	-1,75816		0,67899	57
365	37,50	-0,05854	-0,03240	-0,19658	-0,30630	-0,06994		-0,14914	37
366	37,50	0,15655	0,42953	0,31985	0,17114	0,29308		0,30571	36
367	38,89	-0,19553	-0,01564	-0,02244	-0,14652	-0,00998		-0,04851	41
368	43,06	0,11799	0,17961	-0,08664	-0,22560	0,12369		0,00111	42
369	27,78	-0,73644	-1,61432	-0,47596	-0,18165	0,05943		-0,57949	28
370	51,39	0,62498	1,09069	0,03198	0,10986	-1,38414		-0,00543	47
371	30,56	-1,08399	-0,58009	-0,91709	-1,70801	1,38603		-0,46765	30
372	45,83	0,33261	0,03073	-0,10722	-0,03357	0,01322		-0,02267	43
373	65,28	1,28234	1,46707	2,24419	1,06735	0,01698		1,20385	57
374	25,00	-1,46212	-1,75052	-1,26151	-1,26506	0,88096		-0,87666	24
375	20,83	-1,82296	-1,43123	-0,58274	-1,68428	2,02758		-0,45560	21
376	44,44	0,54559	1,19335	-0,03789	1,23878	-1,46559		0,26704	41
377	52,78	0,96917	1,20795	0,86001	0,41816	-1,60537		0,24852	51
378	40,28	-0,36126	-0,31684	-0,37951	-1,39963	0,10487		-0,49986	35
379	43,06	0,30360	0,00687	0,08298	-0,60192	-0,03312		-0,13618	41
380	44,44	0,10558	-0,00423	-0,03851	-0,54035	-0,00779		-0,14691	41

Tabela 27: Proficiências estimadas para os modelos de unidimensional e quadridimensional nos traços latentes

Candidato	% de acerto					(continua)		Pontuação TCT
		Unidimensional	Profic 1	Profic 2	Profic 3	Profic 4	Média Multidim Pond	
381	37,50	0,29042	-0,09968	-0,31906	0,05588	-0,27205	-0,15517	36
382	48,60	0,26247	0,02796	0,17672	0,13497	1,40616	0,42277	45
383	34,72	-0,69076	-0,35941	-0,93038	-0,68710	1,13108	-0,21860	33
384	38,89	0,26561	0,21684	-0,12814	0,65932	0,04331	0,20226	38
385	29,17	-0,59777	-0,62296	-0,43451	-0,05521	0,11913	-0,25698	30
386	36,10	-0,49438	-0,06755	-0,73412	-0,57391	1,40631	0,00164	33
387	45,83	0,44064	0,73900	-0,17808	0,05209	-0,37905	0,07754	43
388	44,44	0,18833	-0,03684	-0,00027	-0,20499	0,13764	-0,02785	41
389	68,06	1,62057	1,62931	2,02771	1,77046	-0,68112	1,20228	57
390	30,56	-0,55416	0,02014	0,06073	-0,09506	0,29255	0,06688	33
391	31,94	-1,01363	-1,60263	-0,05942	-0,64275	1,16956	-0,32339	28
392	25,00	-0,60844	-0,13741	-0,82766	-0,54498	0,04936	-0,35970	28
393	43,06	0,14910	-0,11096	-0,06213	-0,18360	0,00192	-0,09006	40
394	40,28	0,39815	0,01451	-0,04377	0,19937	-0,45200	-0,06596	38
395	27,78	-0,35477	-0,08653	-0,53436	-0,62562	-0,06555	-0,32336	30
396	50,00	0,45330	0,09880	0,88019	0,15646	0,02580	0,28326	45
397	43,06	0,16500	0,29926	1,22947	0,03545	0,06375	0,40010	42
398	48,60	0,66316	1,04673	1,77586	0,14154	-1,71597	0,32960	47
399	41,67	0,37137	0,00499	-0,06029	0,26750	-0,50173	-0,06751	41
400	41,67	0,11413	-0,08250	0,15916	0,07952	-0,36881	-0,05309	39
401	47,22	0,39420	0,24036	0,00300	0,11738	0,00985	0,09699	43
402	40,28	0,15568	-0,30740	0,10709	0,48410	-0,21438	0,01196	38
403	34,72	-0,47856	-0,18729	0,37155	-0,67540	0,04027	-0,11968	33
404	37,50	-0,29224	-0,07922	-0,12394	-1,16319	-0,17001	-0,38192	32
405	37,50	-0,57961	-0,36915	-0,10000	-0,63962	0,02615	-0,27638	36
406	44,44	0,40275	0,00811	0,44464	0,14445	-0,04445	0,13428	42
407	36,10	0,26025	0,01232	-0,17984	0,83627	-0,30680	0,09448	38
408	41,67	0,41594	0,99536	0,09119	0,20640	-1,09072	0,07799	40
409	25,00	-1,42468	-0,27537	0,02158	-0,14354	1,69645	0,30453	28
410	40,28	-0,15732	0,02318	-0,07337	-0,08301	0,14549	0,00302	40
411	48,60	0,42442	-0,01097	1,21811	0,41521	-0,15023	0,35694	44
412	20,83	-1,58660	-1,90915	-1,00578	-1,31629	1,61284	-0,69413	24
413	43,06	0,27719	0,14667	-0,20367	0,23212	0,03875	0,05770	41
414	56,94	1,18723	0,16371	0,92951	1,45243	-0,15475	0,59194	49
415	23,60	-1,84949	-1,44643	-0,91863	-1,23081	2,04882	-0,42227	22
416	13,89	-1,99775	-1,79297	-0,87253	-1,37617	2,03568	-0,54380	19
417	40,28	0,23789	0,04902	0,27385	-0,03603	-0,17205	0,02851	36
418	45,83	0,12425	-0,22107	0,76957	0,25869	0,00875	0,19201	41
419	45,83	0,49020	-0,01068	0,17724	0,05493	-0,47138	-0,06029	42
420	41,67	-0,35591	-0,16907	0,84866	-0,17175	0,12727	0,14633	38
421	37,50	-0,43109	-0,01778	-0,19321	-0,14415	0,02149	-0,08194	35
422	50,00	0,65085	0,14765	1,56308	0,15810	-0,33447	0,37399	45
423	26,39	-1,43330	-0,46331	-1,04782	-0,82779	1,95978	-0,10994	30
424	47,22	0,44312	0,15990	-0,10080	0,15175	-0,55054	-0,07619	42
425	27,78	-1,35539	-1,06368	-0,13689	-0,58330	1,75253	-0,04162	27
426	16,67	-1,85444	-1,35592	-1,25604	-2,03131	2,00123	-0,68994	17
427	47,22	0,38467	-0,00244	0,10550	1,27399	0,15448	0,37939	46
428	12,50	-2,03927	-1,87446	-1,00118	-1,56296	2,06415	-0,63630	13
429	54,17	863,00000	1,51102	0,11148	0,46268	-0,30260	0,47550	51
430	41,67	0,14045	-0,02340	0,08546	-0,03892	0,00593	0,00597	38
431	40,28	0,02890	-0,30129	0,08200	0,12311	-0,12946	-0,06189	35
432	23,60	-1,69862	-0,97750	-1,16399	-0,77645	1,95742	-0,26393	28
433	30,56	-0,64911	-1,01036	0,20825	0,04723	0,07429	-0,19203	30
434	26,39	-0,70312	-0,53004	-0,18448	-0,17834	0,10391	-0,20626	30
435	43,06	0,10950	-0,21685	0,15296	0,16837	-0,13063	-0,01113	41
436	41,67	-0,06136	-0,40520	0,29143	0,52856	0,01669	0,09676	40
437	43,06	0,38332	0,07915	0,61386	0,24596	-0,75776	0,04729	44
438	36,10	-0,47823	-0,20208	-0,10217	-0,22236	0,29726	-0,06261	35
439	15,28	-2,13317	-1,89127	-0,63733	-1,43457	2,06500	-0,52121	17
440	43,06	0,12827	-0,16813	0,84410	0,43808	0,22663	0,32141	39
441	63,89	1,40116	0,82262	1,79789	2,03611	-1,92037	0,69738	57
442	72,22	2,18314	1,96868	1,99752	2,08367	-2,04008	1,03658	62
443	26,39	-1,05356	-1,58960	-0,96432	0,03053	1,39993	-0,31398	25
444	50,00	0,63657	0,37911	-0,09384	0,84322	-1,31914	-0,02864	47
445	25,00	-1,56568	-1,35243	-1,08231	-1,34690	1,91786	-0,49683	24
446	41,67	0,33780	0,00889	-0,02007	0,43161	-0,05505	0,09183	40
447	51,39	0,67651	0,36288	1,21102	1,20135	-1,39651	0,35108	47
448	26,39	-1,21993	-0,96245	-1,04039	-0,87274	1,96603	-0,25210	25
449	48,60	1,02923	1,15391	0,25590	1,25913	-1,44489	0,33709	47
450	55,56	1,23598	1,42689	0,51579	0,66001	-0,65457	0,51429	50
451	44,44	0,23563	-0,29392	0,05705	0,12344	0,00526	-0,03332	40
452	61,10	1,34998	1,65460	1,47150	1,94826	-1,91532	0,82207	56
453	26,39	-1,19965	-0,46560	-0,41086	-1,65967	1,73559	-0,21887	24
454	40,28	0,18961	0,25879	0,49483	0,02697	0,06284	0,21037	39
455	48,60	0,71697	0,78747	0,10877	0,39167	-1,36606	0,00604	45
456	31,94	-1,23532	-1,37013	-0,89191	-1,13671	1,91235	-0,40480	28
457	40,28	-0,60627	-0,01098	-0,14243	-0,11044	1,56407	0,31255	39
458	48,60	0,47943	0,00612	1,06676	0,42909	-0,03873	0,35553	43
459	55,56	1,30711	0,55850	0,76687	1,83894	-1,74713	0,37128	49
460	50,00	0,44757	0,56442	0,41035	0,90291	0,16456	0,51507	45
461	30,56	-5317,00000	-0,62778	0,51322	-0,16588	0,32846	-0,00765	29
462	55,56	1,30286	1,04846	1,06060	1,97692	-0,11683	1,00124	48
463	38,89	0,02203	-0,04164	-0,22796	-0,47571	-0,18869	-0,23001	34
464	33,33	-0,81727	-0,41968	-1,02620	-0,59739	1,49069	-0,14875	31
465	44,44	0,38105	-0,11763	-0,12874	-0,45927	-0,02369	-0,18272	36
466	44,44	0,40759	0,69149	0,00851	0,06777	-1,27630	-0,10292	40
467	40,28	0,21867	0,02273	0,64804	-0,12467	-0,86910	-0,07888	36
468	38,89	-0,46540	-0,66725	0,00492	-0,49698	1,04681	-0,04963	37
469	30,56	-0,94417	-1,28236	-0,70774	-0,13190	1,86646	-0,09765	31
470	34,72	-0,45173	-0,00660	-0,02726	-0,40826	0,16861	-0,06938	37
471	40,28	0,23793	-0,02523	-0,33221	0,30669	0,02759	-0,00353	37
472	19,44	-1,80001	-1,34014	-0,84631	-0,33051	1,98349	-0,16774	23
473	50,00	0,51572	0,03044	1,12151	0,52448	-1,10844	0,14098	46
474	66,67	2,11193	1,99530	2,09283	1,69492	-2,03272	0,97155	60
475	40,28	0,13361	0,00375	-0,13800	-0,03934	-0,40452	-0,13952	38
476	27,78	-0,91492	-0,68241	-0,64249	-0,87236	1,52782	-0,18678	24
477	18,06	-1,75751	-0,98512	-0,31052	-1,01782	1,98442	-0,11455	19
478	43,06	0,22323	-0,13130	0,20093	0,20031	0,08904	0,08435	38
479	37,50	-0,42925	-0,54721	-0,08354	-0,43147	1,72125	0,14039	33

Tabela 27: Proficiências estimadas para os modelos de unidimensional e quadridimensional nos traços latentes

(continua)

Candidato	% de acerto	Unidimensional	Profic 1	Profic 2	Profic 3	Profic 4	Média Multidim	Pond	Pontuação TCT
480	33,33	-0,32090	-0,15487	-0,35974	0,02631	-0,19701		-0,16905	35
481	34,72	-0,47744	-0,40648	0,07568	0,21461	0,05791		-0,02371	30
482	38,89	-0,06338	0,02020	-0,28625	-0,38761	0,06279		-0,14478	35
483	44,44	-0,05402	0,09592	0,89870	-0,72853	-0,29712		-0,01146	41
484	45,83	0,37444	-0,01483	0,08086	1,50255	0,08821		0,41111	42
485	54,17	1,01249	0,94623	-0,02974	1,76217	-1,34021		0,36319	50
486	38,89	-0,03976	-0,20352	0,06213	-0,23298	0,02966		-0,09071	36
487	26,39	-1,27507	-0,77153	-0,28494	-0,79041	0,45519		-0,36314	29
488	30,56	-0,80798	-0,44966	-0,29761	-0,41284	0,24368		-0,23654	31
489	37,50	-0,29127	-0,03351	-0,12512	-0,72583	1,06511		0,03697	33
490	37,50	-0,06233	0,01539	0,01414	-0,13311	-0,02606		-0,03192	41
491	50,00	0,43995	0,08286	0,78257	-0,04809	-1,08935		-0,06442	44
492	33,33	-0,66519	-0,41314	-0,04399	-0,78755	0,11061		-0,29125	33
493	55,56	0,78869	-0,04312	0,03996	0,62155	-0,11474		0,12520	48
494	36,10	-0,58187	-1,24449	-0,42770	-0,09218	0,78719		-0,27059	35
495	34,72	-0,33603	-0,16026	-0,23056	-0,23350	0,16586		-0,11668	34
496	34,72	0,16606	-0,07054	0,01809	0,00273	-0,07940		-0,03310	33
497	41,67	0,33409	0,01487	-0,13944	-0,01950	0,06635		-0,01836	35
498	62,50	1,42032	1,41260	1,81887	2,14855	-1,79791		0,91866	56
499	38,89	-0,30834	-0,53207	-0,37202	-0,21367	-0,02902		-0,29274	37
500	27,78	-0,57223	-0,17291	-0,29499	-0,56329	0,12074		-0,22862	30
501	29,17	-1,10726	-1,58799	-0,61251	-1,46626	0,88389		-0,72644	29
502	52,78	0,93033	1,24696	-0,04537	1,10999	-1,59495		0,21637	47
503	50,00	0,51987	0,88644	-0,04108	0,06915	-1,13754		-0,02859	45
504	36,10	-0,14707	-0,02581	-0,25651	0,50131	0,21370		0,10788	34
505	40,28	-0,33721	-0,14377	-0,13542	-0,28020	-0,13474		-0,17352	39
506	38,89	0,24663	-0,04458	-0,03839	0,01105	-0,31235		-0,09380	38
507	40,28	0,32354	0,23128	0,48685	0,59413	-0,10663		0,30150	41
508	31,94	-0,37974	-0,48993	-0,37201	-0,25797	-0,01637		-0,28939	31
509	47,22	0,49430	0,02828	1,00168	0,94159	-0,02313		0,47731	42
510	44,44	0,44789	0,49477	0,32170	1,11572	0,00518		0,48963	43
511	59,72	1,32681	1,23535	1,57166	1,89094	-1,84410		0,73626	56
512	50,00	0,48486	0,09711	0,07832	0,03068	-0,23973		-0,00524	45
513	44,44	0,40581	0,99996	-0,14024	-0,02664	-0,75774		0,04586	41
514	55,56	1,20123	1,79528	0,98941	0,05147	-1,75575		0,30994	49
515	54,17	0,91675	0,19322	1,11532	0,50677	-0,12983		0,41490	48
516	73,60	2,14357	0,44009	2,85012	2,05375	-1,97494		0,83854	63
517	45,83	0,21225	0,24813	0,52826	0,39402	0,12792		0,32269	48
518	27,78	-1,01854	-0,55388	-0,41565	-0,18735	0,31757		-0,21893	27
519	61,10	1,35478	2,13212	0,42398	1,46613	-1,83554		0,59794	56
520	47,22	0,50533	0,45458	1,11953	0,26023	-1,48979		0,09676	46
521	47,22	0,41267	0,02418	0,71409	0,09979	-0,14378		0,16826	44
522	33,33	-1,07480	-1,44840	0,07217	-0,85920	0,27406		-0,52022	31
523	58,33	1,24626	0,44659	0,84744	1,95640	-1,69350		0,40274	54
524	61,10	1,33256	1,96293	1,84091	0,00710	-1,92329		0,50816	55
525	26,39	-0,67640	-0,31157	-0,40675	-0,61438	-0,15040		-0,37089	30
526	47,22	0,58837	0,27692	0,10528	1,42925	-1,05695		0,20097	43
527	48,60	0,53226	1,39081	-0,01048	1,88920	0,02723		0,84887	48
528	63,89	1,32723	1,79057	0,73946	0,52256	-1,00019		0,54824	56
529	62,50	1,37860	1,95946	1,77425	0,18894	-1,45045		0,65056	54
530	44,44	0,03802	-0,39906	0,14993	-0,22295	-0,15071		-0,16322	41
531	40,28	-0,43027	-0,15908	-0,71632	-0,21786	1,44230		0,07870	40
532	27,78	-0,73532	-0,54948	-0,62417	-1,17726	0,18416		-0,54668	28
533	23,60	-1,67927	-1,47051	-1,18408	-1,48037	2,01929		-0,56183	29
534	34,72	-0,66348	-0,46320	-0,24265	-0,24390	1,07885		0,01655	32
535	31,94	-0,83833	-0,25879	-0,68414	-1,40863	1,81655		-0,14682	30
536	50,00	1,08317	1,43000	0,37573	1,46265	-1,86126		0,39042	48
537	44,44	0,27533	-0,21354	-0,16907	0,00489	-0,19723		-0,14441	42
538	54,17	0,67359	1,18504	1,12223	-0,20393	-0,08220		0,51773	49
539	36,10	-0,63245	-1,08085	-0,62931	-0,46741	1,20186		-0,26850	34
540	52,78	0,61251	0,21556	0,04772	0,95624	-1,17399		0,02455	50
541	45,83	0,38623	0,11622	0,02307	0,56212	-0,17955		0,13356	45
542	19,44	-1,48594	-1,64752	-1,16067	-1,80393	1,61006		-0,78315	24
543	26,39	-1,54184	-1,45348	-0,53816	-0,85172	2,01149		-0,24730	23
544	44,44	0,30306	-0,29339	-0,18063	-0,11894	-0,13571		-0,18468	43
545	45,83	0,40082	-0,06036	-0,05864	0,04805	-0,10706		-0,04418	41
546	40,28	0,18580	-0,01894	0,90449	0,01911	-0,64715		0,06090	38
547	44,44	0,27046	-0,04976	-0,18368	0,73098	0,21294		0,17598	40
548	34,72	-0,36052	0,11923	-0,33341	-0,10137	0,02444		-0,06740	33
549	52,78	1,04459	1,69616	0,34533	1,02909	-0,12174		0,76624	47
550	38,89	-0,02202	-0,47710	0,00380	-0,06010	-0,04524		-0,15330	36
551	40,28	0,00439	-0,07569	0,02553	-0,00348	0,02287		-0,00958	41
552	43,06	0,16712	0,48700	-0,15643	-0,76289	-0,06891		-0,11331	38
553	61,10	1,30763	0,19661	1,66487	1,97136	-1,57562		0,56406	53
554	45,83	0,37760	0,06503	0,10536	0,59295	-0,05977		0,17613	44
555	45,83	0,25188	-0,04133	1,00345	0,55120	0,02491		0,37333	44
556	25,00	-1,24735	-1,31452	-1,09819	-1,17313	1,17749		-0,62572	24
557	34,72	0,17966	0,14357	0,00990	-0,20134	-0,03263		-0,01704	34
558	43,06	0,00129	-0,39099	-0,33226	-0,21989	-0,15467		-0,27709	40
559	38,89	0,13478	0,04201	-0,24943	-0,20306	-0,01350		-0,10248	37
560	50,00	0,62582	1,34005	0,23538	0,21741	0,07806		0,48999	46
561	25,00	-1,07418	-1,61313	-1,20939	-0,92474	1,39982		-0,61725	28
562	43,06	0,39172	-0,01760	-0,22528	0,66147	-0,02536		0,09984	38
563	44,44	0,40885	0,18132	0,13269	-0,01806	-1,12963		-0,19631	44
564	47,22	0,52847	0,43857	0,01261	0,43060	-0,89812		0,01166	46
565	23,60	-1,56219	-1,43852	-0,84750	-1,30200	1,92794		-0,44995	24
566	29,17	-1,27466	-0,96353	-0,45605	-0,52139	1,09436		-0,23469	32
567	20,83	-1,72535	-1,08576	-0,52736	-1,10221	1,79810		-0,25968	18
568	31,94	-0,72715	-0,71971	-0,90041	-0,35818	1,21574		-0,20593	32
569	45,83	0,22690	-0,06646	0,32443	0,22846	0,01028		0,11948	42
570	31,94	-0,53203	0,02750	-1,03019	-0,33669	0,46293		-0,21236	31
571	36,10	-0,22322	0,18984	-0,31530	-0,06049	0,24590		0,01954	37
572	36,10	-0,49526	-0,72398	-0,79896	-0,44595	0,14038		-0,46395	35
573	48,60	0,81129	0,25820	0,11027	1,82655	-1,30228		0,32696	43
574	36,10	-0,47262	-0,83097	-0,13909	-0,06115	0,32265		-0,19434	35
575	27,78	-1,33288	-0,46073	-1,31782	-0,88422	1,94991		-0,19056	31
576	51,39	0,77111	1,37179	0,21924	0,17461	-0,09073		0,44327	46
577	43,06	0,48043	0,08459	-0,15231	-0,01978	-0,47441		-0,13320	40
578	58,33	1,32563	2,07874	1,70047	0,07858	-1,84891		0,54131	55

Tabela 27: Proficiências estimadas para os modelos de unidimensional e quadridimensional nos traços latentes

Candidato	% de acerto					(continua)		Pontuação TCT
		Unidimensional	Profic 1	Profic 2	Profic 3	Profic 4	Média Multidim Pond	
579	44,44	0,38854	0,33769	-0,01828	0,12379	-0,13818	0,08395	40
580	62,50	1,43463	1,80625	1,97272	1,70844	-1,97254	0,90973	57
581	45,83	0,42936	-0,20487	0,23453	1,54171	-0,06487	0,36974	43
582	40,28	-0,11934	0,32201	-0,06251	-0,60235	-0,10788	-0,10452	37
583	54,17	0,62598	-0,05970	1,74742	-0,04725	-0,74553	0,21220	48
584	44,44	0,39136	0,00623	-0,05906	0,74200	-0,37106	0,08287	43
585	47,22	0,33648	-0,03817	0,02113	0,05845	-0,01790	0,00505	42
586	38,89	-0,55654	-0,05033	0,01208	-0,54080	0,13850	-0,11198	36
587	52,78	1,14139	0,55907	1,31410	2,01087	-0,84839	0,76253	47
588	30,56	-1,13787	-1,01687	-0,40598	-0,79600	0,18339	-0,52516	34
589	27,78	-1,51608	-1,43572	-0,29274	-0,94478	1,90969	-0,23130	24
590	47,22	0,22181	0,35789	-0,00777	-0,23690	0,01309	0,03853	42
591	36,10	-0,16932	-0,11176	-0,04451	0,87681	-0,01667	0,17370	36
592	48,60	0,43281	-0,02555	0,41205	1,36228	-0,72061	0,25776	48
593	31,94	-0,74134	-0,10359	-0,16001	0,00186	0,15815	-0,02770	33
594	50,00	1,12071	1,32571	1,38395	1,87214	-1,89446	0,69864	47
595	27,78	-1,01434	-1,30971	-0,64853	-0,73356	1,75449	-0,26770	30
596	18,06	-2,09920	-1,95505	-0,89484	-1,64061	2,13585	-0,63448	16
597	41,67	-0,10315	-0,13241	-0,29013	0,04614	0,00574	-0,09244	40
598	31,94	-1,11882	-1,04734	-0,14703	-0,50683	1,46981	-0,08880	33
599	66,67	1,70804	1,69870	3,01418	0,69070	-1,90869	0,89283	58
600	38,89	-0,35064	-0,18233	-0,15732	-0,46367	0,05476	-0,18916	38
601	50,00	0,54774	1,24644	-0,20969	0,11871	-0,48851	0,19663	43
602	30,56	-0,84900	-0,31085	-0,67646	-0,49153	1,50940	-0,00455	35
603	41,67	0,00267	0,13649	-0,25055	-0,43810	0,12318	-0,10294	38
604	43,06	0,40046	0,75256	-0,10028	0,37832	-0,01338	0,26936	43
605	55,56	1,32949	1,75201	1,25650	1,25705	-1,34648	0,76159	52
606	66,67	1,69542	1,65031	1,84513	1,86793	-1,98400	0,87410	56
607	48,60	0,11416	0,06533	1,29601	-0,09726	0,17798	0,34765	46
608	29,17	-0,79714	-0,90920	-0,55044	-1,77423	1,83892	-0,37534	27
609	38,89	-0,01492	0,10494	-0,44693	-0,12192	0,04664	-0,09828	38
610	25,00	-0,47002	0,05491	-1,32296	-0,18689	0,02824	-0,34285	28
611	50,00	0,52580	0,96995	0,08872	0,85524	-0,01110	0,49263	46
612	62,50	1,25749	0,11953	0,96815	0,07708	-1,14851	0,00695	56
613	59,72	1,31833	1,02256	1,80850	0,65378	-1,86501	0,42263	54
614	52,78	0,82412	1,73294	0,00555	1,20075	0,00812	0,76859	50
615	30,56	-0,72647	0,10084	-0,69653	-0,13459	0,88725	0,04024	29
616	37,50	-0,47141	-0,66006	-0,16874	-0,60637	1,97374	0,10689	36
617	65,28	1,38926	0,86718	1,80963	1,22007	-1,79899	0,53813	58
618	47,22	0,55645	0,02040	0,42769	0,53455	-1,05076	-0,01200	44
619	33,33	-0,76778	-0,05585	-0,34301	-0,79990	0,86523	-0,08805	36
620	34,72	-0,45016	-0,14580	-0,41791	-0,14485	0,05437	-0,16260	35
621	56,94	1,26698	0,55936	2,00762	1,33293	-1,83279	0,52288	51
622	23,60	-1,37206	-1,32502	-0,50329	-1,37876	0,54167	-0,69021	26
623	31,94	-1,40881	-1,06727	-0,60846	-0,78971	1,74153	-0,20998	33
624	33,33	-0,52862	-1,01835	-0,07505	-0,02152	0,10978	-0,27082	35
625	51,39	0,79214	1,54275	0,37094	0,08185	-1,69551	0,11552	48
626	43,06	0,30465	0,18983	0,06315	-0,04181	-0,08427	0,03549	39
627	37,50	-0,00311	0,01392	-0,07699	0,19366	0,03403	0,04171	37
628	55,56	1,24763	1,39656	0,13724	1,82481	-1,71197	0,45037	52
629	27,78	-1,03205	-0,52149	-1,02465	-1,05303	1,82478	-0,20871	26
630	40,28	0,06849	0,21615	-0,24275	-0,17496	-0,62621	-0,19482	41
631	51,39	0,52160	1,14189	0,31725	0,05721	0,00916	0,39982	46
632	63,89	1,41845	1,99265	0,46374	1,74656	-1,95886	0,61011	57
633	62,50	1,28055	0,68683	0,70535	0,79367	-1,62349	0,16039	56
634	47,22	0,41156	0,13111	0,22756	0,16557	-0,03920	0,12174	46
635	56,94	1,26026	1,32784	0,29749	0,74438	-1,52669	0,24587	48
636	43,06	0,39031	0,41271	0,19026	0,10710	-0,10861	0,15721	41
637	34,72	-0,43153	-0,06279	-0,54207	-0,65822	0,88569	-0,09751	31
638	50,00	0,97427	1,81973	0,84700	1,93894	0,08096	1,19561	45
639	33,33	-0,48692	-0,01033	-0,67857	-0,37328	0,31789	-0,18215	35
640	48,60	0,72418	1,12473	0,01232	1,67216	-0,35792	0,63580	44
641	29,17	-0,73824	-0,56535	-0,69323	-0,12417	0,48377	-0,23288	31
642	37,50	-1,48418	-0,89697	0,26647	-1,11323	1,92723	0,01022	34
643	31,94	-0,38223	-0,06840	-0,61186	0,22669	0,66788	0,05217	33
644	44,44	0,23293	0,51507	-0,14462	0,42707	0,01816	0,21459	42
645	50,00	0,55773	0,58787	0,69053	0,10065	-0,97777	0,11328	46
646	61,10	1,33973	1,82141	1,09672	0,87556	-1,50708	0,60807	55
647	30,56	-0,74468	-0,34382	-1,09330	-1,66265	1,11830	-0,49971	26
648	29,17	-0,75909	-1,22226	-0,09490	-0,19526	0,14311	-0,36569	29
649	38,89	-0,29907	0,11914	-0,12428	-0,33470	1,39253	0,25466	37
650	54,17	0,95426	1,23245	-0,03475	1,07619	-0,29527	0,52008	50
651	47,22	0,54965	1,52970	-0,12026	0,02048	-0,43896	0,28178	45
652	25,00	-1,06520	-0,47067	-1,14111	-0,69018	0,93714	-0,34670	24
653	22,22	-1,69320	-1,44652	-1,00954	-1,78724	1,94126	-0,60873	21
654	38,89	-0,07655	0,04018	-0,00803	0,03994	0,04593	0,02990	39
655	40,28	0,26609	-0,00205	0,44402	0,18674	0,01098	0,15531	38
656	22,22	-1,63946	-1,81830	-1,14236	-1,89828	2,01483	-0,75056	21
657	52,78	0,56903	0,97970	0,38606	-0,03016	-0,27943	0,28136	48
658	45,83	0,30066	-0,09660	0,09127	0,01274	-0,50266	-0,12212	42
659	59,72	1,31220	0,67846	1,27619	1,99873	-1,77787	0,55832	54
660	47,22	0,29264	0,04184	0,23786	0,12885	0,04770	0,11201	42
661	55,56	1,30373	1,54048	1,10513	1,65385	-1,89793	0,63418	50
662	29,17	-0,87579	-1,45645	-0,22576	-0,18116	0,13110	-0,45950	30
663	37,50	-0,41689	0,16104	-0,57476	0,03835	0,88318	0,12779	37
664	48,60	0,41201	-0,10060	0,77816	-0,03387	-0,58638	0,01003	42
665	38,89	-0,18580	-0,37577	-0,09560	-0,11745	0,32469	-0,07499	36
666	52,78	0,61671	0,15668	0,51017	1,59565	-0,21784	0,50976	46
667	38,89	-0,31334	0,12035	-0,23787	-0,06030	0,00778	-0,03793	35
668	23,60	-1,23183	-0,52403	-1,06877	-0,71017	0,76292	-0,39068	25
669	37,50	-0,67484	-0,20967	-1,07717	-1,20420	1,27433	-0,30789	39
670	40,28	0,22650	-0,02621	-0,04118	0,05110	0,02221	0,00115	38
671	38,89	0,00112	0,01347	0,15056	-0,28989	-0,39120	-0,12679	40
672	43,06	0,14263	-0,03591	-0,16936	0,17632	0,14163	0,02774	42
673	33,33	-0,73150	-0,75775	-0,53826	-1,15098	0,31011	-0,54513	28
674	25,00	-1,64395	-1,02251	-0,51948	-1,09038	1,56457	-0,29416	25
675	27,78	-1,41737	-0,71987	-0,77367	-1,63636	1,95161	-0,31652	30
676	23,60	-1,22315	-0,76700	-0,58923	-1,06602	0,39041	-0,51933	26
677	26,39	-0,49333	-0,22407	-0,68731	-0,15350	0,02595	-0,25740	30

Tabela 27: Proficiências estimadas para os modelos de unidimensional e quadridimensional nos traços latentes

(continua)

Candidato	% de acerto	Unidimensional	Profic 1	Profic 2	Profic 3	Profic 4	Média Multidim	Pond	Pontuação TCT
678	41,67	0,20743	0,14194	-0,38192	0,70072	-0,03404		0,11280	43
679	22,22	-1,30044	-1,09172	-0,58414	-1,05765	0,53574		-0,56830	23
680	44,44	-0,14859	0,25285	-0,65878	-0,08814	0,73154		0,06421	42
681	38,89	0,22458	0,01829	-0,55296	0,08713	-0,01407		-0,10962	39
682	33,33	-0,64579	-0,42936	-0,10155	0,11891	0,36189		-0,02297	31
683	30,56	-0,80743	-0,17073	-0,28412	-0,38195	1,77030		0,21763	28
684	33,33	-0,45870	0,00723	-0,51298	-0,04812	0,44466		-0,02605	34
685	31,94	-0,95582	-0,96414	-0,08459	-1,53889	1,03694		-0,41299	28
686	63,89	1,40313	0,56701	1,96836	2,01584	-1,82862		0,68667	57
687	31,94	-0,35333	-0,54343	-0,49633	-0,85229	-0,02566		-0,48397	30
688	51,39	0,75558	0,15814	1,17939	1,70539	-0,55993		0,61578	47
689	77,78	2,21934	2,21279	1,98210	1,84435	-2,15786		1,01049	69
690	37,50	0,16102	0,08830	-0,48920	-0,12142	-0,04136		-0,13402	36
691	26,39	-0,96384	-0,32823	-0,81137	-0,51500	0,70673		-0,24109	27
692	30,56	-0,97130	-0,73927	-0,64332	-0,47199	0,55505		-0,33714	33
693	40,28	0,21872	0,02358	-0,18973	-0,01121	-0,04957		-0,05400	35
694	41,67	-0,57446	-0,51554	0,26575	0,23273	1,92480		0,44743	35
695	51,39	0,58785	0,22090	1,05788	0,08452	-0,47055		0,22115	45
696	22,22	-1,41992	-1,12411	-0,95761	-0,83937	1,76607		-0,31561	30
697	36,10	-0,32328	-0,41607	-0,34130	-0,82572	0,01294		-0,39653	33
698	29,17	-1,17367	-0,64455	-0,79352	-0,72158	1,66457		-0,14233	30
699	22,22	-1,30794	-1,18333	-1,25595	-1,50915	1,44956		-0,64645	24
700	36,10	-0,46398	-0,54434	-0,02676	-0,86931	-0,05435		-0,38255	37
701	47,22	0,41534	0,14087	0,27745	-0,00019	-0,15490		0,06714	45
702	44,44	0,29229	-0,18339	1,18108	-0,04467	-0,06919		0,20663	39
703	52,78	1,08106	0,35592	1,21281	1,32984	-1,82731		0,27774	46
704	33,33	-0,57126	-0,40468	-0,54791	-0,38585	0,06797		-0,32024	33
705	25,00	-1,92256	-1,86355	-0,72339	-1,13945	1,93656		-0,49187	27
706	23,60	-1,51680	-1,33032	-1,50469	-1,07535	1,41234		-0,64664	27
707	25,00	-0,92320	0,19108	-0,58901	-0,27334	0,80203		0,03521	28
708	34,72	-0,61003	-0,73530	-0,48565	-0,48986	0,52418		-0,31009	35
709	22,22	-1,52426	-1,45561	-0,42866	-0,56564	1,80566		-0,19993	28
710	27,78	-1,16320	-0,07939	-0,72390	-0,17329	1,18430		0,04719	30
711	29,17	-0,78378	-0,97486	-0,77349	-0,83585	0,14761		-0,62072	24
712	62,50	1,29810	1,29094	0,36375	0,22003	-1,67361		0,08578	56
713	26,39	-1,44019	-1,11720	-0,30825	-1,32613	1,81728		-0,26667	27
714	55,56	1,21472	1,92266	1,57571	0,52641	-1,94215		0,55845	50
715	47,22	0,36872	-0,10728	0,17619	-0,01993	-0,50024		-0,11215	41
716	38,89	0,38464	1,04215	-0,24335	-0,08336	-0,14079		0,16711	37
717	48,60	0,58932	1,55010	0,60800	0,61045	-0,03054		0,70775	43
718	27,78	-1,19153	-0,33377	-0,83309	-0,80941	1,90774		-0,03148	27
719	38,89	0,07137	0,17956	-0,09556	0,38061	0,08304		0,14020	37
720	22,22	-3458,00000	-1,02898	-1,11301	-1,26601	0,39661		-0,76398	22
721	63,89	1,37814	1,15779	1,38035	1,41354	-1,88972		0,53948	56
722	43,06	-0,01399	-0,09882	0,08287	-0,10357	-0,12071		0,06159	42
723	34,72	-0,66450	-0,06036	-0,33444	0,07916	0,56473		0,05935	35
724	30,56	-0,58004	-0,11750	-0,74060	-0,08896	0,97288		0,00295	31
725	50,00	0,51678	-0,18312	1,20685	1,44555	-0,02627		0,59456	46
726	45,83	0,53675	0,54428	0,26458	0,29669	-1,21639		-0,00950	44
727	29,17	-1,66804	-1,62567	-0,00150	-0,82106	1,99370		-0,16132	28
728	25,00	-1,09100	-0,66332	-1,09123	-1,33774	1,04083		-0,52288	28
729	68,06	2,07044	1,41787	1,96647	2,48290	-1,99700		0,99084	62
730	41,67	0,21113	-0,06562	1,07039	-0,10470	-0,05470		0,20025	41
731	48,60	0,49023	0,46837	0,53289	0,01674	-0,21359		0,20667	43
732	34,72	-0,53912	-0,14165	-0,10785	-0,76609	0,13868		-0,22145	34
733	23,60	-1,81493	-1,28783	-0,54635	-1,03315	1,99834		-0,25309	26
734	25,00	-1,62662	-1,71557	-1,28943	-1,44086	1,71036		-0,71773	31
735	36,10	-0,26897	0,22224	-0,39434	-0,02555	0,06411		-0,02587	37
736	20,83	-1,35514	-0,79270	-1,18513	-1,22738	1,83826		-0,36040	24
737	23,60	-1,49719	-1,15207	-1,24776	-0,70585	2,00113		-0,30288	23
738	31,94	-1,01340	-0,64112	-0,23175	-0,48612	1,44888		0,00022	32
739	45,83	0,27569	-0,07151	0,31482	0,12252	0,08709		0,10794	43
740	30,56	-0,94406	-0,58654	0,10038	-1,39388	0,13560		-0,44825	33
741	45,83	0,43876	1,25866	-0,12771	-0,00433	-1,21662		0,01333	43
742	26,39	-0,94603	-0,43204	-1,03536	-0,31965	1,85542		0,00291	28
743	27,78	-0,92072	-1,13260	-0,99998	-0,65100	0,08023		-0,68775	32
744	48,60	0,45780	0,14659	-0,11718	-0,17066	-0,20016		-0,07953	43
745	29,17	-1,12618	-0,44816	0,19611	-0,61958	0,85364		-0,02191	29
746	41,67	0,37702	0,12866	-0,08724	-0,06342	-0,64620		-0,15802	40
747	33,33	-0,59257	-0,88439	-0,53654	-0,67465	0,20264		-0,48601	34
748	31,94	-0,88319	-0,37556	-1,06614	-0,76405	1,64654		-0,15041	33
749	47,22	0,45646	0,08325	0,52566	0,23831	0,00553		0,20940	44
750	18,06	-1,60957	-1,21164	-1,52420	-1,39097	1,90949		-0,57814	18
751	54,17	1,06655	0,35379	0,03961	0,10769	-0,08836		0,11020	49
752	45,83	0,34427	0,95995	0,24279	-0,00594	0,00104		0,31530	45
753	34,72	-0,58131	-0,86839	0,02452	-0,38458	0,50295		-0,20220	34
754	30,56	-9438,00000	-0,62103	-0,53393	-0,09452	0,43900		-0,21299	29
755	61,10	1,30812	0,46615	1,30074	0,90058	-1,62637		0,27003	54
756	44,44	-0,12940	0,16093	0,79037	-0,14328	0,28969		0,26736	43
757	48,60	0,44318	-0,07672	1,06315	0,38780	-0,11660		0,30331	46
758	30,56	-0,75363	-1,80321	-0,08499	-0,47176	0,14387		-0,58828	27
759	33,33	-0,47186	-0,36248	-0,54254	-0,48085	0,07473		-0,32964	35
760	45,83	0,24697	-0,00226	-0,20923	-0,11368	0,04772		-0,06769	40
761	36,10	-0,44181	-0,08113	0,00454	-0,62689	-0,32300		-0,25484	38
762	27,78	-0,94916	-0,70589	-1,02238	-1,70615	0,39000		-0,76656	24
763	37,50	-0,33291	0,04438	-0,14557	-0,25411	-0,52172		-0,21219	39
764	55,56	1,20422	0,71593	-0,01121	1,54616	-1,42397		0,23167	51
765	37,50	-0,73797	0,18390	1,42990	-0,54525	0,33618		0,33824	37
766	43,06	0,34642	0,00986	-0,23804	-0,02813	-0,14893		-0,09747	39
767	55,56	1,21223	1,25368	0,08598	1,78921	-1,68436		0,39741	51
768	34,72	-0,20123	-0,13705	-0,17266	-0,07486	0,02488		-0,09100	31
769	29,17	-1,10531	-0,68555	-0,86396	-0,86085	1,65679		-0,20686	34
770	40,28	-0,35159	-0,16985	-0,11521	-0,41189	0,23294		-0,11981	37
771	45,83	0,45171	1,18457	-0,02702	-0,10817	-0,17021		0,24412	42
772	25,00	-1,25758	-0,60062	-0,44206	-0,66057	0,60885		-0,28550	27
773	26,39	-1,09029	-1,31738	-1,07331	-0,83390	1,79486		-0,38708	28
774	38,89	0,15776	0,24835	-0,37446	-0,02643	0,00882		-0,02763	36
775	37,50	-0,86309	-0,42373	0,39614	-0,56885	1,08367		0,10084	34
776	29,17	-0,61047	-0,39626	-0,29891	-0,42293	0,06272		-0,26866	28

Tabela 27: Proficiências estimadas para os modelos de unidimensional e quadridimensional nos traços latentes

Candidato	% de acerto	Unidimensional	Profic 1	Profic 2	Profic 3	Profic 4	Média Multidim	Pond	Pontuação TCT
777	41,67	0,01351	0,89691	-0,05271	-0,00748	-0,00649	0,22515	39	
778	52,78	0,57992	0,14402	-0,19420	0,30221	-0,03500	0,05894	37	
779	27,78	-0,85157	-0,77256	-1,09304	-0,29730	1,50754	-0,18088	30	
780	37,50	-0,39775	-0,56477	0,16186	0,18207	0,39607	0,02788	37	
781	43,06	0,11000	0,30019	-0,15218	-0,62428	-0,02479	-0,11735	41	
782	47,22	0,42767	0,72366	-0,25376	0,12859	-0,07993	0,14644	45	
783	41,67	-0,20030	-0,08098	0,36643	0,11595	0,00809	0,09710	38	
784	40,28	-0,17333	-0,25907	0,23248	-0,27892	-0,18448	-0,12782	37	
785	33,33	-1,55630	-0,63051	-0,37379	-1,03678	1,90681	-0,05781	33	
786	31,94	-0,58781	-0,22482	-0,21755	-1,12986	-0,04689	-0,40558	32	
787	54,17	0,78539	0,43386	1,98218	-0,01048	-1,74433	0,16961	50	
788	25,00	-1,68249	-1,89025	-0,61791	-1,56143	1,95998	-0,57321	22	
789	40,28	-0,27838	0,12075	-0,06833	-0,03582	0,06908	0,02380	37	
790	50,00	0,68367	1,31335	0,02592	1,00549	-0,02529	0,60391	45	
791	55,56	0,97850	1,20386	0,70263	0,45687	-1,37846	0,27398	51	
792	37,50	-0,29309	0,06910	-0,58042	-0,17064	0,69790	0,00494	37	
793	59,72	1,32762	1,85491	0,57635	1,85479	-1,87716	0,64679	54	
794	50,00	0,48344	0,79925	0,43117	-0,07767	-1,29431	-0,01297	46	
795	31,94	-1,06608	-0,69407	-0,53112	-1,07069	0,42655	-0,47820	32	
796	33,33	-0,54878	-0,11081	-0,23020	-0,17612	0,00334	-0,12819	33	
797	41,67	0,28799	-0,07648	-0,15307	0,03323	-0,00846	-0,05111	42	
798	44,44	0,09273	-0,13898	-0,41306	0,03573	0,02143	-0,12255	39	
799	23,60	-1,19219	-0,31101	-0,97154	-0,87332	0,70626	-0,36434	25	
800	48,60	0,41800	0,67850	0,09286	0,39245	-0,11012	0,27603	46	
801	23,60	-1,74946	-1,84623	-0,90072	-1,75856	1,97382	-0,67509	24	
802	44,44	0,29596	-0,02587	-0,32866	0,15566	-0,04938	-0,05905	42	
803	37,50	-0,39141	-0,35763	-0,37629	-0,46734	0,05966	-0,28866	37	
804	44,44	-0,17306	-1,08288	0,32464	-0,52361	1,25227	-0,04169	34	
805	41,67	0,11801	0,88316	0,16880	0,02689	-0,16626	0,24470	39	
806	55,56	0,67387	0,73119	0,65196	0,45418	-0,02467	0,46053	52	
807	43,06	0,24703	-0,06343	-0,10005	-0,45074	-0,01088	-0,15604	38	
808	38,89	0,31601	0,09775	-0,10810	-0,02526	-0,70614	-0,17629	37	
809	36,10	-0,52774	-0,97164	0,13369	0,26655	0,05525	-0,14948	36	
810	43,06	0,20516	-0,44274	0,57609	-0,09605	0,03812	0,00459	37	
811	19,44	-1,73232	-1,47474	-0,73502	-1,13625	1,92732	-0,39152	20	
812	25,00	-0,98325	-1,33102	-0,49087	-0,43664	0,26437	-0,52098	23	
813	30,56	-0,76460	-0,48655	-0,71893	-1,01916	0,68462	-0,39241	31	
814	27,78	-0,82930	-0,33351	-0,69658	-0,22618	1,16688	-0,03198	32	
815	55,56	1,26583	1,81002	1,00575	1,45532	-1,75347	0,66818	48	
816	38,89	-0,00977	0,01273	-0,33875	-0,01226	-0,21240	-0,13225	39	
817	29,17	-0,93336	-0,19804	-0,90608	-0,09745	1,23222	0,00196	32	
818	37,50	0,05939	0,20931	-0,34577	-0,07195	0,01589	-0,04087	34	
819	58,33	1,26082	1,53136	1,74754	0,85077	-1,85755	0,59572	51	
820	51,39	0,44828	0,19734	1,10111	0,25224	-0,79882	0,18782	46	
821	31,94	-0,54273	-0,10465	-0,09576	-0,18470	-0,03846	-0,10645	36	
822	55,56	0,63284	1,08703	-0,03815	0,70694	-0,39594	0,36386	51	
823	58,33	1,37696	1,79472	1,64157	1,10548	-1,93033	0,68700	49	
824	47,22	-0,05667	0,02267	1,54287	-0,17407	-0,00962	0,33110	43	
825	34,72	-0,90182	-0,91621	-0,01233	0,58976	1,82369	0,33742	37	
826	62,50	1,39096	1,44136	1,65081	1,86208	-1,77318	0,82060	57	
827	40,28	0,08178	-0,03879	-0,00712	0,00356	0,00223	-0,01072	39	
828	40,28	-0,18717	0,09141	-0,06832	-0,29601	0,14922	-0,02959	35	
829	44,44	0,36809	0,14485	0,30980	-0,06691	-0,25139	0,03609	41	
830	45,83	0,64238	0,02948	-0,00924	1,02002	-0,89765	0,04335	43	
831	50,00	0,50372	1,12860	-0,06646	0,25664	-0,15375	0,31446	48	
832	25,00	-1,60127	-0,61909	-0,30974	-0,39074	1,87729	0,11450	28	
833	37,50	-0,09115	-0,63223	0,32636	0,96718	0,05517	0,16266	35	
834	45,83	0,10225	-0,01974	0,25627	-0,12519	0,93029	0,24945	42	
835	50,00	0,54687	0,83995	-0,07939	0,26405	-0,31101	0,19763	48	
836	45,83	0,26805	-0,21998	0,15667	0,79976	0,01057	0,18030	42	
837	58,33	1,34021	1,17603	1,25500	1,91799	-1,94823	0,62585	51	
838	30,56	-1,11646	-0,45951	-0,17695	-1,06092	0,93445	-0,20507	30	
839	56,94	1,21507	0,09301	1,54497	1,38500	-0,10867	0,71511	51	
840	25,00	-1,59487	-1,37009	-0,11477	-0,31527	1,96522	-0,00064	26	
841	19,44	-1,01014	-0,17655	-0,81527	-0,54102	0,43441	-0,27340	22	
842	54,17	1,18751	0,87143	0,15258	1,30592	-1,45033	0,24663	49	
843	40,28	0,07873	-0,08042	-0,16930	1,11595	0,25434	0,27710	41	
844	23,60	-1,49136	-1,55881	-0,70277	-0,46796	1,13984	-0,42980	28	
845	23,60	-1,27692	-1,04035	-0,09718	-1,17744	0,58165	-0,45626	21	
846	33,33	-0,62419	-0,48099	0,07567	-1,04298	0,32333	-0,29308	36	
847	25,00	-0,94962	-0,01574	-0,34173	-0,36539	1,19845	0,11168	26	
848	38,89	-0,52149	0,76604	0,06628	0,20325	0,42931	0,37616	38	
849	33,33	-0,73819	-0,30096	-0,36333	-0,11187	0,21893	-0,14332	33	
850	25,00	-0,93158	-1,31581	-0,66703	-0,79410	0,35416	-0,62662	26	
851	59,72	1,31212	1,43241	0,35294	1,07026	-0,48447	0,61990	53	
852	50,00	0,67908	1,16240	-0,04397	0,77388	-1,09839	0,22999	45	
853	38,89	0,18088	0,20676	-0,42724	0,26578	0,09218	0,04142	37	
854	40,28	0,05226	0,23584	-0,32608	0,30785	0,08614	0,08257	39	
855	45,83	0,46433	0,03931	-0,00131	0,77153	-0,05838	0,18842	41	
856	36,10	-0,28926	0,06742	-0,33956	0,06093	0,41311	0,05137	35	
857	40,28	0,34474	-0,05264	-0,05783	0,00718	-0,53530	-0,15538	37	
858	48,60	0,45825	0,20669	0,06368	0,26143	-1,37201	-0,19489	44	
859	40,28	0,02278	-0,41545	-0,00989	0,10764	0,01795	-0,08297	36	
860	56,94	1,25760	1,24457	0,31239	0,44738	-1,60608	0,13390	52	
861	30,56	-0,27882	0,01675	-0,19764	0,05449	0,07534	-0,01123	31	
862	44,44	0,39298	0,09319	0,26052	0,11988	-0,71810	-0,05567	44	
863	36,10	-0,25587	-0,21352	0,85558	-0,12783	-0,47963	0,00060	36	
864	80,56	2,64408	2,04070	3,85871	1,82878	-2,23378	1,39290	70	
865	43,06	0,47233	0,07246	0,04932	1,17444	-1,01251	0,07976	42	
866	31,94	-0,53050	-0,06251	-0,40044	-0,42725	0,03912	-0,21005	31	
867	38,89	-0,12408	0,17410	-0,31947	-0,44319	0,25959	-0,07775	38	
868	34,72	-0,24218	0,27768	-0,13485	-0,10556	0,02911	0,02301	35	
869	48,60	0,36416	0,55257	0,64361	-0,05331	-0,10542	0,26455	46	
870	30,56	-1,15919	-0,63975	-1,23591	-0,84314	1,96647	-0,20480	28	
871	69,44	2,09407	1,85090	1,88566	2,03837	-2,03163	0,96877	63	
872	31,94	-0,64852	-0,70878	-0,42478	0,04899	0,41951	-0,17931	31	
873	50,00	0,42469	0,87066	0,83570	-0,16881	0,01096	0,39556	45	
874	45,83	0,33234	0,01762	1,00994	-0,13921	-0,94899	-0,01619	40	
875	65,28	1,49583	2,00725	1,59515	1,14396	-0,43675	1,10285	55	

(continua)

Tabela 27: Proficiências estimadas para os modelos de unidimensional e quadridimensional nos traços latentes

(continua)

Candidato	% de acerto	Unidimensional	Profic 1	Profic 2	Profic 3	Profic 4	Média Multidim	Pond	Pontuação TCT
876	36,10	-0,19811	0,09837	-0,90491	0,35581	1,58953		0,28108	36
877	37,50	0,07126	0,03148	-0,29412	0,03932	-0,03511		-0,07781	37
878	37,50	0,00557	0,02396	-0,22915	0,06200	0,07788		-0,01438	35
879	36,10	-0,42688	-0,54846	-0,19030	0,01189	0,20635		-0,14051	32
880	29,17	-0,65392	-0,35877	-0,85466	-0,46095	1,26502		-0,11158	30
881	19,44	-1,57481	-1,67143	-1,26881	-0,83819	1,56290		-0,58630	22
882	20,83	-1,60261	-1,54592	-0,00796	-0,77524	1,86181		-0,16182	21
883	45,83	0,54306	0,32544	0,54903	1,03134	-1,59640		0,09138	44
884	30,56	-1,05809	-0,81319	-0,06463	-0,07806	1,49145		0,10603	28
885	43,06	0,24915	0,67262	-0,17007	-0,09178	-0,07190		0,09984	40
886	69,44	1,62632	1,83072	1,71133	2,02707	-2,01116		0,92358	61
887	43,06	0,07721	1,04582	0,51234	0,50233	0,21386		0,58114	40
888	22,22	-0,89250	-0,52060	-0,55951	0,02689	0,13609		-0,23493	25
889	54,17	0,64988	1,79573	2,29127	-0,12714	0,03185		1,00951	44
890	19,44	-1,73936	-1,57881	-0,78752	-1,43725	1,38011		-0,63911	22
891	47,22	0,32638	1,17691	-0,28809	-0,36210	0,03689		0,16601	41
892	52,78	0,97953	0,34516	-0,10343	0,33388	-0,16970		0,11025	47
893	54,17	0,90875	0,51088	0,25263	1,51847	0,01892		0,58103	48
894	25,00	-1,60288	-1,32260	-0,74059	-1,71337	2,00092		-0,47799	24
895	50,00	0,68914	0,93787	-0,02718	0,94361	-0,48505		0,36386	45
896	31,94	-0,51136	-0,78031	-0,05740	-0,30346	0,06612		-0,28333	30
897	36,10	-0,73610	-0,47073	-0,10059	-0,10114	0,47035		-0,06253	35
898	44,44	0,26354	-0,73537	0,00958	0,28515	-0,03349		-0,13252	41
899	55,56	1,06498	1,55292	0,52907	0,16493	-1,64181		0,18990	51
900	47,22	0,52532	-0,03476	0,72832	0,67704	-0,18428		0,28989	41
901	54,17	0,99597	0,20436	1,74802	1,06248	-0,41018		0,64076	50
902	37,50	-0,31356	0,03697	0,90593	0,30099	0,47618		0,41746	37
903	37,50	-0,40345	-0,17682	0,07121	0,02578	0,15488		0,01333	37
904	29,17	-0,27717	0,02855	-0,53092	0,00995	0,11506		-0,08965	30
905	29,17	-1,18750	-0,58678	-0,66201	-0,92438	1,59105		-0,16346	29
906	61,10	1,20166	1,28387	1,70251	-0,01809	-1,68758		0,34283	53
907	43,06	0,11281	0,18116	0,24631	1,90930	0,12932		0,61484	43
908	29,17	-0,75761	-0,84677	-0,64695	-0,24441	0,75932		-0,26095	28
909	63,89	1,75713	1,96517	1,94922	1,39863	-2,02125		0,85788	58
910	31,94	-0,65734	-1,12701	-0,37212	-0,42037	0,17507		-0,45506	31
911	48,60	0,59813	0,54018	1,93914	0,91351	-0,03897		0,82942	45
912	48,60	0,43279	0,14861	-0,15201	0,09835	-0,08914		0,00645	45
913	27,78	-1,20737	-0,91342	-0,74026	-1,13768	1,02721		-0,45926	24
914	37,50	-0,20721	0,03348	0,46714	-0,23555	0,00715		0,06428	36
915	18,06	-1,72325	-1,32210	-1,22391	-1,09944	1,84457		-0,47871	20
916	52,78	0,35986	-0,23416	1,51126	0,00377	-0,06588		0,28517	48
917	50,00	3752,00000	0,12425	0,61008	1,82433	-0,00481		0,63341	44
918	20,83	-1,78032	-1,42511	-0,38762	-1,34799	1,92568		-0,34785	22
919	50,00	0,76954	-0,00054	1,73557	0,77510	-0,48027		0,49415	46
920	52,78	1,18409	0,50457	1,77349	1,92779	-1,76198		0,61719	48
921	23,60	-1,45485	-1,60083	-0,13678	-0,25979	1,96068		-0,05526	22
922	56,94	1,21251	1,35066	1,02858	1,62643	-0,10671		0,98994	53
923	26,39	-1,41953	-1,51364	-1,36672	-0,85687	1,89400		-0,49218	28
924	20,83	-1,84390	-1,69575	-1,35662	-1,87439	1,99840		-0,76709	20
925	25,00	-1,04031	-0,67087	-1,12704	-1,30017	1,24428		-0,47508	27
926	30,56	-0,66997	-0,30216	-0,56024	-0,78576	0,46743		-0,29893	31
927	33,33	-0,42122	-0,13830	0,04034	-0,63606	0,01266		-0,18294	34
928	47,22	0,59965	1,64496	-0,07814	0,31184	-1,38419		0,16751	44
929	47,22	0,36658	0,35971	0,58775	0,12979	0,08665		0,29121	42
930	43,06	0,11907	0,35121	-0,22839	-0,13364	0,01183		0,00914	39
931	25,00	-1,22304	-1,57714	-0,21654	-0,88301	0,41521		-0,59610	24
932	69,44	1,72008	0,86447	1,85819	1,78371	-1,92065		0,66017	60
933	31,94	-1,02290	-0,87810	-0,81402	-0,34887	0,75689		-0,33613	30
934	29,17	-1,36410	-1,18222	-0,94324	-1,54032	1,91947		-0,46544	31
935	23,60	-1,19528	-0,78951	-1,43271	-0,88009	1,77051		-0,34884	27
936	27,78	-0,82887	-0,11215	-0,72573	-0,96811	0,44146		-0,33928	29
937	27,78	-1,22001	-1,42752	-1,32177	-0,86435	1,85677		-0,46906	28
938	54,17	0,88398	0,72887	0,98419	0,77559	0,05478		0,63898	48
939	34,72	-0,64526	-0,25382	-0,42513	-0,11249	1,59916		0,18727	36
940	88,89	3,21515	2,11456	3,91798	2,30551	-2,59630		1,45835	76
941	33,33	-0,59021	-0,11366	-0,49032	-0,14759	0,21791		-0,13259	32
942	33,33	-1,17044	-0,60113	-0,71639	-0,80636	1,96141		-0,06165	33
943	20,83	-1,75285	-1,49452	-1,00995	-0,63700	2,00718		-0,31924	23
944	38,89	0,19016	0,01245	0,00918	-0,06973	0,02964		-0,00467	33
945	48,60	0,52870	-0,07490	0,89560	0,76901	-0,01408		0,38325	46
946	51,39	0,93995	0,84364	0,19180	0,88911	-0,41606		0,39418	44
947	48,60	0,71491	0,08478	0,50274	1,31159	-0,13152		0,43868	44
948	25,00	-1,26801	-1,68577	-0,44508	-0,34344	1,00974		-0,40239	27
949	55,56	1,28997	1,91868	0,05211	1,01487	-1,70165		0,37103	52
950	36,10	-0,15675	-0,37172	-0,62270	-0,39072	-0,05089		-0,35923	35
951	30,56	-0,83960	-0,25539	-0,02303	-0,01773	0,68886		0,08751	32
952	48,60	0,36345	-0,03149	-0,02158	0,19671	-0,02295		0,02982	46
953	40,28	0,36948	1,32026	-0,10287	0,09305	-1,37226		0,02260	41
954	36,10	-0,48382	-0,00987	-0,17773	-0,15888	0,12557		-0,05466	37
955	43,06	-0,35373	-0,13615	-0,26480	-0,23560	0,18309		-0,11479	39
956	26,39	-0,84398	-0,51779	-0,74298	-0,84432	0,04208		-0,51801	27
957	27,78	-0,90696	-0,79657	-0,15748	-0,37873	0,05119		-0,33411	32
958	43,06	0,35963	0,37666	-0,05942	0,30564	-0,03861		0,15388	39
959	38,89	0,32462	0,94392	-0,31663	0,00154	-0,49653		0,05843	38
960	51,39	0,62655	0,19725	0,22250	0,47415	-0,22003		0,17159	47
961	47,22	0,28225	-0,07187	0,14984	-0,09679	-0,16227		-0,04659	43
962	26,39	-1,08072	-0,92030	-0,34077	-0,63318	0,74147		-0,30834	27
963	48,60	0,74827	0,27008	0,54568	1,04544	-1,13530		0,19041	46
964	47,22	0,49486	0,74577	-0,07870	0,53219	-0,79404		0,12276	45
965	48,60	1,03579	0,61302	0,53329	1,67606	-1,78361		0,28044	48
966	36,10	-1,07200	-0,54674	0,23561	-0,18881	1,65875		0,26259	38
967	52,78	1,15839	1,24404	1,16607	1,79682	-0,14068		1,02855	49
968	20,83	-1,28024	-0,81482	-0,62214	-1,64358	1,21363		-0,48545	25
969	40,28	0,19572	0,03601	-0,08141	0,20712	0,08470		0,06216	39
970	45,83	0,14637	0,11602	-0,13177	0,02358	-0,05216		-0,00716	43
971	48,60	0,47704	-0,01409	0,06071	-0,11247	-0,09882		-0,04106	41
972	54,17	0,84830	0,14949	0,37364	1,45871	-1,13221		0,22036	50
973	55,56	1,12449	1,91040	1,96010	0,08739	-0,06440		0,99103	50
974	44,44	0,14239	0,02094	-0,15911	-0,14423	-0,23407		-0,12499	44

Tabela 27: Proficiências estimadas para os modelos de unidimensional e quadridimensional nos traços latentes

Candidato	% de acerto	Unidimensional	Profic 1	Profic 2	Profic 3	Profic 4	Média Multidim Pond	Pontuação TCT
975	29,17	-0,41440	-0,23652	-0,73511	-0,09427	0,00592	-0,26230	31
976	52,78	0,58475	-0,06722	1,14582	0,06125	-0,12991	0,24115	46
977	27,78	-1,26357	-1,56574	-1,38716	-1,77257	1,83868	-0,75261	26
978	43,06	0,00945	-0,77863	0,99301	-0,08229	-0,18081	-0,03496	41
979	20,83	-1,37437	-0,61530	-1,04550	-1,08504	1,93564	-0,22019	23
980	62,50	1,40825	1,90944	1,40810	2,14391	-2,00717	0,90198	58
981	29,17	-1,70670	-1,26093	-1,36330	-1,23704	2,01571	-0,48876	30
982	40,28	0,39666	0,01134	-0,36335	-0,03398	-0,27199	-0,15832	38
983	52,78	0,83982	1,55820	0,74868	0,89037	-0,00233	0,82028	47
984	40,28	0,01860	0,01013	-0,13985	0,30433	0,09079	0,06685	41
985	33,33	-1,11382	-0,71344	-1,03220	-0,88663	1,93989	-0,19292	29
986	37,50	0,16706	-0,05681	0,17224	0,14521	-0,44347	-0,04468	38
987	50,00	0,68412	0,37120	0,59219	1,20224	-0,36911	0,45266	44
988	30,56	-0,54337	-0,18430	-0,19325	-0,51491	0,11930	-0,19553	32
989	50,00	0,79464	0,39425	0,14316	1,80587	-1,34701	0,26551	47
990	45,83	-0,39138	-0,03192	-0,39249	-0,12574	1,54698	0,23891	44
991	50,00	0,96523	0,61559	0,46726	1,21070	-0,02247	0,57409	47
992	48,60	0,68117	0,39437	0,31978	0,02686	-0,52596	0,06274	42
993	18,06	-1,47202	-1,03340	-1,03607	-0,32336	1,66324	-0,20629	23
994	54,17	1,20944	0,24072	1,72885	1,70275	-0,32728	0,82547	48
995	56,94	1,30311	1,50988	2,12674	0,59890	-1,97242	0,59059	54
996	34,72	0,04103	-0,07966	-0,72110	0,02787	0,01822	-0,18334	32
997	52,78	0,75788	1,01879	-0,02060	1,38735	-1,67785	0,21007	50
998	54,17	0,72626	0,03838	0,07298	0,36425	-0,08178	0,09889	45
999	77,78	2,43687	2,59862	2,01426	1,90180	-2,10697	1,14858	68
1000	33,33	-0,84558	-0,40420	0,39575	-0,63906	0,08493	-0,15238	32
1001	51,39	0,61291	0,43559	0,37406	0,00867	-0,77209	0,02297	46
1002	68,06	2,20186	1,95142	2,02795	2,17177	-2,06982	1,05403	60
1003	36,10	-0,53400	-0,00073	-0,28322	-0,02708	1,35196	0,25110	37
1004	38,89	-0,27520	-0,14175	-0,25133	-0,43084	0,07122	-0,18868	33
1005	33,33	-0,25419	0,33011	-0,09873	0,15756	1,43429	0,45027	36
1006	31,94	-0,59252	-0,37437	-0,12897	-0,41500	0,21370	-0,18354	27
1007	62,50	1,35428	1,59341	1,78759	1,36327	-1,21564	0,90455	58
1008	52,78	0,53505	0,02510	0,28852	-0,06573	-0,57225	-0,07833	45
1009	23,60	-1,22547	-0,55865	-1,11890	-1,05247	1,03256	-0,43229	26
1010	22,22	-1,25142	-0,92293	-0,54232	-0,32328	0,18171	-0,41527	28
1011	52,78	0,75056	0,75950	0,27871	0,77548	-1,58907	0,08120	49
1012	48,60	0,78025	1,14928	0,27969	0,70507	-1,76805	0,12556	44
1013	38,89	0,39071	0,54042	0,01124	0,77346	-1,10160	0,07508	40
1014	22,22	-1,18983	-1,12325	-0,69772	-0,81587	0,43627	-0,56782	22
1015	52,78	0,94976	1,49965	0,53387	1,65896	0,01243	0,94799	49
1016	50,00	0,87516	0,99611	1,54266	1,59177	-1,77181	0,60784	47
1017	62,50	1,37538	1,59966	1,93074	1,23260	-1,89490	0,74423	54
1018	72,22	2,16585	2,24668	1,92176	1,79273	-2,01565	1,02655	64
1019	58,33	1,19530	0,54474	0,88187	0,98271	-1,65955	0,20298	50
1020	30,56	-1,46899	-0,95198	-1,28618	-0,98674	1,91028	-0,35019	30
1021	31,94	-0,85464	-0,99209	0,01361	-1,23326	0,30293	-0,49780	29
1022	38,89	-0,27504	-0,10204	0,00000	0,03470	-0,04544	-0,02976	40
1023	63,89	1,34046	1,74562	1,46710	0,75211	-1,95678	0,53745	56
1024	52,78	992,00000	0,34285	1,25198	1,69334	-1,74969	0,39294	49
1025	47,22	0,51244	0,68086	0,52846	0,98156	-0,46993	0,44133	44
1026	65,28	1,52347	1,87543	1,83494	2,00028	-2,00359	0,96046	57
1027	30,56	-0,46679	-0,25061	-0,43869	-0,17320	0,00656	-0,21438	33
1028	68,06	2,12963	2,15312	1,79311	1,88454	-2,02406	0,99132	61
1029	36,10	-0,33846	0,07987	-0,48517	-0,39157	0,27143	-0,12719	35
1030	52,78	1,10116	1,12529	0,26917	0,09761	-1,58434	0,00953	48
1031	41,67	-0,11991	0,42745	-0,18445	-0,01956	0,33498	0,14658	38
1032	48,60	0,53190	0,24568	0,11656	-0,03670	-1,04259	-0,16653	44
1033	43,06	0,26556	-0,13818	0,43664	0,00996	-0,31828	-0,00654	39
1034	45,83	0,36180	0,06413	0,29949	0,20312	-0,65278	-0,01763	43
1035	43,06	-0,12447	-0,06724	-0,12200	-0,49315	0,02878	-0,16333	37
1036	40,28	0,38661	0,03040	-0,15855	0,16165	-0,28790	-0,05908	39
1037	63,89	1,34380	1,30793	0,12187	1,68886	-1,45896	0,44999	56
1038	40,28	0,35645	0,14936	-0,19811	0,04414	-0,00302	0,00284	36
1039	30,56	-1,09259	-0,32477	-0,40648	-1,19119	1,34623	-0,15712	30
1040	47,22	0,40899	0,01729	1,27833	0,04199	-0,94675	0,09390	45
1041	40,28	-0,58042	-0,70775	-0,37043	-0,70720	1,66831	-0,05319	39
1042	33,33	-0,75937	-0,59683	-1,46845	-1,00219	1,60805	-0,37521	34
1043	37,50	0,09680	0,05610	-0,07984	0,01616	-0,05621	-0,01362	37
1044	38,89	0,08580	-0,12007	0,06909	-0,12574	-0,36199	-0,13434	39
1045	11,10	-1,71514	-0,62607	-1,07276	-0,71793	1,61582	-0,21530	16
1046	37,50	-0,30658	-0,31349	0,01213	0,06578	0,01813	-0,06064	38
1047	18,06	-1,72578	-1,79746	-0,83954	-1,57027	1,97307	-0,60054	19
1048	26,39	-1,07151	-0,59772	-0,94286	-0,55463	0,59471	-0,38206	28
1049	30,56	-0,59580	-0,49683	-0,10548	-0,23253	1,39474	0,11949	31
1050	54,17	1,31883	1,13556	1,93901	1,84860	-1,97813	0,75481	50
1051	30,56	-0,96561	-0,06387	-0,20311	-0,84809	0,28247	-0,20917	28
1052	50,00	0,84551	0,81391	0,07144	1,73838	-1,31247	0,35267	46
1053	40,28	0,15779	-0,05001	0,04573	0,18598	-0,46382	-0,06799	41
1054	38,89	0,30781	1,15910	-0,19209	-0,09202	-0,90547	0,02429	39
1055	40,28	0,04524	0,20205	-0,12922	0,10077	0,00292	0,04911	39
1056	51,39	0,61123	0,35971	1,87040	1,81962	-0,04958	0,98758	48
1057	33,33	-0,46794	-0,94354	-0,37480	-0,48871	0,03664	-0,45677	34
1058	34,72	-0,04937	0,03786	-0,15698	-0,43091	0,04636	-0,12372	31
1059	37,50	-0,35416	-0,10612	-0,12412	-0,16898	0,04371	-0,08993	36
1060	65,28	1,65426	1,91327	2,00294	1,13140	-1,94983	0,80747	58
1061	66,67	1,41692	1,67510	1,93743	0,32391	-0,66872	0,83547	55
1062	33,33	-0,10328	0,28816	-0,21139	-0,15107	-0,02912	-0,01795	35
1063	40,28	0,24698	0,44339	-0,18317	0,02380	0,00569	0,08255	41
1064	33,33	-0,56942	-0,18848	-0,14156	-0,97665	0,03406	-0,31985	32
1065	51,39	0,40398	0,98898	0,54305	-0,23931	-0,01111	0,33417	43
1066	52,78	0,94982	0,05495	0,31470	0,40544	-0,10711	0,16558	50
1067	38,89	0,04136	-0,15848	-0,11047	-0,41302	-0,10456	-0,19730	35
1068	55,56	0,88490	0,74621	1,97838	0,34739	-0,27146	0,69713	50
1069	44,44	0,23638	0,42847	-0,22519	-0,04835	0,27833	0,11623	42
1070	44,44	0,25218	0,09084	-0,35155	0,08426	0,16809	0,00151	43
1071	50,00	0,65601	-0,02662	0,00184	1,70594	-0,06999	0,40147	44
1072	26,39	-0,72250	-0,89311	-0,02276	-0,45297	0,77658	-0,17125	27
1073	48,60	0,44621	0,03581	0,20073	0,63450	-0,06554	0,20015	44

(continua)

Tabela 27: Proficiências estimadas para os modelos de unidimensional e quadridimensional nos traços latentes

(continua)

Candidato	% de acerto	Unidimensional	Profic 1	Profic 2	Profic 3	Profic 4	Média Multidim	Pond	Pontuação TCT
1074	50,00	0,87088	1,32652	0,27278	0,21519	-1,66656		0,07399	48
1075	20,83	-1,72429	-1,82343	-0,52710	-1,09519	1,59482		-0,50532	20
1076	51,39	0,56924	0,33843	0,22288	0,48898	-0,86948		0,05670	45
1077	30,56	-0,63959	-0,05596	-0,15207	-0,17846	0,08779		-0,07488	34
1078	51,39	0,67213	0,36518	0,48398	1,43361	-1,19527		0,28342	47
1079	40,28	-0,36135	-0,28027	-0,06233	0,21117	1,06178		0,21836	40
1080	43,06	0,06843	-0,00422	0,11256	-0,01385	0,09283		0,04485	37
1081	50,00	0,46332	0,26956	0,68952	0,04176	-0,94272		0,02120	47
1082	27,78	-0,77133	-0,39190	-1,17506	-1,19105	0,34715		-0,60078	26
1083	47,22	0,42373	0,30982	0,42190	-0,01138	-0,86925		-0,02780	44
1084	29,17	-0,77499	-0,75733	-0,86415	-1,02782	1,19392		-0,37946	29
1085	56,94	1,27586	0,81939	1,28378	1,25225	-1,53911		0,46963	51
1086	66,67	2,08566	1,86846	1,99180	1,32523	-1,88738		0,85610	57
1087	36,10	-0,18344	0,02704	0,01408	-0,49266	-0,37049		-0,20146	32
1088	23,60	-1,96242	-1,79430	-0,99824	-1,78316	2,11075		-0,65766	24
1089	66,67	1,76687	1,67095	2,03439	1,44252	-1,93647		0,83059	58
1090	43,06	0,39861	0,02597	0,38246	0,74543	0,04312		0,29501	42
1091	52,78	0,56616	0,98178	0,91648	0,72848	-0,06797		0,64939	49
1092	43,06	0,42571	0,32519	0,07682	0,87274	-0,55502		0,18952	45
1093	43,06	0,35690	0,35647	0,08610	0,81098	-0,57081		0,18096	41
1094	56,94	1,13887	0,08354	0,52504	1,39609	-0,65452		0,33861	49
1095	37,50	-0,42867	-0,12250	0,06445	-0,27381	0,20096		-0,03722	39
1096	48,60	0,43781	0,86009	0,05346	-0,17158	0,40409		0,29890	44
1097	44,44	0,42570	-0,01295	0,16506	1,02328	-0,07434		0,27321	44
1098	37,50	0,02886	-0,06316	-0,02240	0,26017	-0,42034		-0,05893	36
1099	45,83	0,54917	0,11154	1,29063	0,16232	-0,94452		0,15272	43
1100	25,00	-1,05741	-0,23501	-0,79831	-0,80628	1,48491		-0,09776	27
1101	51,39	0,73650	0,69608	0,16225	0,92665	-0,58986		0,31483	47
1102	43,06	0,04378	0,05767	-0,50900	-0,14628	0,00653		-0,14166	39
1103	50,00	0,79300	1,41729	0,76122	0,08813	-1,64748		0,18870	46
1104	50,00	0,45178	0,10930	-0,10369	0,00188	0,00287		0,00565	44
1105	27,78	-1,26929	-0,79956	-0,22186	-1,48911	1,69452		-0,23069	28
1106	55,56	1,10255	0,45324	1,54642	0,41007	-1,62630		0,20338	52
1107	55,56	0,71182	0,09813	1,68163	0,80975	-0,98846		0,39379	49
1108	27,78	-0,89776	-0,78960	-0,62606	-0,23868	0,56706		-0,28550	31
1109	34,72	-0,66334	-0,64122	-0,04709	-0,65951	0,76200		-0,16432	33
1110	59,72	1,27952	1,12296	0,07219	1,63366	-0,60555		0,58039	53
1111	34,72	-0,12262	-0,09282	-0,38578	-0,00180	-0,14348		-0,15271	38
1112	37,50	-0,35558	-1,13193	-0,22344	-0,02450	0,23693		-0,30710	34
1113	20,83	-1,50169	-0,78332	-0,14347	-0,49744	1,64514		0,02770	23
1114	36,10	-0,75648	-0,39807	-0,35451	-0,57082	0,56335		-0,19860	36
1115	54,17	0,97931	0,12824	1,51230	1,68682	-0,46096		0,70697	50
1116	62,50	1,34151	0,84812	1,66327	0,91591	-0,22807		0,80095	55
1117	34,72	-0,40806	-0,78002	-0,40666	-0,45860	0,00933		-0,41953	31
1118	56,94	315,00000	0,58131	1,75735	1,77575	0,02196		1,02635	49
1119	37,50	0,01799	-0,20823	0,22728	0,43417	-0,12012		0,07781	34
1120	31,94	-0,90346	-0,59780	-0,31038	-0,20627	1,43273		0,05881	32
1121	34,72	-0,68730	-0,52478	-0,44964	0,00518	0,32262		-0,17008	34
1122	62,50	1,37100	2,01352	2,01048	0,42802	-1,40246		0,79301	56
1123	47,22	0,44139	0,28342	-0,16821	-0,16103	-0,17246		-0,04591	44
1124	36,10	-0,01228	-0,18542	-0,12151	-0,00361	-0,15295		-0,11686	38
1125	43,06	0,14924	-0,05763	-0,43740	-0,03367	0,09585		-0,10586	39
1126	51,39	0,44286	0,30031	0,06051	-0,10091	-0,51264		-0,05348	50
1127	30,56	-0,47124	-0,79619	-0,06706	-0,63370	0,02205		-0,38284	31
1128	29,17	-0,79344	-0,23480	-0,32445	-0,38377	1,10545		0,02990	32
1129	41,67	0,31790	0,60190	0,01975	0,33676	0,09426		0,27328	41
1130	43,06	0,27868	0,10148	-0,18096	-0,05273	0,09314		-0,00686	40
1131	51,39	1,09351	1,74554	0,15504	0,92208	-0,02390		0,73074	45
1132	44,44	0,27628	-0,17431	1,18703	0,72101	0,03436		0,42626	44
1133	33,33	-0,41812	-0,14419	-0,14220	-0,08401	0,11193		-0,06688	32
1134	45,83	0,47631	0,13962	-0,04818	0,24236	-0,11136		0,05951	44
1135	45,83	0,42841	0,04064	0,01377	0,45500	-0,04523		0,11670	43
1136	38,89	0,22629	-0,00409	-0,59780	0,14445	-0,03446		-0,11705	38
1137	29,17	-0,96016	-0,97327	-0,30138	-0,91027	0,36591		-0,47275	27
1138	47,22	0,47914	0,24895	0,20643	-0,04465	-1,17101		-0,17701	43
1139	36,10	-0,15705	0,01729	-0,32005	-0,23201	-0,18159		-0,17386	39
1140	37,50	-0,61185	-0,25240	0,10862	-0,16078	0,03070		-0,07445	37
1141	50,00	0,51895	0,12881	0,02128	0,12585	-0,69011		-0,09533	47
1142	55,56	1,06317	0,47148	0,51486	1,55577	-1,14391		0,36226	53
1143	37,50	-0,67006	-0,26180	-0,49760	-1,63342	1,49689		-0,23593	33
1144	54,17	1,29079	1,40351	0,13659	0,67487	-1,80461		0,14321	48
1145	65,28	1,81132	1,83291	1,71329	1,87327	-1,93980		0,90353	60
1146	47,22	0,48850	0,53409	0,55830	1,20841	-1,02365		0,33199	44
1147	52,78	0,49559	0,01148	1,69335	0,00417	-0,30682		0,33698	46
1148	41,67	0,42308	1,41578	0,01611	-0,09227	-1,29029		0,05047	41
1149	20,83	-1,86603	-1,82094	-1,13976	-1,70797	1,95078		-0,71867	23
1150	15,28	-1,99748	-1,81480	-1,11437	-1,91796	2,07586		-0,73308	17
1151	27,78	-0,81785	-0,50362	-0,00562	-0,04254	1,42257		0,19571	31
1152	34,72	-0,66905	-0,07893	-0,16417	-0,16974	0,10596		-0,07741	37
1153	54,17	1,07361	1,17072	0,38121	0,99687	-0,43567		0,54979	47
1154	44,44	-0,34235	-0,27034	-0,15146	0,19715	1,34552		0,26455	41
1155	33,33	-0,41222	-0,12449	-0,08680	-0,43738	0,01776		-0,15904	35
1156	33,33	-0,15347	-0,48048	-0,02671	0,09829	-0,11182		-0,13813	34
1157	58,33	1,31287	1,41466	1,70790	1,25892	-0,68741		0,93874	51
1158	45,83	0,38795	0,37898	0,09320	0,00327	-0,21025		0,07443	44
1159	40,28	0,06673	-0,29332	0,41554	-0,13666	0,02234		-0,00772	34
1160	37,50	-0,19145	-0,06345	-0,19454	-0,10620	0,02662		-0,08385	36
1161	44,44	0,09705	-0,07101	-0,24589	0,23874	0,02888		-0,01173	39
1162	59,72	1,31657	1,21449	1,41955	1,25483	-1,86411		0,53078	52
1163	43,06	0,02015	-0,12507	0,02591	0,01349	-0,01549		-0,02779	42
1164	38,89	-0,32741	-0,65348	0,42030	-0,22985	-0,09148		-0,15412	37
1165	37,50	0,26291	0,07534	-0,34695	-0,07442	-0,37740		-0,17267	39
1166	40,28	0,00348	0,00060	-0,13026	0,07266	0,06488		0,00261	38
1167	33,33	-0,38215	-0,00410	-0,86268	-0,66692	0,25526		-0,31298	30
1168	36,10	-0,21738	-0,13541	-0,27202	-0,98311	-0,14745		-0,38231	32
1169	29,17	-0,47571	0,35465	-0,79005	0,06185	0,21168		-0,02796	35
1170	36,10	-0,36291	-0,22749	-0,17112	-0,05438	0,02718		-0,10930	32
1171	36,10	-0,27981	-0,12634	-0,17559	-0,01824	0,01851		-0,07625	34
1172	23,60	-1,58138	-0,79361	-0,93680	-1,36215	1,97479		-0,30163	27

Tabela 27: Proficiências estimadas para os modelos de unidimensional e quadridimensional nos traços latentes

Candidato	% de acerto	Unidimensional	Profic 1	Profic 2	Profic 3	Profic 4	Média Multidim	Pond	Pontuação TCT
1173	68,06	2,05532	1,86650	1,96954	2,00047	-1,97975		0,99619	62
1174	41,67	0,28514	0,37442	0,00348	0,03263	-0,45918		-0,00108	39
1175	33,33	-0,39923	-0,37776	-0,18409	-0,02479	0,06150		-0,13718	32
1176	58,33	1,34323	1,63506	1,89940	2,03387	-1,90493		0,94346	52
1177	47,22	0,44597	0,02800	-0,07132	-0,16813	-0,61678		-0,20026	43
1178	61,10	1,32278	1,80701	0,88023	0,93794	-1,26738		0,62554	59
1179	38,89	0,02366	0,04144	0,17572	0,01580	-0,30448		-0,01613	37
1180	65,28	1,29653	-0,09149	2,03376	1,72900	-1,54579		0,52201	58
1181	34,72	-0,14297	0,08996	-0,33283	-0,77144	-0,24955		-0,30818	36
1182	37,50	-0,69653	-0,14087	0,12796	-0,36423	1,63932		0,29750	35
1183	54,17	1,18491	1,75575	-0,13511	0,94011	-1,55329		0,29938	50
1184	44,44	0,27448	0,00120	0,24327	0,93811	0,16133		0,33143	42
1185	48,60	0,94526	1,49737	0,33283	0,18955	-1,68565		0,12337	47
1186	48,60	0,30868	0,58147	-0,14915	0,15008	0,00712		0,15968	47
1187	34,72	-0,48354	0,31240	-0,89421	-0,07325	0,12369		-0,11924	37
1188	30,56	-0,64356	-0,42478	-0,14767	-0,26416	0,25651		-0,15369	28
1189	38,89	0,23516	-0,10171	0,12123	-0,01183	-0,02722		-0,00775	35
1190	72,22	2,22901	2,40782	1,99662	2,16491	-2,18337		1,14016	65
1191	56,94	1,31992	1,79684	1,53721	1,98699	-1,98985		0,86779	52
1192	50,00	0,55534	1,02589	-0,04277	0,49512	-0,12356		0,35922	46
1193	38,89	0,17841	-0,08295	-0,03311	-0,06710	-0,21834		-0,09965	38
1194	41,67	-0,00019	-0,00540	0,10349	0,07265	0,46459		0,15357	38
1195	40,28	-0,02473	0,04823	-0,32287	0,36964	0,04971		0,03949	39
1196	29,17	-0,84831	-0,02199	-0,52192	-0,20374	0,25305		-0,12105	33
1197	27,78	-1,33196	-1,18962	-0,79968	-1,34731	1,96799		-0,37314	29
1198	56,94	1,30766	1,39344	0,26111	0,39487	-0,68811		0,36995	54
1199	30,56	-1,20078	-0,38582	-0,90463	-1,53871	1,78539		-0,27390	29
1200	34,72	-0,40280	-0,05120	-0,46216	-0,47845	0,03222		-0,23626	31
1201	58,33	1,32153	1,48977	0,40243	1,50491	-1,78978		0,44068	53
1202	54,17	0,77317	0,14510	-0,01338	1,14284	-0,58646		0,17912	48
1203	41,67	0,07987	0,19919	-0,00041	0,45961	0,13829		0,20136	43
1204	65,28	1,39242	1,76553	1,16827	1,20010	-0,56045		0,91942	60
1205	43,06	0,20066	-0,15730	-0,15855	0,48012	-0,20421		-0,01003	42
1206	56,94	1,27396	1,86785	1,53556	0,13393	-1,91974		0,44168	55
1207	47,22	0,20895	-0,10105	-0,23156	-0,13203	0,01942		-0,11103	44
1208	36,10	-0,42844	-0,15427	-0,07897	0,08565	0,10552		-0,01368	35
1209	16,67	-1,41872	-0,96101	-1,28202	-0,96564	1,16714		-0,52561	21
1210	43,06	0,41754	0,13653	-0,26050	0,38699	-0,54003		-0,05969	41
1211	31,94	-1,07242	-0,89144	-0,78070	-1,45431	1,56444		-0,41238	34
1212	26,39	-0,93536	-0,31947	-0,72039	-0,26078	0,31407		-0,24824	30
1213	37,50	-0,09374	0,44027	-0,17635	0,33790	0,04223		0,17043	36
1214	25,00	-1,07550	-0,53170	-0,83212	-1,28440	0,18626		-0,61805	26
1215	44,44	0,18927	0,45135	0,27020	0,01652	0,02071		0,19543	41
1216	65,28	1,43345	1,81648	1,34944	1,29808	-1,98786		0,66578	59
1217	41,67	0,01795	0,07176	-0,11424	-0,06565	0,04001		-0,01485	40
1218	54,17	0,95635	0,59824	1,42420	0,64275	-1,10041		0,39784	48
1219	20,83	-1,66815	-1,18897	-0,72175	-1,23876	1,95081		-0,33134	23
1220	58,33	1,29815	0,25466	1,15430	1,02565	-1,60738		0,21370	52
1221	36,10	-0,38300	-0,04054	-0,04492	-0,09215	-0,01105		-0,04732	34
1222	47,22	0,40842	0,25735	0,31263	0,17407	0,15638		0,22543	40
1223	44,44	0,40128	0,92926	-0,22592	0,01710	-0,94379		-0,02771	44
1224	34,72	-0,22696	0,02251	-0,44059	-0,09162	-0,24163		-0,18091	34
1225	52,78	0,99345	0,76543	0,98150	1,79146	-0,00486		0,88690	49
1226	47,22	0,47475	1,01359	-0,14854	0,41014	-0,35559		0,25336	46
1227	54,17	1,22968	0,62649	0,28264	1,73215	-1,68560		0,26145	50
1228	38,89	0,14154	0,21766	-0,14437	0,87908	-0,11333		0,21556	39
1229	41,67	-0,16717	-0,11699	-0,84934	-0,14393	0,06441		-0,25586	39
1230	52,78	0,93479	0,69223	1,08937	1,04725	-1,73394		0,29065	48
1231	36,10	-0,00465	0,07076	-0,30268	-0,05718	0,02189		-0,06266	36
1232	20,83	-1,72981	-1,71206	-1,33029	-1,32225	1,98675		-0,63038	24
1233	29,17	-0,90710	0,01546	-1,05251	-1,15916	1,44805		-0,18829	29
1234	25,00	-0,69845	-1,06616	-0,57437	-0,89994	0,05387		-0,63601	24
1235	47,22	0,47249	0,15100	1,44421	0,02887	-0,79657		0,20267	44
1236	37,50	-0,04888	0,13304	-0,29775	-0,05504	0,09474		-0,02662	33
1237	48,60	0,76105	0,50156	0,07526	1,61817	-0,93936		0,32962	43
1238	29,17	-0,62964	-0,95215	-0,36112	-0,10852	-0,04178		-0,37998	28
1239	50,00	0,80582	0,02305	0,41761	0,48249	-0,07744		0,20808	42
1240	18,06	-1,52818	-1,43906	-0,27685	-1,49661	0,15610		-0,78884	22
1241	38,89	0,20272	0,09453	-0,08678	-0,11684	-0,52432		-0,15100	40
1242	27,78	-0,94066	-0,24620	-0,90823	-0,42947	1,19246		-0,10383	28
1243	31,94	-1,08496	-0,23602	-0,67831	-0,20371	1,80123		0,15724	34
1244	55,56	1,14285	1,87488	1,89706	1,79847	0,00332		1,40901	52
1245	61,10	1,35336	1,49815	1,54356	1,91760	-0,59254		1,10871	55
1246	29,17	-1,29619	-1,20001	-1,07711	-1,34213	1,49099		-0,55635	29
1247	30,56	-1,37756	-0,06471	-0,83947	-1,16106	1,90568		-0,04876	30
1248	50,00	0,54918	0,30000	1,62804	0,51842	-1,42167		0,25813	48
1249	55,56	1,25215	1,91055	0,33082	0,85073	-0,94072		0,57844	53
1250	29,17	-0,62315	-0,42476	-0,33699	0,09000	0,06825		-0,15633	31
1251	41,67	0,36496	0,58939	-0,15351	0,08377	-0,05972		0,12811	39
1252	54,17	1,19906	1,37527	0,12252	1,80113	-1,58674		0,46542	49
1253	30,56	-1,05959	-0,63909	-0,19606	-0,89842	1,22262		-0,14797	31
1254	36,10	-0,24698	-0,09542	-0,21265	0,08623	-0,14798		-0,09097	33
1255	27,78	-0,82767	-0,91143	-0,38136	-0,63410	0,03706		-0,48584	32
1256	55,56	1,07290	0,79008	0,29103	0,71109	-1,12975		0,18712	50
1257	31,94	-0,20519	-0,47707	-0,48118	-0,49587	-0,03474		-0,37586	30
1258	44,44	-0,24014	0,26735	0,04374	-0,20774	0,02158		0,03586	44
1259	23,60	-1,01735	-0,47544	-0,43290	-1,39189	0,24680		-0,51918	20
1260	41,67	-0,02686	-0,38611	0,39752	0,17812	0,19844		0,08390	39
1261	26,39	-1,06553	-0,80898	-0,88654	-0,72015	1,19328		-0,32222	25
1262	41,67	0,30323	0,21072	-0,40382	-0,01259	-0,00412		-0,04448	42
1263	30,56	-0,73343	-0,62580	-0,96304	-0,29813	1,60308		-0,08734	29
1264	36,10	-0,44577	-0,12893	0,19016	0,11771	0,38751		0,13380	35
1265	22,22	-1,68222	-1,25921	-0,43446	-1,28514	1,80928		-0,32690	24
1266	20,83	-1,42948	-1,43809	-1,28831	-1,64708	1,43540		-0,76053	20
1267	29,17	-0,92063	-0,17003	-0,79004	-0,60034	1,03748		-0,13490	30
1268	50,00	0,56301	0,00838	0,56434	0,20002	-1,26301		-0,11695	45
1269	34,72	-0,40227	0,23719	-0,15770	-0,53880	0,15387		-0,07123	35
1270	44,44	0,29327	-0,01860	-0,16460	-0,12231	-0,14155		-0,10917	40
1271	20,83	-1,85300	-1,47082	-0,79014	-1,70723	2,03044		-0,52111	19

(continua)

Tabela 27: Proficiências estimadas para os modelos de unidimensional e quadridimensional nos traços latentes

(continua)

Candidato	% de acerto	Unidimensional	Profic 1	Profic 2	Profic 3	Profic 4	Média Multidim	Pond	Pontuação TCT
1272	54,17	1,11286	1,09494	1,76194	0,10491	-1,74019		0,32425	47
1273	27,78	-1,01308	-0,65524	-1,17072	-1,14817	1,97434		-0,26741	27
1274	26,39	-1,22712	-0,33079	-1,10274	-1,10962	1,89000		-0,17455	29
1275	47,22	0,69044	1,27880	0,89774	0,44360	-1,57479		0,29036	45
1276	43,06	0,13721	-0,20866	-0,01187	-0,02192	0,03427		-0,05617	38
1277	65,28	2,08943	1,97694	1,93399	1,28733	-1,44038		0,96976	56
1278	58,33	1,32147	1,73110	1,24158	1,58745	-0,89169		0,94439	54
1279	20,83	-1,17350	-0,64081	-0,66632	-0,83528	0,15957		-0,50209	21
1280	51,39	0,56811	0,57425	-0,03522	1,50806	-0,01973		0,51700	49
1281	56,94	1,31407	1,50988	0,09427	1,62827	-1,89860		0,37654	49
1282	47,22	0,45531	1,13080	-0,30711	1,37036	-0,13171		0,54005	44
1283	31,94	-0,81500	-0,38464	-0,22285	-1,15004	0,19071		-0,39756	32
1284	40,28	0,28673	0,08196	-0,37063	0,16794	-0,09575		-0,04826	39
1285	36,10	0,02849	0,10480	-0,17951	-0,07808	-0,04671		-0,04566	36
1286	48,60	0,55483	1,41670	0,45812	0,03129	-1,34684		0,17407	45
1287	43,06	0,24514	-0,39073	0,45290	-0,15239	-0,25243		-0,09513	42
1288	61,10	1,33341	1,81681	2,41199	1,19730	-1,98373		0,88805	56
1289	43,06	0,39611	0,49023	0,04088	0,06855	-0,05573		0,14532	43
1290	41,67	0,14030	0,02481	-0,18983	-0,06114	-0,01777		-0,05845	38
1291	48,60	0,35739	0,25769	0,36959	0,32354	-0,24899		0,17867	43
1292	59,72	1,33060	1,58280	0,43634	1,43803	-1,76455		0,46328	55
1293	44,44	0,19032	0,15850	0,07268	0,53898	0,28651		0,26350	43
1294	38,89	0,24226	0,27603	0,02907	0,00294	-0,03323		0,07395	36
1295	45,83	0,00235	-0,08153	1,45867	0,00230	0,12534		0,35934	42
1296	33,33	-0,58416	-0,03942	-0,61655	-0,63015	1,02199		-0,06925	34
1297	45,83	0,28964	0,11568	0,06458	-0,12177	0,00817		0,01826	41
1298	30,56	-0,55560	0,03378	-0,29682	-0,43993	0,99095		0,06717	33
1299	52,78	0,46409	-0,30243	0,01176	0,10963	-0,01327		-0,05440	43
1300	38,89	-0,26700	-0,07049	0,14111	0,21706	0,08306		0,08906	38
1301	41,67	-0,35867	-0,88062	-0,15701	-0,54913	0,17788		-0,36851	39
1302	40,28	-0,15396	0,04076	-0,19247	0,82495	0,46296		0,28193	36
1303	34,72	-0,05988	0,08769	-0,06638	1,52936	0,02779		0,39541	36
1304	38,89	0,29143	0,16422	-0,04427	0,05103	0,00577		0,04764	35
1305	50,00	0,55931	0,16782	0,10825	0,36784	-0,04239		0,15258	45
1306	68,06	1,62687	1,89584	1,85892	1,50235	-1,87713		0,87814	60
1307	58,33	1,30065	1,42373	1,14573	1,43364	-0,79597		0,82345	51
1308	29,17	-1,25732	-0,72507	-1,24793	-1,48120	1,99014		-0,38391	29
1309	36,10	-0,50882	0,16722	-0,44926	-0,06715	0,60705		0,06672	36
1310	30,56	-1,12379	-0,25685	-0,57533	-1,57149	1,62314		-0,20739	27
1311	43,06	0,24657	-0,09270	0,31020	1,09163	-0,07827		0,30272	44
1312	31,94	-1,20468	-0,14072	-0,15450	-0,03063	1,72447		0,33333	31
1313	34,72	0,05283	-0,02013	-0,08295	1,00723	-0,00826		0,22363	35
1314	18,06	-1,74306	-1,71946	-0,77509	-1,75817	1,96508		-0,61283	17
1315	38,89	-0,29001	0,01854	-0,29242	-0,10964	0,09493		-0,06969	38
1316	37,50	-0,41133	-0,10945	0,19339	-0,36212	-0,01862		-0,07769	39
1317	38,89	-0,18879	0,53057	-0,41616	-0,24702	1,55488		0,35620	36
1318	26,39	-0,96944	-0,47987	-0,27575	-0,15827	0,35789		-0,14844	28
1319	26,39	-0,81315	-0,26159	-0,41035	-0,96231	0,05682		-0,39503	29
1320	30,56	-0,35459	-0,03104	-0,02897	0,05622	0,02287		0,00422	29
1321	45,83	0,38526	-0,08335	-0,01865	0,68728	0,00586		0,14576	41
1322	41,67	0,32799	0,12276	-0,10825	-0,32487	-0,07344		-0,09165	38
1323	40,28	-0,18509	-0,41692	-0,29972	-0,73138	0,06524		-0,35065	35
1324	50,00	0,61699	1,23426	0,45693	1,16350	-0,00494		0,73048	44
1325	45,83	0,44923	1,64258	-0,00763	0,41569	-0,02076		0,53854	43
1326	33,33	-0,69503	-0,25641	-0,51382	-0,60153	0,44453		-0,23508	33
1327	59,72	1,16986	0,28172	0,77461	0,86101	-0,05091		0,46414	50
1328	23,60	-1,80638	-1,69345	-1,22761	-1,80513	2,05733		-0,70400	29
1329	52,78	1,07280	1,82529	-0,04369	1,12006	-1,55404		0,38471	50
1330	45,83	0,40375	1,10440	1,33972	-0,16644	-1,53670		0,20682	46
1331	43,06	0,17444	0,08385	-0,24828	-0,34987	-0,01831		-0,12869	39
1332	45,83	0,23535	-0,09613	0,16436	0,29618	0,20316		0,13644	43
1333	61,10	1,31175	1,92058	1,72347	0,08368	-1,20121		0,66179	54
1334	31,94	-0,35837	0,11746	-0,61745	0,00933	0,10462		-0,08920	35
1335	33,33	-0,68615	-0,14759	-0,64520	-0,51263	1,35333		0,00397	32
1336	62,50	1,36024	1,59387	1,42219	1,74701	-1,32564		0,88597	56
1337	29,17	-0,63902	-0,14314	-0,47566	-0,01199	0,20047		-0,10742	31
1338	31,94	-0,84606	-1,11725	-0,72458	-0,72484	1,34726		-0,33025	27
1339	36,10	-0,29846	-0,14294	-0,80931	-0,13900	-0,10633		-0,29318	35
1340	45,83	0,36243	-0,03247	0,16767	0,06233	-0,04916		0,03523	41
1341	61,10	1,34666	1,57661	0,91686	1,91796	-1,98244		0,64409	53
1342	43,06	0,37425	0,09900	0,39782	0,54468	0,11649		0,28602	37
1343	41,67	0,41748	0,87369	-0,15633	0,16904	-0,11674		0,21140	43
1344	52,78	1,06782	0,43757	0,20108	0,69157	-0,25878		0,27591	45
1345	31,94	-0,59330	-0,39367	-0,21974	-0,49076	0,17788		-0,23806	31
1346	33,33	-0,57398	0,10643	-0,46915	-0,28798	0,53562		-0,02666	33
1347	51,39	0,47135	-0,02131	0,58061	0,07979	-0,61142		0,00618	48
1348	47,22	0,47196	0,57205	0,87308	-0,03884	-0,00596		0,35252	44
1349	43,06	0,24882	-0,31647	0,55697	0,08783	0,02118		0,07569	40
1350	54,17	0,51557	0,06777	0,18882	-0,19025	-0,45871		-0,09445	46
1351	54,17	0,87774	0,11872	1,04499	0,44384	-0,09556		0,37055	48
1352	37,50	-0,63306	-0,25599	0,23879	-0,11989	0,96224		0,19073	35
1353	38,89	-0,48246	-0,21032	-0,07158	-0,39124	0,05498		-0,15799	36
1354	34,72	-0,59359	-0,29237	0,15295	-0,76256	-0,13046		-0,26336	34
1355	22,22	-1,16351	-1,48282	-0,57454	-0,16142	0,28917		-0,50735	21
1356	23,60	-1,40529	-1,70551	-0,26334	-1,24754	1,56365		-0,45571	22
1357	50,00	0,52568	0,51911	0,10494	0,11160	-1,13009		-0,07993	44
1358	58,33	1,31903	1,67483	0,51785	1,02392	-1,91089		0,36913	51
1359	30,56	-0,63005	-0,01420	-0,27650	-1,06312	0,13988		-0,30141	29
1360	30,56	-1,24400	-0,72778	-1,40282	-1,31995	1,89984		-0,40346	29
1361	45,83	0,44306	0,10851	0,10350	1,34369	-0,81544		0,19218	44
1362	44,44	0,38626	0,01702	0,26987	0,41417	0,03831		0,18186	41
1363	51,39	0,71630	0,88936	-0,00507	0,35020	-0,25236		0,26438	45
1364	31,94	-0,52139	-0,31953	-0,23109	-0,20916	-0,12622		-0,22403	35
1365	48,60	0,49335	0,08013	0,01304	0,04308	-0,95295		-0,19443	43
1366	40,28	0,04686	-0,12921	-0,07828	-0,02991	0,24141		-0,00279	35
1367	55,56	0,59566	0,03241	0,38597	0,23647	0,05719		0,17417	47
1368	29,17	-0,37734	0,01630	-0,30993	-0,28387	0,01591		-0,13698	29
1369	16,67	-1,77782	-1,27626	-1,29045	-1,31433	2,00249		-0,49782	22
1370	56,94	1,11295	0,77051	0,98296	1,46505	-0,01616		0,80456	52

Tabela 27: Proficiências estimadas para os modelos de unidimensional e quadridimensional nos traços latentes

Candidato	% de acerto	Unidimensional	(continua)				Média Multidim Pond	Pontuação TCT
			Profic 1	Profic 2	Profic 3	Profic 4		
1371	54,17	1,19671	1,57018	0,09823	0,33425	-1,74663	0,10794	50
1372	41,67	-0,68258	-0,05613	-0,17596	-0,53315	0,86891	0,01936	39
1373	56,94	0,84461	1,15287	0,18201	1,77568	-1,70636	0,38470	51
1374	41,67	0,40606	0,06886	0,18666	0,29872	-0,11728	0,10951	40
1375	29,17	-0,60674	-0,00709	0,13284	-0,40826	-0,17466	-0,11384	30
1376	34,72	-0,64055	-0,70183	0,04488	0,05465	0,26880	-0,09954	34
1377	43,06	0,35898	0,14325	-0,18168	-0,56748	-0,17210	-0,18803	38
1378	55,56	1,19573	0,62065	1,94035	1,14173	-1,91090	0,45672	54
1379	25,00	-1,26886	-1,19245	-0,46343	-0,82135	1,40566	-0,29769	24
1380	30,56	-0,68234	-0,17163	-0,38472	-0,46378	1,30082	0,05959	29
1381	25,00	-1,58736	-1,72377	-1,11145	-0,60563	2,03654	-0,39038	22
1382	30,56	-0,70257	0,01963	-0,35126	-0,32180	0,52654	-0,03230	31
1383	43,06	0,21990	0,13335	-0,10518	-0,06462	0,00621	-0,00401	40
1384	54,17	1,21140	1,42672	0,63776	1,11322	-1,68415	0,40815	50
1385	58,33	1,34046	0,92604	1,78140	1,53677	-1,64263	0,66381	52
1386	40,28	-0,11665	0,04964	0,58280	0,19059	0,04324	0,21130	38
1387	31,94	-0,57606	-0,05061	0,01621	-0,13381	0,01313	-0,03989	32
1388	26,39	-1,36304	-1,26506	-0,09937	-1,13993	1,83837	-0,20477	25
1389	45,83	0,13922	0,20811	0,29645	0,15931	0,16984	0,20786	43
1390	36,10	0,17510	0,07340	0,02000	1,13194	-0,06138	0,29179	33
1391	44,44	0,33702	0,28420	0,10109	0,12593	-0,04405	0,12148	44
1392	23,60	-1,50008	-1,03414	-1,18184	-1,70033	1,50096	-0,62376	22
1393	30,56	-0,62727	-1,01168	-0,47782	0,01065	0,12810	-0,35336	32
1394	48,60	0,40401	0,95373	0,15309	0,18596	-0,34956	0,25533	45
1395	48,60	0,49701	0,36538	0,00836	0,16986	-0,19638	0,09524	44
1396	34,72	-1,08610	-0,44406	-0,62059	-1,45811	1,78954	-0,20023	32
1397	47,22	0,37180	0,22543	0,04200	0,77531	0,01540	0,26762	45
1398	36,10	-0,37083	0,00018	-0,34697	-0,06757	0,00829	-0,09816	35
1399	44,44	0,06218	-0,10936	0,16390	-0,32682	-0,01424	-0,07491	40
1400	36,10	-0,12361	-0,01581	-0,51683	-0,04431	0,00710	-0,13776	36
1401	27,78	-0,81873	-0,55628	-1,01816	-1,24380	1,65408	-0,30521	27
1402	34,72	-0,87047	-0,48968	-0,38046	-0,40917	1,45462	0,02578	31
1403	38,89	-0,07466	0,35444	-0,21956	0,41055	0,12740	0,17561	39
1404	52,78	0,80904	1,19542	0,26642	0,25429	0,00106	0,44916	49
1405	54,17	1,17995	0,43474	0,51008	0,51690	-0,02190	0,36300	49
1406	61,10	1,32782	2,01290	1,39865	1,81625	-0,12275	1,30040	55
1407	29,17	-0,68824	-0,73206	-0,39557	-0,05096	0,22169	-0,25117	26
1408	31,94	-0,72245	-0,37701	-0,15151	-0,28712	0,33174	-0,12934	31
1409	26,39	-0,83963	-0,16728	-0,25189	-0,16417	0,15192	-0,10978	29
1410	58,33	1,32545	0,82173	1,29135	1,68283	-1,78623	0,51977	54
1411	41,67	0,33945	0,13523	-0,29914	-0,00671	-0,37722	-0,12816	40
1412	55,56	1,29568	1,42543	0,06186	1,74354	-1,62263	0,44133	49
1413	30,56	-1,39153	-1,80838	-0,85696	-1,00793	2,03236	-0,45325	32
1414	41,67	0,22984	-0,26021	-0,12843	-0,03342	-0,01749	-0,11339	36
1415	37,50	-0,30476	-0,29436	-0,36444	-0,82929	-0,04734	-0,38479	34
1416	38,89	0,19399	-0,27867	0,15962	0,03417	0,01264	-0,02504	36
1417	30,56	-0,64222	-0,12334	-0,18244	-0,49344	0,30463	-0,12648	32
1418	38,89	-0,45920	-0,52858	0,93279	-0,04440	0,08886	0,09231	36
1419	23,60	-0,99564	-0,88790	-0,84148	-1,22195	0,32610	-0,66681	24
1420	22,22	-1,34010	-1,17772	-0,65359	-1,03198	0,61291	-0,58311	21
1421	19,44	-1,66812	-1,59904	-0,59171	-0,76847	1,28186	-0,45456	23
1422	30,56	-0,64009	-1,52307	0,12654	-0,30796	0,11690	-0,42780	32
1423	30,56	-0,79518	-0,23366	-0,44947	-0,44319	0,62889	-0,12958	30
1424	55,56	1,22627	1,82160	0,24945	0,84585	-0,90346	0,54274	50
1425	38,89	-0,32671	0,04888	0,41676	-0,25211	-0,00546	0,04915	38
1426	41,67	0,06692	-0,35956	-0,31088	-0,40024	0,02578	-0,26491	36
1427	25,00	-0,87332	-1,39446	-0,01741	-0,22022	-0,01360	-0,43740	27
1428	58,33	1,30824	0,55252	0,10749	1,77531	-1,76061	0,19214	51
1429	31,94	-1,02405	-0,45724	0,26522	-0,11635	1,84416	0,35655	31
1430	45,83	0,50242	0,51555	0,22793	1,23214	-1,31372	0,18358	42
1431	51,39	0,83911	1,19692	1,00215	1,82022	-1,60115	0,22188	47
1432	51,39	0,96248	1,22164	-0,00078	1,56343	-1,66880	0,31545	50
1433	52,78	1,18592	0,10671	1,47609	1,95156	-1,51611	0,50394	48
1434	27,78	-0,70359	-0,43779	-0,21043	-0,24082	0,21567	-0,17630	27
1435	38,89	0,05504	-0,00394	0,00275	0,25614	-0,03058	0,05605	36
1436	31,94	-0,74031	-0,63173	-0,42688	-1,31329	0,83308	-0,39878	32
1437	43,06	0,44100	0,47654	0,04070	-0,04026	-0,43642	0,02266	43
1438	81,94	2,76229	3,50399	2,04912	2,05742	-2,68693	1,29937	72
1439	48,60	-0,02002	-0,20000	0,90388	-0,22186	0,69781	0,27641	42
1440	27,78	-0,65918	-0,16783	-0,84253	-0,46922	0,31559	-0,28837	29
1441	37,50	-0,22916	0,15193	-0,44381	-0,15509	0,03025	-0,09711	36
1442	23,60	-1,42363	-0,28797	-0,64427	-0,39402	1,90211	0,12835	26
1443	43,06	0,34635	0,26913	-0,02370	-0,20547	-0,87733	-0,19611	41
1444	40,28	0,03784	0,03100	-0,11533	0,00872	0,17132	0,02412	39
1445	52,78	0,72479	0,86572	-0,10275	0,35571	-0,00395	0,29585	48
1446	34,72	-0,10747	-0,00585	-0,46232	-0,11278	-0,38253	-0,23302	34
1447	27,78	-0,99551	-0,93775	-1,32377	-0,28317	1,61069	-0,25235	31
1448	37,50	0,26929	0,61495	0,11951	0,24690	0,01723	0,25979	39
1449	30,56	-0,60581	-0,21435	-0,54360	-0,42228	-0,07333	-0,31117	32
1450	22,22	-1,58299	-1,00942	-0,80630	-1,07857	1,99107	-0,25374	21
1451	36,10	-0,76887	-0,63844	-0,53392	-0,17967	0,72434	-0,17006	32
1452	48,60	0,45372	-0,11332	0,62125	0,25394	-0,51442	0,05798	46
1453	37,50	-0,63726	0,00936	-0,01186	-0,27430	0,73475	0,10854	37
1454	70,83	2,20203	2,28560	2,05020	1,91228	-2,21540	1,04949	62
1455	37,50	0,23884	0,07512	-0,16875	0,38958	0,00238	0,07731	36
1456	52,78	1,30026	1,30093	1,02230	1,76714	-1,90934	0,57533	51
1457	44,44	0,23958	0,55613	-0,13406	0,17197	0,21423	0,21189	42
1458	33,33	-0,61130	-0,10672	0,45044	-0,02003	0,12618	0,10497	36
1459	48,60	0,54514	0,19637	-0,08324	0,69674	-0,59487	0,06294	44
1460	65,28	1,44155	1,68215	0,88780	1,95595	-1,31147	0,83680	60
1461	20,83	-1,36984	-1,75369	-0,93476	-1,55291	1,15570	-0,80447	20
1462	41,67	0,25089	0,06575	0,70835	1,17713	0,00584	0,48259	42
1463	54,17	1,06175	0,88721	-0,03709	0,70858	-0,86287	0,19816	48
1464	26,39	-1,24120	-0,06868	-1,09648	-0,43672	1,80328	0,04421	29
1465	47,22	0,48056	0,15694	0,61463	0,04251	-1,14971	-0,07683	46
1466	44,44	0,28657	-0,20570	0,02160	-0,04514	-0,02415	-0,06721	41
1467	55,56	1,22409	0,93977	-0,10060	1,55513	-1,46579	0,26255	51
1468	29,17	-0,72913	-0,50480	-0,46357	-1,46032	0,73629	-0,43343	26
1469	41,67	0,34468	0,44951	-0,37384	-0,03296	0,00079	0,02306	41

Tabela 27: Proficiências estimadas para os modelos de unidimensional e quadridimensional nos traços latentes

(continua)

Candidato	% de acerto	Unidimensional	Profic 1	Profic 2	Profic 3	Profic 4	Média Multidim	Pond	Pontuação TCT
1470	31,94	-0,86199	-0,95738	0,25219	-0,20438	0,18601	-0,20298		29
1471	55,56	1,20988	0,90332	0,79842	0,04657	-0,45755	0,33604		48
1472	31,94	-0,51899	-0,52708	-0,85609	-0,95545	1,30907	-0,26978		27
1473	30,56	-0,42179	-0,40517	-0,30830	0,02778	-0,18110	-0,21981		34
1474	45,83	0,35995	0,04270	-0,04222	0,14882	-0,74635	-0,14159		44
1475	54,17	1,20446	1,48113	0,87578	0,62198	-1,15223	0,48586		50
1476	34,72	-0,58259	-0,29083	0,22839	-0,22665	0,04975	-0,06782		35
1477	54,17	0,57411	0,75110	0,29173	0,12204	-0,19956	0,25439		49
1478	34,72	-0,80777	-0,25520	-0,05578	-0,08104	0,14921	-0,06625		36
1479	48,60	0,75413	1,22614	0,66525	0,33477	-1,59161	0,18916		47
1480	36,10	-0,15849	-0,15366	-0,25519	0,01295	-0,04828	-0,11106		36
1481	50,00	0,44127	0,63386	1,36350	0,82907	0,06678	0,72078		46
1482	52,78	0,92552	1,53906	-0,00491	-0,00120	-0,38088	0,32062		48
1483	41,67	-0,02737	0,04131	-0,29363	-0,38163	0,22090	-0,10125		36
1484	47,22	0,54187	0,64230	0,75026	0,07253	-1,23140	0,07409		43
1485	61,10	1,39859	2,09589	1,35673	1,15359	-1,97819	0,70002		56
1486	38,89	0,04078	-0,05154	0,05557	-0,03877	-0,62117	-0,16000		39
1487	50,00	0,81732	0,53914	0,07273	0,98358	-1,29144	0,09607		45
1488	27,78	-0,73694	-0,13457	-0,26197	-0,11183	0,62207	0,02304		27
1489	51,39	0,63579	1,76541	0,92020	0,05709	0,07479	0,72820		48
1490	29,17	-1,06803	-1,70646	-0,24706	0,04964	0,86652	-0,29698		31
1491	38,89	0,28731	0,10541	0,13635	1,43511	-0,70311	0,24911		38
1492	68,06	1,47181	1,90443	1,26874	0,43240	-1,65229	0,52629		60
1493	15,28	-1,65746	-1,77886	-1,29111	-1,82951	1,98073	-0,76678		13
1494	43,06	-0,25965	-0,21807	0,09889	-0,14704	0,23723	-0,01432		39
1495	55,56	0,83974	1,16115	0,66072	-0,11860	-0,06606	0,42558		46
1496	27,78	-0,98137	-0,98049	-0,48406	-0,55668	0,58493	-0,37765		28
1497	62,50	1,30530	1,51315	0,17251	2,04870	-0,98211	0,72203		58
1498	56,94	1,19342	0,20170	1,02717	0,65346	-1,22583	0,16820		55
1499	44,44	0,44026	0,41370	0,31191	1,15151	0,00027	0,47320		40
1500	70,83	2,18536	1,98881	2,32683	1,92567	-2,10712	1,06558		62
1501	43,06	0,40096	0,23913	-0,54659	0,11659	-0,03674	-0,04682		40
1502	44,44	0,35936	-0,17405	0,65878	-0,24511	-0,46722	-0,06230		44
1503	48,60	0,47961	0,00755	1,09075	-0,24651	-0,43919	0,09675		44
1504	31,94	-0,81257	-0,68237	-0,31888	-0,45569	1,40844	-0,03399		27
1505	43,06	-0,12747	-0,41935	0,49634	0,26891	-0,01044	0,07095		42
1506	36,10	-0,18832	-0,12543	-0,27390	-0,11261	-0,02556	-0,13377		32
1507	43,06	0,22507	0,02575	-0,55782	-0,11097	-0,37753	-0,24581		39
1508	44,44	0,22270	0,06697	-0,08593	0,04478	-0,19999	-0,03971		42
1509	23,60	-1,36025	-0,78068	-0,37850	-0,86598	0,85924	-0,30945		25
1510	38,89	0,03498	-0,08068	0,15044	0,01769	-0,12220	-0,01062		36
1511	55,56	1,06191	0,94647	0,40862	0,47571	-1,38776	0,13656		49
1512	40,28	-0,31164	0,00764	-0,10158	0,29699	0,06480	0,06728		40
1513	48,60	0,42100	0,23512	0,58036	0,19661	0,03661	0,26050		46
1514	15,28	-1,65289	-1,69366	-1,41428	-1,83077	1,85290	-0,80461		16
1515	47,22	0,41788	0,06952	0,09679	0,54841	0,01575	0,18240		43
1516	29,17	-0,55912	-0,50542	-0,11109	-0,36443	0,38400	-0,16082		28
1517	61,10	1,34896	1,75436	1,53158	1,89135	-1,95150	0,84043		55
1518	25,00	-1,10447	-1,38504	0,03762	-0,18887	0,23890	-0,35293		27
1519	41,67	-0,09016	-0,29042	1,38623	0,17345	-0,00297	0,29761		37
1520	34,72	-0,25307	-0,07802	-0,19389	-0,32925	0,03769	-0,14052		31
1521	36,10	-0,26899	0,20082	-0,73646	-1,20653	0,45459	-0,31392		33
1522	47,22	0,50115	0,58742	0,51907	0,53078	-1,40055	0,07716		44
1523	43,06	0,13679	0,05204	0,10199	0,01406	-0,02498	0,03598		39
1524	61,10	1,30715	0,96798	2,03532	1,02904	-1,77255	0,57825		54
1525	27,78	-0,85814	-0,41426	-0,46494	-0,78127	1,36686	-0,08812		27
1526	55,56	1,25635	1,67511	-0,05488	0,88350	-1,52125	0,29059		51
1527	62,50	1,36250	1,84674	1,73549	1,67284	-0,53747	1,20088		54
1528	52,78	1,29350	0,84653	0,57157	2,10687	-1,49869	0,52851		49
1529	56,94	1,30668	1,93382	1,94117	0,12101	-1,85871	0,56837		50
1530	66,67	1,32259	-0,01987	3,25726	1,58977	-1,65458	0,77431		58
1531	47,22	0,44518	0,90162	0,12470	-0,70152	-0,76824	-0,08762		43
1532	31,94	-0,72678	-0,49305	-0,74360	-0,27357	0,64387	-0,22414		33
1533	56,94	1,21122	0,96117	0,98708	0,40205	-1,69268	0,18760		54
1534	23,60	-0,80603	-0,08891	-0,87888	-0,61704	0,33309	-0,30849		29
1535	43,06	0,45166	0,16650	0,21516	0,21236	-0,59413	0,00609		36
1536	73,60	2,21401	2,50433	2,26512	2,11011	-2,39100	1,16690		65
1537	41,67	0,18892	-0,13013	-0,12897	0,01758	-0,31161	-0,13677		43
1538	62,50	1,33440	1,97121	0,20162	1,22194	-1,91695	0,42075		56
1539	37,50	-0,50249	-0,84122	0,18072	-0,51129	0,06172	-0,29536		34
1540	54,17	1,11179	1,52982	0,40557	0,28248	-1,69826	0,16969		52
1541	37,50	0,07747	0,21215	0,98869	0,18265	-0,64785	0,18387		38
1542	62,50	1,33287	1,89914	1,10413	1,84536	-2,02628	0,74717		56
1543	23,60	-1,35495	-0,92028	-0,12227	-1,73132	0,63107	-0,55609		21
1544	31,94	-0,82777	-0,61679	-0,59226	-0,73470	0,79812	-0,29876		34
1545	31,94	-0,62760	-1,01267	-0,18629	-0,66330	0,06927	-0,46570		30
1546	40,28	-0,42868	-1,11699	-0,25375	-0,43325	0,39049	-0,37517		33
1547	36,10	-0,26215	-0,26364	-0,19508	-0,40303	-0,08647	-0,23906		34
1548	31,94	-0,26570	-0,00086	-0,49101	0,06648	0,03045	-0,09429		32
1549	43,06	0,11929	0,22666	0,07251	-0,06855	0,02324	0,06691		40
1550	51,39	0,69490	0,39077	0,49640	-0,00072	-0,70759	0,05353		46
1551	59,72	1,35861	1,99829	1,75080	0,85246	-1,98351	0,69213		54
1552	45,83	0,29143	0,04403	-0,02042	0,11161	0,00494	0,03594		41
1553	62,50	1,33696	0,91008	1,86070	2,02806	-0,00750	1,19537		56
1554	37,50	-0,74564	-0,56304	0,14113	-1,14522	0,56899	-0,26565		35
1555	76,39	2,23946	1,97004	2,01467	2,04986	-1,99854	1,04266		67
1556	37,50	-0,54270	-0,18169	-0,56853	-0,17401	0,29717	-0,15715		35
1557	44,44	0,35607	0,24067	0,44586	-0,26615	-0,15471	0,06823		41
1558	34,72	0,19975	0,17117	-0,46529	0,01238	0,00519	-0,06142		35
1559	48,60	0,48188	0,04763	0,08728	0,04948	-0,06437	0,03059		44
1560	27,78	-1,23758	-0,81588	-0,62593	-1,21504	0,86760	-0,46332		28
1561	51,39	0,80423	0,69079	1,47553	0,06475	-1,53137	0,18709		47
1562	22,22	-1,38585	-0,30661	-0,50080	-0,31238	1,75059	0,14161		24
1563	52,78	0,52953	1,19457	0,34597	-0,41473	-0,31277	0,22565		47
1564	70,83	2,14539	2,26463	1,95526	1,85799	-2,06577	1,04360		61
1565	50,00	0,47386	0,73903	1,03241	-0,19747	-0,17038	0,35653		49
1566	56,94	1,24526	1,31509	1,44222	0,27936	-1,75027	0,34769		52
1567	33,33	-1,46592	-0,58788	-0,06286	-0,64775	1,86478	0,11515		34
1568	45,83	0,43326	-0,00068	0,12393	0,21963	-0,05349	0,07142		41

Tabela 27: Proficiências estimadas para os modelos de unidimensional e quadridimensional nos traços latentes

(continua)

Candidato	% de acerto	Unidimensional	Profic 1	Profic 2	Profic 3	Profic 4	Média Multidim	Pond	Pontuação TCT
1569	54,17	0,91988	0,27845	0,90526	0,71128	-0,28128	0,40178		50
1570	44,44	0,20130	-0,15687	-0,33268	-0,05941	0,03353	-0,12884		37
1571	50,00	0,80342	0,55269	0,24858	0,21434	-0,17015	0,22075		46
1572	27,78	-0,59877	-0,09473	-0,30211	-0,27521	0,05623	-0,15308		28
1573	33,33	-0,16100	0,05121	0,03820	-0,21276	-0,10227	-0,05473		31
1574	59,72	1,43970	1,99945	2,06826	0,67655	-1,97383	0,72722		54
1575	38,89	-0,07189	-0,19552	0,38166	-0,04502	0,19510	0,07495		37
1576	51,39	0,84835	0,55951	0,75831	0,71105	-0,40809	0,41143		51
1577	26,39	-0,83912	-0,30951	-0,82170	-0,39973	0,45173	-0,27132		25
1578	43,06	0,20402	0,15734	-0,24936	0,25867	-0,06293	0,03168		43
1579	37,50	-0,20805	-0,35650	0,74995	-0,93351	-0,09587	-0,17143		36
1580	33,33	-0,32874	-0,29195	0,17898	-0,82441	0,08561	-0,22029		29
1581	27,78	-0,90509	-0,33583	-1,02502	-1,09478	0,87170	-0,39914		29
1582	41,67	-0,24547	-0,09793	-0,05771	-0,16414	0,16644	-0,04096		35
1583	36,10	-0,34674	0,11050	-0,08861	0,08937	0,11221	0,05776		34
1584	61,10	1,31098	0,12377	1,53787	1,93947	-1,39006	0,55077		53
1585	34,72	-0,53781	0,48744	-0,91806	-1,07597	0,19700	-0,31005		36
1586	23,60	-0,95908	-0,23226	-0,55853	-0,20774	0,79261	-0,05725		27
1587	41,67	0,31893	-0,03472	-0,15864	0,00008	-0,72391	-0,22204		39
1588	55,56	1,23407	0,35900	0,99391	0,87597	-0,62007	0,40407		47
1589	45,83	0,26234	-0,31618	0,85572	-0,03468	-0,31272	0,03649		42
1590	45,83	0,39028	0,48533	-0,07997	-0,03109	-1,25105	-0,19817		44
1591	54,17	1,18511	0,56744	1,57022	0,13201	-1,60286	0,17618		49
1592	54,17	0,69701	0,99350	0,90598	0,65609	-1,57545	0,26839		49
1593	31,94	-1,42898	-0,68077	0,24067	-0,66451	1,83913	0,15273		31
1594	34,72	-0,09819	0,04789	-0,29832	-0,11533	-0,25778	-0,14971		35
1595	36,10	0,16894	0,10906	-0,36926	0,00931	0,00941	-0,05480		38
1596	55,56	1,02668	0,84408	0,17914	0,92204	-1,52644	0,13165		49
1597	34,72	0,00607	0,02467	-0,27829	0,07619	0,01070	-0,03866		33
1598	34,72	-0,46935	-0,19126	-0,69967	-0,62694	0,29271	-0,30516		33
1599	68,06	1,69416	1,55642	1,81932	0,86125	-1,65602	0,67092		62
1600	34,72	-0,66713	-0,17654	0,05042	-0,20373	1,03894	0,16445		34
1601	37,50	-0,08896	-0,12666	0,07128	0,01296	0,07616	0,00466		35
1602	55,56	0,95746	0,24753	0,75825	1,27921	-1,11967	0,29744		50
1603	40,28	-0,10627	-0,29082	-0,18862	-0,03382	-0,18426	-0,17641		39
1604	45,83	0,45403	0,10190	-0,32474	0,34793	-0,05325	0,02323		45
1605	52,78	1,26969	1,66856	1,84472	1,49225	-1,95020	0,79346		48
1606	66,67	1,68395	1,97720	1,97348	1,86687	-2,04902	0,97692		60
1607	25,00	-0,90680	-1,12343	-0,16368	-0,54480	-0,02163	-0,48246		28
1608	50,00	0,35687	0,44666	0,23199	0,74988	0,08970	0,38436		46
1609	34,72	-0,43795	-0,28926	0,22089	-0,04840	0,02080	-0,03177		33
1610	30,56	-0,63951	-0,42992	-0,48265	-1,29324	0,51812	-0,42887		26
1611	43,06	0,28790	-0,12356	-0,10122	-0,00327	-0,24982	-0,11862		41
1612	26,39	-1,13325	-0,78836	-1,04240	-0,72796	1,02373	-0,39696		28
1613	33,33	-0,41704	-0,05181	-0,27511	-0,31904	-0,01519	-0,16320		35
1614	29,17	-0,76362	-0,53193	-0,37399	-1,44602	0,08973	-0,57159		28
1615	26,39	-1,33222	-1,69447	-0,83701	-0,53674	1,98017	-0,31300		28
1616	26,39	-0,95453	-0,24926	-0,09884	0,02246	1,17884	0,19914		25
1617	33,33	-0,43509	-1,48505	0,22850	1,30273	0,40014	0,07658		29
1618	43,06	0,33519	0,26458	-0,06554	-0,16173	-0,81134	-0,18058		41
1619	34,72	-0,36375	-0,13361	0,17796	-0,81701	0,03210	-0,18901		32
1620	36,10	0,14127	0,05484	-0,15017	0,05519	-0,60559	-0,15364		36
1621	20,83	-1,12456	-1,02172	-0,68720	-0,41830	0,83447	-0,34288		25
1622	52,78	1,05304	0,33461	1,36074	1,95288	-1,76338	0,47822		48
1623	43,06	0,29115	0,35484	0,12115	-0,05495	-0,13628	0,07799		40
1624	45,83	0,35263	-0,40140	-0,00421	0,27886	-0,11935	-0,06828		42
1625	38,89	0,21557	-0,31703	0,10808	0,05463	-0,20042	-0,09403		38
1626	33,33	-1,17815	-1,11465	-0,69927	-1,44590	1,65934	-0,42786		33
1627	26,39	-1,50480	-1,26859	-0,48062	-1,14336	1,81195	-0,30455		26
1628	34,72	-0,19761	-0,10157	-0,11342	-0,03886	0,07455	-0,04627		34
1629	59,72	1,29441	0,50626	1,14237	1,09866	-0,72780	0,50885		53
1630	41,67	-0,08657	-0,09943	-0,37230	-0,04221	0,01999	-0,12189		40
1631	51,39	0,79657	0,93137	0,13547	1,98957	-1,59172	0,39488		48
1632	38,89	-0,07874	-0,70041	0,20695	-0,10431	0,00943	-0,16238		36
1633	33,33	-0,46349	-0,11886	0,00343	-0,58651	-0,12926	-0,20846		34
1634	23,60	-1,47487	-1,29968	-1,17380	-1,02925	1,92369	-0,42407		26
1635	26,39	-0,89168	-0,10348	-0,06092	-0,22920	0,16209	-0,06048		28
1636	62,50	1,36641	1,29071	1,76883	1,50944	-1,91637	0,68604		52
1637	23,60	-1,51285	-0,60432	-0,58972	-0,23524	1,92566	0,10161		24
1638	55,56	1,28247	0,76596	0,88053	1,84087	-1,74003	0,45658		49
1639	29,17	-1,32204	-1,02987	0,02966	-0,67052	1,76115	-0,01217		28
1640	52,78	0,92224	0,93158	1,32924	0,23024	-1,82291	0,18763		50
1641	36,10	-0,23303	-0,10621	-0,26172	-0,26819	-0,10305	-0,18313		33
1642	52,78	0,97510	0,49076	0,13207	0,85938	-0,21576	0,32582		48
1643	50,00	0,53911	0,37949	0,07189	0,08643	-0,98395	-0,09644		45
1644	31,94	-0,45172	-0,09071	-0,04405	-0,09277	0,02651	-0,05170		31
1645	36,10	-0,51168	-0,60645	-0,17439	-0,35023	0,29560	-0,22099		34
1646	22,22	-1,74029	-1,56195	-1,23788	-1,30850	1,53076	-0,67436		23
1647	25,00	-1,25165	-1,40371	-0,15254	-0,89448	0,26078	-0,57418		25
1648	43,06	0,36498	0,07746	0,16875	0,45174	-0,64173	0,01916		40
1649	47,22	0,58153	1,25352	-0,04230	0,02021	-0,01253	0,32901		42
1650	63,89	1,38064	1,69034	1,97614	0,14507	-1,94762	0,49584		57
1651	48,60	0,53666	0,14023	-0,01087	0,15943	-0,61079	-0,07249		48
1652	27,78	-0,61644	-0,52184	-0,28071	-0,19485	1,28069	0,05254		29
1653	54,17	1,22585	0,12605	1,61913	1,09869	-0,15179	0,66007		49
1654	45,83	0,53487	1,14090	-0,01340	0,75487	-0,44493	0,38442		43
1655	40,28	-0,07391	-0,07843	-0,09775	-0,68497	0,05284	-0,20251		35
1656	27,78	-1,09598	-1,06978	-0,56392	-1,26348	1,04887	-0,48507		29
1657	31,94	-0,52158	0,14886	-0,35598	-0,32473	0,57786	0,01298		31
1658	43,06	0,38668	0,13879	-0,04798	0,22457	-0,06021	0,06724		39
1659	43,06	0,34727	0,04391	0,32781	0,04464	-0,31874	0,02482		40
1660	55,56	1,28725	1,60675	0,79042	1,08378	-1,24620	0,59155		51
1661	36,10	0,09400	-0,00183	-0,17626	-0,26617	-0,19402	-0,15596		33
1662	33,33	-0,58620	-0,73684	-0,52453	-0,30279	0,49586	-0,28006		33
1663	37,50	-0,26504	-0,04007	-0,39545	-0,30881	-0,17324	-0,22452		40
1664	40,28	-0,39250	-0,51128	0,01095	-0,03991	0,06752	-0,12855		38
1665	43,06	-0,04627	0,02226	0,02581	-0,03966	0,12826	0,03324		39
1666	43,06	0,40219	0,49809	-0,05075	0,60165	-0,28795	0,20224		42
1667	31,94	-0,49644	-0,21781	0,06539	-0,90491	0,00469	-0,26722		31

Tabela 27: Proficiências estimadas para os modelos de unidimensional e quadridimensional nos traços latentes

(continua)

Candidato	% de acerto	Unidimensional	Profic 1	Profic 2	Profic 3	Profic 4	Média Multidim	Pond	Pontuação TCT
1668	48,60	0,44371	0,10935	0,08407	0,02686	-0,75957	-0,12690	-0,12690	46
1669	19,44	-1,53024	-1,25611	-1,16877	-1,49256	1,72495	-0,57452	-0,57452	21
1670	25,00	-1,53626	-0,93657	-1,03376	-1,13550	1,21279	-0,49070	-0,49070	27
1671	47,22	0,32293	-0,00159	0,11161	0,57421	-0,00838	0,16744	0,16744	44
1672	45,83	0,41684	0,17679	-0,10698	0,10674	-0,01728	0,04428	0,04428	40
1673	48,60	0,46140	0,42133	0,12062	0,04465	-0,54079	0,02299	0,02299	47
1674	40,28	0,09448	-0,10734	0,13573	-0,13659	-0,04082	-0,04014	-0,04014	36
1675	56,94	1,23618	1,36436	0,32330	0,13899	-1,36039	0,15116	0,15116	52
1676	50,00	0,60896	0,88155	0,10598	0,34862	-0,89417	0,13377	0,13377	46
1677	33,33	-0,92180	-1,24235	-0,15838	-0,13806	1,65796	-0,00671	-0,00671	33
1678	15,28	-1,98139	-1,44639	-1,28755	-1,62146	2,06530	-0,60426	-0,60426	16
1679	47,22	0,38884	0,49433	1,50276	-0,64906	-0,13182	0,30050	0,30050	39
1680	40,28	-0,02064	-0,06147	-0,46156	-0,37612	0,03910	-0,21172	-0,21172	38
1681	27,78	-0,94016	-0,24078	-0,47593	-0,69957	0,49922	-0,23301	-0,23301	28
1682	22,22	-1,43677	-1,51748	-0,49484	-1,22813	1,33938	-0,51001	-0,51001	23
1683	31,94	-0,78015	-0,08389	-0,07837	-0,89119	0,19433	-0,21658	-0,21658	35
1684	40,28	-0,36068	-0,18648	1,10493	0,37791	0,03960	0,31903	0,31903	37
1685	56,94	1,28607	1,30685	0,73688	0,18189	-1,42006	0,23136	0,23136	51
1686	44,44	0,42585	0,41763	0,26072	0,00520	-1,06018	-0,07945	-0,07945	44
1687	26,39	-1,48014	-0,89328	-0,14078	-1,52381	1,91640	-0,19155	-0,19155	25
1688	48,60	0,67860	0,44905	0,66543	0,28719	-1,35055	0,02647	0,02647	46
1689	26,39	-0,85671	-0,66859	-0,84460	-0,79268	0,41074	-0,48120	-0,48120	28
1690	43,06	0,34102	0,31396	-0,38730	0,09316	-0,46978	-0,09871	-0,09871	44
1691	26,39	-1,47092	-1,41503	-0,09224	-0,09102	1,84289	0,01905	0,01905	26
1692	52,78	1,05112	1,56121	0,60614	1,08512	-1,91237	0,37468	0,37468	49
1693	19,44	-1,77337	-1,78467	-0,79917	-0,50165	1,92313	-0,33318	-0,33318	19
1694	30,56	-1,23353	-0,31107	-1,05116	-1,19379	1,88820	-0,17825	-0,17825	31
1695	40,28	0,31072	0,41810	0,17931	0,05958	-0,69578	0,00257	0,00257	43
1696	54,17	1,19919	1,29634	0,52455	1,25115	-1,78415	0,35613	0,35613	52
1697	50,00	0,45317	0,02512	1,62673	0,08337	-0,67460	0,25566	0,25566	46
1698	40,28	0,18392	0,08142	0,13779	-0,55655	0,14789	-0,04800	-0,04800	38
1699	33,33	-0,68743	-0,69472	-0,19279	-0,84958	0,40764	-0,34655	-0,34655	33
1700	40,28	-0,03880	-0,19216	0,69611	0,08708	0,00018	0,13731	0,13731	37
1701	47,22	0,34633	0,66037	-0,11513	0,08954	0,00309	0,17301	0,17301	43
1702	59,72	1,28891	1,80513	0,17376	0,24619	-1,48936	0,22939	0,22939	57
1703	52,78	0,93929	1,03527	0,36562	0,07194	-0,00923	0,38200	0,38200	49
1704	18,06	-1,81563	-1,34816	-1,05460	-1,76825	2,03468	-0,56584	-0,56584	18
1705	34,72	-0,59366	-1,27962	0,26112	-0,38043	0,15713	-0,33833	-0,33833	30
1706	38,89	-0,11122	-0,19358	0,19084	-0,09732	0,20508	0,01900	0,01900	36
1707	68,06	1,92448	1,63762	1,65992	1,44069	-1,85281	0,75138	0,75138	59
1708	20,83	-1,49385	-1,54682	-0,69955	-1,29783	1,83535	-0,46483	-0,46483	23
1709	36,10	-0,52940	-0,31056	-0,19173	-0,25099	0,93446	0,03325	0,03325	34
1710	19,44	-1,69980	-1,42841	-0,73024	-0,61210	1,72105	-0,29706	-0,29706	22
1711	41,67	0,14810	-0,19946	0,07400	1,06521	0,08012	0,24887	0,24887	42
1712	31,94	-0,13559	-0,06784	-0,11527	0,86709	-0,27973	0,10264	0,10264	32
1713	29,17	-0,80041	-0,18610	-0,43211	-0,61154	0,09357	-0,28368	-0,28368	30
1714	37,50	-0,45786	-0,18621	-0,43803	-0,72606	-0,06856	-0,35278	-0,35278	37
1715	56,94	0,56609	0,38795	0,18399	0,34113	0,01370	0,23686	0,23686	52
1716	34,72	-0,91884	-1,73758	-0,92528	-0,22513	1,82541	-0,30549	-0,30549	32
1717	54,17	1,09712	0,96317	0,93280	1,91433	-0,03322	0,95216	0,95216	48
1718	33,33	-0,92868	-0,23719	-0,18757	-0,40380	1,80914	0,22688	0,22688	33
1719	48,60	1,04172	1,47009	1,56241	0,21276	-1,71409	0,41039	0,41039	47
1720	33,33	-0,93259	-1,17961	-0,02112	-0,21345	1,27199	-0,06874	-0,06874	31
1721	48,60	0,40171	-0,07493	0,98785	-0,01512	-0,06245	0,19836	0,19836	46
1722	54,17	0,89429	0,61026	1,15374	-0,01877	-0,93706	0,21065	0,21065	49
1723	22,22	-1,65102	-1,30743	-0,53788	-1,20048	2,00109	-0,29736	-0,29736	21
1724	47,22	0,16136	-0,09445	0,52351	-0,02593	0,01342	0,09715	0,09715	43
1725	50,00	0,46481	0,18073	0,73312	0,13597	-0,01100	0,25598	0,25598	47
1726	36,10	-0,69562	-0,18071	0,35046	0,04472	0,01616	0,05064	0,05064	34
1727	31,94	-0,49299	-0,03496	-0,15466	-0,27441	0,44305	-0,00807	-0,00807	33
1728	33,33	-0,58518	-0,96492	0,36775	-0,88437	-0,08040	-0,41093	-0,41093	29
1729	59,72	1,28828	1,62197	1,17287	1,92768	-1,86833	0,74775	0,74775	56
1730	33,33	-0,72725	-0,79490	-0,50283	-0,38607	0,20829	-0,38058	-0,38058	30
1731	36,10	-0,66183	0,03131	-0,23480	0,26131	1,49038	0,37659	0,37659	35
1732	58,33	1,20045	1,42236	0,25375	0,81772	-1,43876	0,30027	0,30027	51
1733	51,39	0,86383	0,63224	0,21942	1,69115	-1,75425	0,22104	0,22104	49
1734	36,10	-0,41789	0,04013	-0,11181	-0,47569	0,46325	-0,02286	-0,02286	34
1735	61,10	1,27979	0,88356	2,68256	0,21236	-1,95714	0,46304	0,46304	55
1736	63,89	1,43742	1,38437	1,75960	1,96451	-1,50623	0,92133	0,92133	57
1737	52,78	0,66987	1,09913	0,22940	1,40515	-0,01454	0,69736	0,69736	49
1738	47,22	0,55735	0,84747	0,02288	1,12966	0,00541	0,51622	0,51622	43
1739	55,56	1,20360	0,99032	0,61288	0,15725	-0,00348	0,45197	0,45197	46
1740	54,17	1,14825	0,49027	0,15868	1,58678	-1,53838	0,19432	0,19432	51
1741	13,89	-1,83577	-1,84790	-0,82924	-1,45989	2,02258	-0,57219	-0,57219	19
1742	56,94	1,28649	1,20704	1,92007	0,50650	-1,67408	0,50840	0,50840	50
1743	20,83	-1,59912	-1,26180	-1,12577	-1,78669	1,90700	-0,59510	-0,59510	16
1744	47,22	0,46993	0,07204	0,04836	1,45126	-0,53187	0,26432	0,26432	46
1745	29,17	-1,23306	-1,69476	-0,18024	-1,28315	0,58180	-0,67854	-0,67854	29
1746	44,44	0,29476	0,41612	0,19784	1,20757	0,12624	0,49079	0,49079	41
1747	27,78	-1,16738	-0,30837	-1,51562	-0,61398	1,92821	-0,13500	-0,13500	32
1748	38,89	0,07029	0,03400	-0,03373	0,06980	-0,01604	0,01457	0,01457	40
1749	56,94	1,05810	1,91151	0,82497	0,13288	-1,66500	0,34387	0,34387	54
1750	52,78	0,79861	0,10487	1,29395	1,93849	-0,03283	0,81419	0,81419	48
1751	29,17	-0,91903	-0,77659	-0,16065	-0,57199	1,78361	0,04020	0,04020	31
1752	56,94	1,22195	-0,00302	1,09549	0,82932	-0,77248	0,28272	0,28272	51
1753	26,39	-1,42961	-1,70188	-0,18504	-0,56396	1,71697	-0,22861	-0,22861	24
1754	29,17	-0,81738	-0,51353	-0,42032	-0,44670	0,44525	-0,24302	-0,24302	29
1755	41,67	0,40468	0,12470	-0,02561	0,04600	-0,12298	0,00919	0,00919	39
1756	26,39	-1,29980	-1,69797	-0,65044	-1,11063	1,99875	-0,40763	-0,40763	26
1757	18,06	-1,90570	-1,61111	-0,39401	-1,55720	1,92350	-0,45207	-0,45207	21
1758	47,22	0,45395	0,03244	0,15849	0,06149	-0,51718	-0,06261	-0,06261	42
1759	47,22	0,45573	0,07686	-0,02330	0,08446	-0,67507	-0,12671	-0,12671	45
1760	43,06	0,32443	1,39004	0,04146	0,29965	-0,00716	0,45678	0,45678	40
1761	34,72	-0,97276	-1,15447	-0,45489	-1,15380	0,75434	-0,52536	-0,52536	30
1762	38,89	0,41767	0,70812	-0,02309	0,06827	-0,18201	0,15803	0,15803	39
1763	55,56	1,07199	0,13980	1,05617	1,84744	-1,36357	0,42280	0,42280	49
1764	73,60	2,12095	1,88767	2,11502	2,05137	-2,23960	0,98685	0,98685	65
1765	38,89	0,33064	0,76788	-0,39834	0,38527	-0,75535	0,02464	0,02464	36
1766	47,22	0,31427	-0,28064	1,07336	0,40786	-0,06484	0,26840	0,26840	42

Tabela 27: Proficiências estimadas para os modelos de unidimensional e quadridimensional nos traços latentes

Candidato	% de acerto							(continua)	
		Unidimensional	Profic 1	Profic 2	Profic 3	Profic 4	Média Multidim	Pond	Pontuação TCT
1767	34,72	-0,78737	-0,14501	0,07124	-0,10355	0,19184	-0,00142	30	
1768	44,44	0,39098	0,27203	0,13069	0,14028	-0,31345	0,06392	41	
1769	51,39	0,60617	0,70006	0,39838	0,38279	-0,02142	0,37423	47	
1770	44,44	0,22099	0,05389	0,00226	-0,00647	-0,00002	0,01342	42	
1771	76,39	2,22723	2,05419	2,01022	2,04316	-2,04315	1,05180	67	
1772	33,33	-0,30646	-0,11551	-0,07952	0,04986	-0,07640	-0,05618	32	
1773	36,10	-0,18561	-0,24405	-0,37760	-0,06952	-0,00384	-0,17462	36	
1774	40,28	-0,52190	-0,42652	0,34246	-0,82782	1,13722	0,03559	41	
1775	38,89	0,15729	0,01066	-0,13435	0,00943	-0,13539	-0,05972	37	
1776	19,44	-1,71827	-1,83230	-0,52312	-1,66346	1,63965	-0,63753	21	
1777	41,67	-0,27126	-0,60214	0,36603	-0,31008	0,15478	-0,11394	36	
1778	38,89	-0,24231	0,01266	-0,40637	-0,07056	1,77526	0,31637	40	
1779	58,33	1,24718	1,66776	1,32661	0,27578	-0,24082	0,77794	53	
1780	31,94	-0,64733	-0,07968	-0,24047	-0,21763	0,52915	-0,00581	34	
1781	43,06	0,07634	-0,06911	0,24952	-0,03141	0,07185	0,05087	37	
1782	50,00	0,53273	1,04089	0,76907	-0,30051	-1,37756	0,05761	46	
1783	34,72	-0,53352	-0,22106	-0,48514	-0,03580	0,97673	0,05064	36	
1784	30,56	-0,93010	-0,14663	-0,05079	-0,79021	0,28063	-0,18085	32	
1785	34,72	-0,87125	-0,50326	-0,10894	-0,39408	0,99416	-0,01994	31	
1786	31,94	-0,71728	-0,48206	-0,24682	-0,55429	0,15436	-0,28984	29	
1787	20,83	-1,78472	-1,69184	-0,18779	-1,65205	2,02979	-0,42224	21	
1788	36,10	-0,20373	-0,12442	-0,15056	-0,17734	0,34344	-0,03099	35	
1789	31,94	-0,50333	-0,05857	0,02269	-0,06579	0,00326	-0,02591	35	
1790	38,89	-0,13139	-0,17995	0,24266	-0,05942	0,66121	0,15458	34	
1791	29,17	-1,27032	-0,56991	-0,95468	-1,43369	1,60084	-0,35378	27	
1792	23,60	-1,76692	-1,11251	-0,45185	-1,11768	1,97386	-0,21020	27	
1793	40,28	0,17804	0,03794	0,23060	-0,19351	0,15687	0,05523	33	
1794	54,17	1,03572	0,38612	1,39912	0,39698	-1,25721	0,23570	50	
1795	43,06	-0,35163	-0,01844	0,08694	-0,07082	0,11004	0,02482	43	
1796	31,94	-0,56782	-0,16198	-0,86412	-0,52415	0,28153	-0,31388	32	
1797	41,67	0,33680	0,32255	0,53610	0,13409	-1,05134	-0,00460	42	
1798	30,56	-1,06898	-1,06529	0,35803	-0,13798	1,10308	0,03117	30	
1799	44,44	0,24317	0,10618	-0,14320	0,16685	0,05211	0,04829	44	
1800	30,56	-0,67631	-0,03092	-0,71297	-0,25931	0,18566	-0,19945	32	
1801	23,60	-1,09515	-1,24313	-1,23090	-0,75861	1,79190	-0,38693	25	
1802	54,17	1,15363	0,10805	1,24749	1,81684	-0,22477	0,72728	50	
1803	34,72	-0,26109	0,65985	-0,17850	-0,06285	0,36659	0,20735	35	
1804	33,33	-0,21932	-0,14136	-0,21423	-0,22740	-0,39259	-0,24085	32	
1805	25,00	-1,35400	-0,35011	-0,77174	-0,99052	0,96799	-0,29292	27	
1806	58,33	1,30883	1,32346	1,93044	1,80330	-1,42480	0,92546	53	
1807	16,67	-1,74406	-1,67885	-0,37910	-0,95079	2,00034	-0,29708	19	
1808	56,94	1,32440	0,46447	0,56994	1,88738	-1,58572	0,34967	50	
1809	29,17	-1,51248	-1,35360	-0,18732	-0,54424	1,95064	-0,07421	28	
1810	25,00	-1,67339	-1,76474	-1,35128	-1,85353	2,13044	-0,74732	24	
1811	18,06	-1,42026	-0,80217	-1,29058	-1,76508	1,85935	-0,51718	20	
1812	45,83	0,40881	0,07107	0,33531	1,00015	0,01055	0,35143	43	
1813	31,94	-0,70067	-0,29214	-0,58336	-0,05746	1,16960	0,04905	35	
1814	59,72	1,26890	1,40891	0,79901	0,34385	-1,67194	0,25334	54	
1815	36,10	-0,25263	0,10600	-0,17413	0,44698	1,50420	0,46085	35	
1816	31,94	-0,97890	-1,03422	-0,25736	0,18516	0,89561	-0,07785	28	
1817	47,22	0,40468	-0,06572	0,50123	0,10624	-0,00244	0,12863	42	
1818	31,94	-0,65050	-0,62246	-0,10514	-0,19615	0,48300	-0,12506	35	
1819	40,28	0,21122	0,26817	-0,00871	0,13999	0,02010	0,10977	40	
1820	47,22	0,36643	0,13280	0,60650	-0,01013	-0,11698	0,15071	40	
1821	52,78	0,92614	1,54042	1,11287	0,18041	-1,22278	0,43173	49	
1822	43,06	0,27758	-0,06541	0,03104	-0,02401	-0,70479	-0,18611	38	
1823	73,60	2,24537	1,89499	3,47886	2,01498	-2,08803	1,34399	64	
1824	30,56	-0,84545	-0,38561	-0,66776	-1,04262	0,20563	-0,47435	34	
1825	27,78	-0,43585	-0,42392	-0,40078	-0,87294	0,03249	-0,41999	27	
1826	30,56	-0,69656	-0,69438	-1,10277	-0,76920	1,12752	-0,37143	31	
1827	37,50	-0,56466	-0,31808	-0,10005	-0,14884	1,10414	-0,11964	35	
1828	26,39	-1,45789	-1,07347	-0,84737	-1,84022	1,95433	-0,47947	22	
1829	47,22	0,50849	0,42208	-0,05110	1,18983	-0,18460	0,35320	47	
1830	29,17	-0,88692	0,06872	-0,26774	-0,06582	1,63650	0,33247	30	
1831	26,39	-1,19935	-1,60220	-0,84915	-1,42958	1,96451	-0,51734	27	
1832	29,17	-0,64809	-0,19865	-0,35040	-1,05182	0,44201	-0,29309	30	
1833	27,78	-1,51278	-1,07283	-0,48947	-1,18389	1,57191	-0,32201	26	
1834	36,10	-0,11523	0,16391	-0,24332	-0,28911	-0,35058	-0,17097	35	
1835	45,83	0,22568	0,22875	0,15803	-0,76238	-0,03039	-0,23538	40	
1836	29,17	-0,69309	-1,10468	-0,16868	-0,47323	-0,00973	-0,45792	30	
1837	40,28	0,12464	-0,08951	-0,39665	-0,48033	-0,11016	-0,26563	37	
1838	40,28	-0,08113	-0,03559	0,01201	0,45592	0,12887	0,13800	37	
1839	29,17	-0,80911	-0,69954	-0,31193	-0,14823	1,01655	-0,05485	28	
1840	36,10	-0,83656	-0,78168	-0,22732	-1,07922	1,36804	-0,20381	34	
1841	36,10	-0,31009	-0,30403	-0,33173	-1,17417	-0,03662	-0,46288	32	
1842	37,50	0,02446	0,07218	-0,34965	1,30729	0,08850	0,28249	38	
1843	23,60	-1,58434	-1,32740	-0,72743	-1,33115	2,00512	-0,37986	23	
1844	25,00	-1,16240	-0,42200	-0,58291	-1,15137	0,01778	-0,53616	28	
1845	44,44	0,38153	0,72681	-0,01491	-0,13913	-0,07274	0,13970	41	
1846	48,60	0,59643	0,37144	0,35832	1,86589	-0,70070	0,48191	45	
1847	65,28	1,53178	1,94954	0,91528	1,96338	-1,95777	0,76129	58	
1848	27,78	-1,28834	-0,38245	-0,17098	-0,66031	0,42816	-0,20521	27	
1849	45,83	0,44008	0,09388	0,14833	-0,01184	-0,51590	-0,06649	40	
1850	59,72	1,27798	1,50480	1,76014	0,32288	-1,81534	0,47025	55	
1851	72,22	2,19207	1,90633	2,02550	1,85190	-1,99095	0,98063	63	
1852	37,50	0,30462	-0,03340	-0,16233	1,05966	-0,25484	0,15459	37	
1853	31,94	-0,74531	-0,38849	-0,30479	-0,43777	-0,08859	-0,30817	35	
1854	50,00	0,47345	0,14462	0,17464	0,66061	0,01943	0,25015	46	
1855	61,10	1,23217	0,37104	1,95550	0,66633	-1,76906	0,30898	54	
1856	29,17	-0,54862	-0,58473	-0,36620	-0,78596	-0,04322	-0,45152	31	
1857	45,83	0,44800	0,66073	0,19286	1,15634	0,02684	0,51865	42	
1858	27,78	-0,53977	-0,12308	-0,51980	-0,99452	0,02602	-0,39952	28	
1859	51,39	1,13661	0,63675	0,54777	1,79062	-0,41626	0,64864	49	
1860	45,83	0,43104	0,41239	-0,00677	0,00348	-0,12550	0,07989	41	
1861	33,33	-0,83718	-0,86226	-0,25122	-0,30862	0,32902	-0,28982	33	
1862	38,89	-0,06777	-0,12481	0,01129	0,12081	-0,11868	-0,02938	38	
1863	54,17	1,12802	0,46677	-0,16963	1,23103	-0,41093	0,29241	48	
1864	29,17	-1,32701	-0,92390	-1,53551	-1,68524	2,03039	-0,54762	31	
1865	56,94	1,32298	1,99419	0,18838	1,45912	-1,76642	0,51916	52	

Tabela 27: Proficiências estimadas para os modelos de unidimensional e quadridimensional nos traços latentes

(continua)

Candidato	% de acerto	Unidimensional	Profic 1	Profic 2	Profic 3	Profic 4	Média Multidim	Pond	Pontuação TCT
1866	51,39	0,82149	0,18412	0,19181	1,46149	-0,13016		0,42838	47
1867	58,33	1,33669	1,64360	1,51795	1,87731	-1,90885		0,81415	51
1868	62,50	1,22387	0,59034	1,80423	1,80095	-0,79585		0,84906	55
1869	43,06	0,15967	-0,59905	1,41211	0,13522	-0,29852		0,13985	38
1870	48,60	0,50995	0,14365	0,40905	-0,02772	-0,04910		0,11817	41
1871	63,89	1,33331	1,65903	1,75202	0,98365	-1,92408		0,64819	58
1872	27,78	-1,25884	-1,79489	-0,03621	-0,41893	1,04298		-0,34429	25
1873	26,39	-0,84957	-0,07379	-0,33286	-1,05266	0,02384		-0,35636	30
1874	40,28	-0,22920	0,13098	0,09001	-0,21028	-0,02830		-0,00236	40
1875	38,89	-0,29172	0,28207	-0,37420	-0,30112	0,85414		0,11695	38
1876	25,00	-1,44031	-0,55078	-0,94459	-0,89702	1,91889		-0,13578	26
1877	55,56	1,22366	1,23454	1,01983	0,22542	-1,85015		0,18700	53
1878	54,17	1,19715	1,78509	1,80131	1,19588	-1,34226		0,88716	49
1879	43,06	0,42237	-0,08484	0,92578	-0,02532	-0,54150		0,06270	38
1880	45,83	0,40361	0,02312	-0,00912	-0,15569	-0,56450		-0,17092	42
1881	51,39	0,63354	-0,04943	0,27193	1,73809	-0,58893		0,34307	46
1882	52,78	1,07657	0,55674	1,26901	1,74204	-1,79663		0,45537	49
1883	47,22	0,40011	0,03310	0,18941	1,06097	0,04765		0,33027	42
1884	41,67	-0,04433	0,07311	-0,14385	-0,03798	0,04530		-0,01343	40
1885	43,06	0,30672	-0,10652	0,32223	-0,02250	-0,34858		-0,04091	39
1886	36,10	-0,43512	-0,68923	-0,64343	-0,54889	0,05313		-0,46393	35
1887	31,94	-0,59996	-0,57405	-0,58226	-0,10034	-0,01797		-0,32364	28
1888	44,44	0,43570	0,16051	0,32674	0,92525	-0,85343		0,14638	42
1889	61,10	1,32315	0,68418	1,96679	1,81160	-1,93756		0,64064	54
1890	26,39	-1,02942	-0,32360	-0,41471	-0,21048	0,91855		-0,01757	28
1891	62,50	1,30163	0,69761	0,55463	1,10130	-1,73749		0,17623	56
1892	25,00	-1,29845	-0,60350	-0,92819	-0,88448	0,74067		-0,42707	26
1893	43,06	0,39162	0,76735	1,34795	0,07025	-1,13305		0,27448	40
1894	27,78	-0,93884	-0,35889	-0,24069	-0,19544	0,97818		0,03288	28
1895	51,39	0,75034	0,32644	0,73622	1,04839	0,99792		0,76661	45
1896	36,10	0,28070	0,59973	-0,11958	0,08774	0,04137		0,16442	36
1897	45,83	0,35826	-0,04173	0,05548	0,25542	0,01022		0,06821	42
1898	40,28	0,02613	-0,09921	-0,03529	-0,17014	-0,01386		-0,08090	35
1899	47,22	0,42040	0,09827	-0,31018	-0,09174	-0,30367		-0,14420	39
1900	43,06	0,25650	0,70800	-0,51994	-0,34954	0,27554		0,04487	43
1901	27,78	-0,86207	-0,08316	-0,27507	-0,10633	0,78496		0,07438	30
1902	34,72	-0,40349	-0,11943	-0,35433	-0,11730	0,02078		-0,14147	33
1903	40,28	-0,28577	-0,15174	-0,70791	-0,10346	0,70094		-0,06762	36
1904	45,83	0,28469	0,06231	1,60488	0,04547	0,02160		0,41890	39
1905	56,94	0,80676	1,26999	2,07317	0,11702	-1,52766		0,50039	54
1906	41,67	0,38850	0,50280	-0,07911	0,14494	-0,10364		0,12735	40
1907	23,60	-1,58471	-1,32586	-0,99617	-1,51582	2,01669		-0,48724	22
1908	51,39	0,42924	0,01697	-0,02507	0,01318	-0,17686		-0,04083	50
1909	48,60	0,29892	0,57142	0,11774	0,00732	0,29179		0,25419	43
1910	47,22	0,48476	0,14378	0,43741	0,16758	-1,14718		-0,09117	42
1911	38,89	0,24993	0,71397	-0,30878	-0,22469	-0,58343		-0,07886	38
1912	50,00	0,26260	-0,14924	0,94861	-0,11020	0,01523		0,16399	46
1913	52,78	0,88653	1,45019	0,25134	0,05491	-0,97429		0,22914	49
1914	36,10	-0,47625	-0,08064	-0,13370	0,33605	0,79044		0,22057	34
1915	34,72	0,04979	0,41498	-0,34713	-0,03095	-0,05118		0,00816	32
1916	30,56	-0,93589	-1,34334	-1,22113	-0,56082	0,43948		-0,68846	30
1917	44,44	0,47814	0,15403	1,18726	0,13887	-1,31461		0,04421	41
1918	41,67	0,08715	0,45989	-0,13224	0,32225	0,35818		0,25861	41
1919	30,56	-0,58985	-0,37240	-0,61912	-0,47360	0,11169		-0,33999	30
1920	65,28	1,52223	1,18615	2,01107	1,46324	-2,02034		0,67953	59
1921	50,00	0,52388	1,07494	0,18783	0,13639	-0,00010		0,36821	48
1922	43,06	0,28151	0,44982	0,05402	0,12991	0,02321		0,17193	40
1923	58,33	1,30697	1,34996	0,61108	1,12397	-1,80369		0,35494	53
1924	52,78	0,72428	1,72183	1,94351	-0,17648	-1,84847		0,44026	49
1925	54,17	0,76098	0,28855	0,04398	1,23185	-0,07155		0,37786	50
1926	40,28	-0,33316	-0,84488	0,03496	-0,50391	0,03850		-0,33512	37
1927	22,22	-1,74023	-1,68867	-1,23786	-1,59533	2,05156		-0,65429	24
1928	41,67	0,43454	1,32920	0,02562	0,47068	-0,93780		0,25475	41
1929	29,17	-0,66512	0,00567	-0,24710	-0,90208	0,30091		-0,21004	30
1930	38,89	-0,28589	-0,06972	-0,32098	-0,92586	-0,00584		-0,32798	34
1931	25,00	-1,14211	-0,78735	-0,64174	-0,96131	0,97332		-0,37073	26
1932	25,00	-1,50659	-1,57044	-1,02088	-1,72533	1,91627		-0,63539	27
1933	33,33	-0,55139	-0,24449	-0,88317	-1,26011	1,22779		-0,29580	31
1934	38,89	-0,45244	-0,02818	0,39025	-0,40130	0,01804		-0,00946	41
1935	45,83	0,36617	0,39703	-0,13827	0,21669	0,04583		0,13861	40
1936	33,33	-0,32805	-0,01963	-0,20476	-0,15162	0,01687		-0,08819	34
1937	22,22	-1,67567	-1,06322	-0,01708	-1,32102	1,92005		-0,15613	26
1938	45,83	0,42896	0,82592	0,45576	-0,12739	-0,03229		0,29212	42
1939	52,78	0,56907	0,15303	0,16180	0,59813	0,00610		0,23054	48
1940	26,39	-1,53799	-1,75256	-0,91111	-0,93075	1,88328		-0,46797	27
1941	29,17	-0,85112	-1,65101	-0,55343	-0,68509	0,97053		-0,51366	30
1942	48,60	0,61526	0,36145	0,18235	0,22712	-0,93536		-0,02798	42
1943	62,50	1,53094	1,99405	1,75350	1,93902	-2,02348		0,95273	57
1944	52,78	0,81032	0,42834	-0,06731	0,38400	-0,48087		0,07874	48
1945	50,00	0,48898	1,07506	-0,06927	0,65852	-1,62525		0,04460	47
1946	38,89	-0,28763	0,28914	-0,63284	-0,28779	0,13481		-0,11347	40
1947	52,78	0,57180	0,12949	0,09315	0,63082	-0,69035		0,04788	48
1948	31,94	-0,38552	-1,18849	0,21721	-0,95963	-0,02043		-0,51152	30
1949	31,94	-0,66248	-0,63980	-0,05979	-0,26822	0,13915		-0,21972	35
1950	31,94	-0,49308	-0,49487	0,90742	-0,54789	0,05273		-0,03888	31
1951	22,22	-1,77664	-1,89111	-1,29880	-1,70985	2,08052		-0,74494	24
1952	58,33	1,25505	1,72090	0,09073	1,25910	-1,73896		0,37897	54
1953	43,06	0,38346	0,04828	0,13026	0,01644	-0,37997		-0,04327	41
1954	40,28	0,30372	-0,22516	0,16735	0,50372	-0,47147		-0,00856	39
1955	61,10	1,32457	1,45726	1,52488	1,16248	-1,99019		0,56797	54
1956	41,67	-0,10902	-0,78698	0,52312	-0,52747	0,12504		-0,18726	36
1957	37,50	-0,27877	-0,18809	0,28140	-0,22901	-0,00820		-0,04202	36
1958	51,39	1,03043	1,57475	0,14468	0,21219	-1,35075		0,18540	46
1959	38,89	0,29928	-0,12211	-0,25183	-0,22986	-0,13947		-0,18426	36
1960	37,50	-0,14509	-0,00525	-0,14785	-0,15257	-0,30780		-0,14919	35
1961	37,50	0,13539	0,24329	-0,27369	0,21702	-0,06469		0,03815	45
1962	51,39	0,61172	0,66715	0,62967	0,16278	-0,18417		0,32687	35
1963	63,89	1,42192	1,92561	1,92491	1,72219	-1,96830		0,93479	58
1964	37,50	0,37358	0,50910	-0,24052	0,00028	-0,93052		-0,14522	35

Tabela 27: Proficiências estimadas para os modelos de unidimensional e quadridimensional nos traços latentes

Candidato	% de acerto					(continua)		Pontuação TCT
		Unidimensional	Profic 1	Profic 2	Profic 3	Profic 4	Média Multidim Pond	
1965	27,78	-1,37807	-1,35380	-0,71359	-1,43145	1,56259	-0,51537	27
1966	40,28	-0,18680	0,03135	0,14299	-0,02512	-0,73824	-0,14153	41
1967	41,67	0,28525	0,07551	-0,13031	0,14594	-0,40472	-0,07225	58
1968	63,89	1,33061	1,92117	1,77753	0,66227	-1,91305	0,64741	39
1969	29,17	-1,55106	-1,09448	-0,05565	-1,25786	1,97018	-0,14597	31
1970	34,72	-0,71440	-0,34667	-0,09645	-0,44592	0,39191	-0,13300	31
1971	47,22	0,47471	0,18917	0,16963	0,99934	0,06689	0,35678	44
1972	40,28	-0,47875	-0,28391	0,00033	0,63665	0,70114	0,25146	38
1973	40,28	0,26840	0,11844	0,49934	0,18612	0,03017	0,20548	39
1974	50,00	0,91110	0,93436	0,29808	0,25700	-1,12344	0,11600	45
1975	44,44	0,31595	-0,06098	-0,02784	-0,37947	0,01253	-0,11462	39
1976	22,22	-1,35256	-1,39932	-0,53395	-0,74271	1,88602	-0,23483	23
1977	33,33	-0,51426	-0,81198	-0,69707	-0,23847	0,00255	-0,44468	34
1978	36,10	-0,34518	0,24970	-0,21812	-0,01016	-0,02044	0,00729	38
1979	47,22	0,54153	0,37233	0,36560	0,17203	-0,18900	0,18527	42
1980	30,56	-0,40011	-0,08239	-0,51670	-1,38017	0,00687	-0,48854	29
1981	27,78	-1,48311	-0,41848	-1,07240	-1,16746	1,90089	-0,20263	28
1982	61,10	1,32054	1,97919	1,59791	0,46177	-1,49824	0,66995	57
1983	62,50	1,34033	1,42478	1,55558	0,98193	-1,93173	0,53752	56
1984	47,22	0,55832	0,11459	0,43979	1,45554	-0,23553	0,44235	48
1985	33,33	-0,73891	-0,57576	-0,08781	-0,24333	0,05299	-0,22381	33
1986	73,60	2,07505	1,97297	2,00783	1,14212	-2,02219	0,80992	65
1987	50,00	1,11568	0,27379	1,83103	1,70569	-1,54791	0,56523	46
1988	52,78	1,04933	1,63392	0,04720	0,17774	-1,40577	0,15604	50
1989	59,72	1,24657	1,78241	0,42148	0,71311	-0,17974	0,71502	56
1990	30,56	-0,89352	-0,98712	-0,25929	-0,41984	0,03539	-0,42388	29
1991	30,56	-0,58762	-0,24244	-0,27989	-1,24132	-0,04754	-0,45322	28
1992	47,22	0,45149	0,06276	0,01666	0,42653	-0,83397	-0,07399	41
1993	47,22	0,42973	0,19051	0,24397	0,04439	0,01664	0,12493	42
1994	47,22	0,51682	0,05428	0,64614	0,41357	-1,06052	0,01710	44
1995	37,50	0,02199	0,23262	-0,52180	0,15083	-0,00166	-0,02562	40
1996	62,50	1,48364	1,90889	1,90750	1,83190	-1,92223	0,96456	54
1997	25,00	-1,30434	-0,90857	-0,36246	-0,25298	0,86725	-0,18532	28
1998	50,00	0,66999	0,28237	0,67594	-0,04110	-0,80313	0,03440	46
1999	36,10	-0,02062	-0,56333	-0,02953	-1,11261	0,02302	-0,43029	32
2000	58,33	1,29991	1,81268	0,06056	1,78470	-1,89596	0,48950	55
2001	44,44	0,41189	0,34598	-0,17859	0,59323	-0,04191	0,18785	43
2002	33,33	-0,57387	-0,06824	0,00651	-0,47636	0,21798	-0,08291	34
2003	26,39	-1,45463	-1,44884	-0,27800	-1,07015	1,38689	-0,38863	24
2004	31,94	-0,25441	-0,48885	-0,27971	-0,47887	0,00001	-0,31801	28
2005	33,33	-0,73012	-0,23464	-0,49490	-0,60483	1,65248	0,06585	31
2006	36,10	-0,46809	-0,21627	-0,08506	-0,44752	-0,18785	-0,23542	35
2007	41,67	0,36763	0,48787	-0,13051	-0,02059	-0,50376	-0,02677	40
2008	37,50	-0,37607	-0,18335	0,13701	-0,21113	0,03517	-0,06052	35
2009	44,44	0,47544	1,08441	0,00682	0,45987	-0,84103	0,20504	43
2010	27,78	-1,14809	-1,41467	-0,04317	-0,22756	0,68772	-0,28170	31
2011	41,67	-0,00784	0,02147	-0,16842	-0,05336	0,00854	-0,04593	38
2012	33,33	-0,40943	-0,67618	-0,38803	-0,36882	-0,07169	-0,38429	31
2013	31,94	-1,28145	-0,57501	-0,35490	-1,80812	1,90581	-0,23079	30
2014	52,78	1,29488	1,66106	0,30161	0,22656	-1,55788	0,19994	44
2015	34,72	-0,45453	-0,04301	-0,44758	0,47017	0,17303	0,03978	36
2016	33,33	-0,27432	-0,14494	-0,08850	-0,01776	0,02647	-0,05829	36
2017	43,06	0,34068	0,54019	0,16561	0,01555	-1,54770	-0,18434	42
2018	44,44	0,36348	0,10625	-0,44917	-0,28487	-0,23726	-0,20755	41
2019	50,00	0,69943	1,89869	0,28683	0,09201	-1,63364	0,20851	48
2020	45,83	0,40998	0,17104	-0,16160	0,10657	-0,06416	0,01826	44
2021	31,94	-1,02838	-1,95259	0,12365	-0,04830	0,67981	-0,34355	33
2022	25,00	-1,14815	-0,25915	-0,78888	-0,82289	1,06953	-0,20632	25
2023	41,67	0,36806	0,09311	-0,40532	0,05717	-0,23174	-0,11399	39
2024	44,44	0,27635	0,96904	0,05179	-0,05220	-0,00246	0,25948	42
2025	54,17	0,68679	0,03063	1,21504	0,21820	-0,95634	0,12387	50
2026	27,78	-0,82876	-0,80854	-0,51569	-0,66906	0,09391	-0,48543	29
2027	31,94	-0,46177	0,18937	-0,91126	-0,11071	0,09268	-0,17324	33
2028	26,39	-1,31931	-0,34049	0,00918	-0,24253	1,72212	0,26556	27
2029	22,22	-1,75700	-0,62815	-0,38094	-1,50458	1,90557	-0,17576	24
2030	45,83	0,23379	-0,09822	0,43136	-0,63179	-0,39183	-0,17471	40
2031	40,28	-0,20740	0,02099	-0,23492	-1,15080	-0,01503	-0,34117	39
2032	12,50	-2,03105	-1,88149	-1,23395	-1,62968	2,10334	-0,70129	15
2033	44,44	0,48931	0,73152	-0,01335	0,76194	-0,23480	0,32677	41
2034	36,10	-0,31546	0,05409	-0,22968	-0,00048	0,09716	-0,01732	38
2035	52,78	7603,00000	0,57406	0,41424	0,77396	-1,33220	0,12546	47
2036	73,60	2,24577	2,31698	2,93348	1,96438	-2,01531	1,33139	65
2037	27,78	-0,81357	-0,27240	-0,20886	-0,11136	0,22194	-0,09766	29
2038	83,33	2,97186	2,09691	3,67623	2,01039	-2,12568	1,43550	71
2039	44,44	0,28966	0,16924	0,05603	1,51596	-0,06368	0,42136	44
2040	34,72	-0,43716	-0,31491	-0,24295	-0,36319	-0,11081	-0,26030	29
2041	41,67	0,16891	-0,06295	0,22287	0,28825	0,00049	0,10856	39
2042	55,56	1,21102	0,82260	1,79646	1,14987	-0,56081	0,80413	51
2043	47,22	0,47113	1,16418	-0,14754	-0,10429	-0,94773	0,02311	46
2044	44,44	0,15271	0,08007	-0,26722	-0,55148	0,19602	-0,13280	41
2045	33,33	-1,23728	-0,24979	-0,05618	-0,51246	1,75063	0,21387	32
2046	50,00	0,23438	-0,31534	0,68379	-0,08416	-0,28801	-0,01096	48
2047	37,50	-0,37442	-0,09659	-0,00585	0,00795	0,05051	-0,01322	37
2048	47,22	0,48909	0,85798	-0,02696	0,39057	-0,00694	0,31993	44
2049	30,56	-1,44314	-1,03661	-0,08060	-0,26497	1,48361	-0,00636	34
2050	48,60	0,70793	1,83375	-0,01704	0,76073	-0,43120	0,57468	47
2051	50,00	0,58493	-0,06870	0,43904	1,64675	-0,10077	0,47302	48
2052	63,89	1,77800	1,83650	1,87748	1,73039	-1,97699	0,89938	55
2053	45,83	0,58266	0,79851	0,02250	0,50884	-0,14824	0,31121	41
2054	43,06	-0,40603	0,00650	-0,26971	0,07777	0,19540	0,00345	42
2055	23,60	-1,22564	-1,29104	-1,13206	-1,33382	1,42698	-0,60741	26
2056	40,28	0,32124	-0,08920	0,03312	0,08314	-0,30311	-0,06843	38
2057	27,78	-1,03370	-0,53973	-0,55014	-0,18577	0,52311	-0,19747	26
2058	26,39	-1,30152	-0,63596	-1,27534	-1,04051	1,63949	-0,34130	30
2059	30,56	-1,08614	-0,89334	-0,81520	-0,89307	0,05354	-0,64576	32
2060	36,10	-0,56869	-0,30228	0,83552	-0,10496	0,02028	0,09818	38
2061	61,10	1,32967	1,00173	1,04340	1,87125	-1,68396	0,58022	57
2062	27,78	-0,91793	-1,09663	-1,03909	-0,62125	1,24526	-0,39906	24
2063	38,89	-0,74521	0,06315	0,01916	-0,03075	0,53986	0,14414	37

Tabela 27: Proficiências estimadas para os modelos de unidimensional e quadridimensional nos traços latentes

(continua)

Candidato	% de acerto	Unidimensional	Profic 1	Profic 2	Profic 3	Profic 4	Média Multidim	Pond	Pontuação TCT
2064	43,06	0,28969	0,15876	-0,02290	0,20446	0,09597		0,11129	42
2065	45,83	0,43809	0,05143	0,17630	-0,23843	-0,04476		-0,01401	43
2066	61,10	1,44596	1,72517	1,58752	1,82120	-1,90271		0,84031	57
2067	44,44	0,36200	0,04177	0,45400	-0,07011	-0,17038		0,06175	40
2068	31,94	-0,53212	-0,04799	-0,79655	-0,29120	0,29353		-0,20605	27
2069	30,56	-1,07198	-0,38226	-0,60679	-1,30075	0,86538		-0,36399	28
2070	47,22	0,55510	1,42909	0,09064	0,22270	-1,62958		0,06860	45
2071	51,39	0,71488	1,90680	0,45922	0,12423	-1,23326		0,35671	50
2072	45,83	0,48313	0,07635	0,81985	1,01708	-0,34932		0,38669	40
2073	33,33	-0,75018	-0,75642	-0,09610	-0,52849	0,00326		-0,35744	34
2074	43,06	0,42127	-0,14497	-0,16726	0,04323	-0,32402		-0,14656	38
2075	45,83	0,41525	0,08705	0,54335	0,06330	-0,21826		0,11709	45
2076	20,83	-1,45312	-1,23620	-1,34687	-1,17023	1,93602		-0,48074	19
2077	23,60	-1,59018	-1,43502	-1,46394	-1,99475	2,04236		-0,74213	18
2078	34,72	-0,65630	-0,26781	0,64295	-0,00085	0,18541		0,12695	34
2079	38,89	0,32824	0,04465	-0,06158	0,12434	-0,34143		-0,05416	39
2080	29,17	-0,47948	0,09388	-0,24631	-0,49688	0,47638		-0,04283	29
2081	26,39	-1,02634	-0,35578	-0,42176	-0,11206	0,95690		0,00585	30
2082	31,94	-0,68968	-0,15421	-0,41829	-0,39083	0,11031		-0,21275	33
2083	18,06	-1,68941	-1,71041	-0,78103	-1,92904	1,72515		-0,71226	22
2084	52,78	0,84518	1,44624	1,54547	0,50512	-0,07047		0,86918	51
2085	33,33	-0,34666	-0,24048	-0,42821	0,10656	0,05049		-0,12884	34
2086	41,67	-0,30063	-0,33355	0,62728	-0,09991	0,37451		0,12644	37
2087	31,94	-0,43362	-0,00482	-0,41024	-0,18767	-0,01270		-0,14969	31
2088	44,44	0,08401	0,04205	1,04430	-0,09046	-0,00595		0,23825	45
2089	37,50	-0,55692	0,08577	-0,01061	-0,01005	0,66063		0,17736	36
2090	65,28	1,43726	1,71823	1,95206	1,57441	-2,00726		0,83932	58
2091	44,44	0,37104	0,03106	-0,39796	0,29006	-0,02977		-0,02217	43
2092	48,60	0,82961	1,15918	0,16430	1,19495	-1,53281		0,27930	45
2093	44,44	0,40587	0,23568	-0,20940	-0,12326	0,01224		-0,01468	39
2094	16,67	-1,59055	-1,81051	-1,11364	-1,01801	1,45249		-0,65787	15
2095	33,33	-1,01759	-0,41353	-0,29454	-0,57599	0,44685		-0,21773	31
2096	50,00	1,08192	0,53145	0,74035	1,70597	-0,58732		0,60424	48
2097	22,22	-1,22170	-0,38144	-1,14887	-0,95783	1,54566		-0,24448	25
2098	36,10	-0,28315	-0,18438	-0,07728	-0,11471	0,13781		-0,06350	33
2099	26,39	-0,79775	-0,73050	-0,47209	-0,53203	0,46871		-0,32943	29
2100	33,33	-0,38970	-0,65610	0,75378	-0,18567	-0,19351		-0,08830	35
2101	15,28	-1,72770	-1,48612	-0,80402	-0,67869	1,84315		-0,31745	24
2102	40,28	0,02139	-0,06903	0,20101	-0,11509	-0,55694		-0,13328	40
2103	55,56	1,33460	1,93988	1,73825	1,17339	-1,95883		0,75932	51
2104	50,00	1,01794	0,87898	0,16390	1,30657	-1,69409		0,19275	49
2105	47,22	0,33998	-0,09820	0,17599	-0,12199	-0,29704		-0,08617	40
2106	51,39	0,55553	0,01781	0,08606	1,66079	-0,05321		0,42645	50
2107	38,89	0,17473	-0,12734	0,23571	-0,25097	-0,52435		-0,16662	35
2108	27,78	-1,04638	-0,41376	-0,88074	-1,36373	0,84117		-0,45981	25
2109	31,94	-0,97324	-0,96726	-0,71462	-1,38786	0,34818		-0,69370	31
2110	47,22	0,45890	0,36167	0,12177	-0,02749	-1,01935		-0,12618	42
2111	27,78	-1,11785	-0,25170	0,03870	-0,56869	0,48914		-0,08212	31
2112	37,50	-0,22059	-0,54982	0,81379	0,08834	0,03443		0,07796	37
2113	27,78	-1,37788	-0,90675	-0,17283	-0,35897	1,92601		0,08969	31
2114	33,33	-0,57785	-0,39641	-0,88812	-0,98303	-0,01397		-0,56832	32
2115	48,60	0,46431	0,03465	0,40120	0,16348	0,00138		0,14678	43
2116	25,00	-1,10358	-0,30930	-0,80575	-0,21291	1,02112		-0,08355	29
2117	51,39	0,70462	0,83103	0,18618	0,03756	-1,46498		-0,07573	47
2118	75,00	2,27317	2,32373	2,60102	1,94875	-2,25211		1,19232	67
2119	47,22	0,46479	0,42743	0,18420	0,05442	-1,17432		-0,11046	47
2120	45,83	0,50154	0,20713	-0,40741	0,15202	-0,59906		-0,14879	42
2121	37,50	-0,42882	-0,18458	-0,09278	-0,39858	-0,26568		-0,23533	38
2122	40,28	-0,27975	-0,23602	0,00833	-0,02574	0,06039		-0,05333	38
2123	41,67	-0,23499	-0,37268	-0,02275	-0,28326	-0,11378		-0,20373	41
2124	34,72	-0,69423	-0,10204	-0,66088	-0,05918	1,53903		0,17023	35
2125	30,56	-0,76013	-1,44915	-0,51005	-0,87453	0,58197		-0,58986	29
2126	27,78	-1,13882	-0,97711	-0,69215	-0,55344	1,23567		-0,26897	29
2127	69,44	2,06487	1,83452	2,09950	1,67560	-2,00618		0,93150	61
2128	31,94	-0,89130	-0,06421	-0,49855	-0,67532	0,27657		-0,23862	33
2129	41,67	0,22267	0,05946	0,21052	-0,51704	-0,12355		-0,09205	36
2130	61,10	1,38226	1,75350	1,92745	1,07405	-1,89726		0,74475	56
2131	22,22	-1,62429	-1,34336	-0,62957	-1,09062	1,98274		-0,30611	26
2132	36,10	-0,43239	-0,03244	-1,01903	0,03191	0,84486		-0,04184	37
2133	41,67	0,12189	-0,00162	-0,12912	0,17904	-0,45520		-0,09664	42
2134	48,60	0,54946	0,11181	1,62300	1,55929	-0,24042		0,75056	46
2135	31,94	-0,76153	-1,28999	-0,63462	-0,84389	0,50007		-0,58910	28
2136	52,78	0,36815	-0,11446	0,38947	0,09600	-0,38940		-0,00721	46
2137	38,89	-0,33154	0,15640	-0,96416	-0,45035	0,19559		-0,25463	39
2138	48,60	0,59785	0,16038	0,52535	1,29833	-0,74179		0,31395	47
2139	34,72	0,21288	0,01438	-0,30160	-0,10249	-0,21268		-0,14543	33
2140	12,50	-1,81530	-1,91161	-1,33085	-1,66913	1,99861		-0,76776	17
2141	30,56	-0,50147	-0,36388	-0,07272	-0,10672	-0,24506		-0,20105	28
2142	40,28	-0,04657	-0,03497	0,07704	0,15649	0,10008		0,07224	37
2143	48,60	0,44150	0,36264	0,10751	0,07550	-0,65533		-0,01588	44
2144	45,83	0,37071	-0,15509	0,02289	1,44892	-0,01459		0,32129	43
2145	33,33	-0,10360	0,22701	-0,01871	-0,09048	0,04762		0,04551	32
2146	27,78	-1,16525	-0,72775	-0,66835	-0,88051	0,25410		-0,51443	32
2147	37,50	-0,02591	0,03164	-0,00439	-0,00909	-0,02952		-0,00193	39
2148	63,89	1,43112	1,92112	2,10698	0,64698	-1,68659		0,77737	56
2149	25,00	-1,49318	-0,41922	-0,74235	-0,24756	1,85231		0,09397	28
2150	30,56	-0,64347	-0,83768	-0,09335	-1,12768	0,04126		-0,51877	33
2151	22,22	-1,64574	-1,53955	-0,99248	-1,73534	1,82155		-0,64560	21
2152	27,78	-1,01636	-1,72623	-0,35996	-0,90437	0,51691		-0,65146	26
2153	16,67	-1,94520	-1,45904	-0,66302	-1,86757	2,04428		-0,52401	15
2154	62,50	1,32558	1,43749	0,30139	1,97497	-1,89686		0,49364	57
2155	33,33	-0,71731	-0,52438	-0,23847	-0,14948	0,71953		-0,06203	37
2156	61,10	1,31077	1,46297	1,67509	1,43224	-1,00833		0,90963	54
2157	31,94	-0,67362	-0,22764	0,09193	-0,56158	-0,06058		-0,19368	35
2158	33,33	-0,27904	-0,60385	-0,74526	-0,06719	-0,03483		-0,36662	33
2159	25,00	-1,28876	-0,34900	-0,54743	-0,93370	1,28990		-0,14693	26
2160	23,60	-1,19381	-1,18219	-0,79209	-1,66057	0,76644		-0,73719	26
2161	22,22	-1,52067	-1,24435	-0,13626	-0,81307	0,89806		-0,35342	23
2162	34,72	-0,63293	-0,54713	-0,43092	-1,24691	0,36152		-0,47419	28

Tabela 27: Proficiências estimadas para os modelos de unidimensional e quadridimensional nos traços latentes

Candidato	% de acerto					(continua)		Pontuação TCT
		Unidimensional	Profic 1	Profic 2	Profic 3	Profic 4	Média Multidim Pond	
2163	43,06	0,29776	0,28549	1,34683	1,05730	-1,64586	0,26686	41
2164	51,39	0,41912	0,00429	0,56325	0,44814	0,00544	0,24946	47
2165	45,83	0,45045	0,77024	0,16111	0,10953	-0,40172	0,17628	43
2166	41,67	0,47910	0,34276	-0,40124	0,25885	-0,47586	-0,05449	37
2167	16,67	-1,79116	-1,65512	-1,40944	-1,87233	2,02157	-0,76275	18
2168	26,39	-1,28597	-1,78326	-0,57596	-0,20208	1,83188	-0,22654	28
2169	44,44	-0,20552	-0,21489	0,13159	0,03774	0,47371	0,09748	39
2170	30,56	-0,99769	-0,60085	-0,10106	-0,04489	1,04455	0,05486	29
2171	45,83	0,42822	-0,05610	0,16962	0,53544	-0,00946	0,15680	43
2172	56,94	1,12203	1,61069	0,16879	0,55997	-1,84195	0,16904	51
2173	36,10	-0,46086	-0,12867	-0,66590	-0,13761	0,36794	-0,14014	35
2174	61,10	1,31078	0,86741	1,32244	1,95924	-0,05493	1,02598	54
2175	56,94	1,25040	0,55408	1,00335	1,44897	-1,73083	0,33367	50
2176	69,44	2,14869	2,98033	2,11769	1,68212	-2,21112	1,19625	63
2177	34,72	-0,26821	0,08918	-0,02156	1,53871	0,15349	0,43923	32
2178	40,28	-0,34144	-0,48632	0,19968	-0,33649	0,00896	-0,16451	36
2179	56,94	1,24786	0,21724	0,69512	0,61882	-1,37201	0,04871	51
2180	41,67	0,44892	0,01871	0,07018	0,43074	-0,88524	-0,08430	40
2181	36,10	-0,55745	-0,40588	0,90404	-0,36164	-0,46446	-0,09410	37
2182	36,10	0,32031	0,04665	-0,44452	0,18777	-0,50447	-0,16914	39
2183	37,50	-0,45003	-0,53862	-0,17097	-0,45444	0,90428	0,08108	35
2184	52,78	1,10040	0,89739	1,26731	1,62608	-1,69409	0,54243	51
2185	40,28	0,24814	0,33803	-0,03918	-0,02502	0,00435	0,07632	32
2186	33,33	-0,63763	-0,15801	-0,46144	-0,36053	0,10880	-0,21696	34
2187	38,89	-0,10209	-0,16646	0,07542	-0,45003	-0,24359	-0,19754	37
2188	47,22	0,11426	0,08581	1,80287	-0,37741	-0,00665	0,36061	42
2189	19,44	-1,57777	-1,20224	-0,79272	-0,34064	1,96616	-0,12448	21
2190	75,00	2,19307	2,05503	1,94058	2,05060	-2,02000	1,04273	67
2191	31,94	-0,93219	-0,25347	-0,89355	-0,80826	1,61847	-0,09389	29
2192	59,72	1,31150	2,08942	1,83908	1,29321	-1,01071	1,08231	52
2193	43,06	0,33756	0,28607	-0,22290	0,08363	0,03896	0,05362	39
2194	41,67	0,36741	-0,08369	-0,22212	-0,00187	-0,12055	-0,10542	40
2195	55,56	1,23865	1,56287	0,26580	0,78563	-1,74053	0,26017	50
2196	30,56	-0,77844	-0,43518	-0,27809	-0,19227	0,40559	-0,13395	32
2197	43,06	-0,41868	-0,10066	1,22062	-0,02808	0,02420	0,25336	42
2198	36,10	-0,68911	-1,21075	0,36883	-0,53590	0,03360	-0,36246	34
2199	29,17	-0,72902	-1,38099	-0,03430	-0,95349	0,27354	-0,55129	28
2200	56,94	1,13650	0,63207	1,70610	1,44191	-0,55197	0,80607	49
2201	37,50	0,10787	0,02213	-0,02111	-0,04171	-0,16550	-0,04943	36
2202	47,22	0,42290	0,53790	0,75193	-0,01957	-0,01384	0,31713	42
2203	51,39	0,71336	0,69196	0,07542	1,57654	-0,21228	0,54586	48
2204	30,56	-0,72411	-0,66287	-0,29611	-0,65294	0,28466	-0,34347	41
2205	43,06	-0,06126	-0,54430	0,02482	-0,13955	0,05129	-0,16283	30
2206	51,39	0,75047	-0,02985	1,37301	0,62657	-0,84888	0,27323	47
2207	51,39	0,78238	1,29620	-0,00236	0,28007	-0,59476	0,27440	46
2208	58,33	1,07232	0,40096	0,56530	1,22304	-1,39885	0,21101	52
2209	44,44	-0,05858	-0,23667	0,19322	-0,09769	0,70308	0,12801	40
2210	29,17	-0,66994	-1,04298	-0,35115	-0,40215	0,22118	-0,41175	25
2211	43,06	-0,40700	-0,25765	-0,29851	-1,00090	1,16660	-0,10904	38
2212	26,39	-1,54486	-1,41278	-0,00334	-1,00919	1,99569	-0,15090	25
2213	29,17	-1,39366	-0,86006	-0,43198	-0,58613	1,83858	-0,03771	28
2214	36,10	-0,01655	0,03265	-0,02374	-0,09283	-0,27295	-0,08589	34
2215	22,22	-1,62721	-0,85788	-0,93689	-1,79857	1,85607	-0,45632	22
2216	61,10	1,34407	1,49376	1,03978	2,02698	-1,78868	0,72524	56
2217	25,00	-1,38853	-1,42190	-0,75275	-0,82026	1,23780	-0,46914	27
2218	50,00	0,57051	0,19475	0,42489	0,75239	-0,80066	0,14883	46
2219	56,94	1,31814	1,17194	1,81556	1,98410	-1,05769	0,99070	52
2220	34,72	-0,62529	-0,27220	0,11189	-0,31122	0,16301	-0,08456	34
2221	23,60	-1,56756	-1,94019	-1,07487	-1,22434	1,74387	-0,66456	23
2222	47,22	0,48834	0,06074	0,44470	0,85369	-0,16989	0,29492	44
2223	52,78	0,52807	0,54086	1,56934	1,27476	0,01205	0,84307	50
2224	44,44	0,21515	0,09713	0,19431	0,51159	0,35772	0,28657	42
2225	45,83	0,43239	0,62115	-0,25057	0,11463	-0,09573	0,11234	42
2226	22,22	-1,75937	-0,96589	-1,28905	-0,90891	1,98945	-0,31613	24
2227	62,50	1,61895	2,05104	1,66481	1,40605	-1,96470	0,82813	55
2228	54,17	1,28431	1,78173	0,77683	1,47388	-1,98900	0,55338	52
2229	31,94	-0,66429	0,20410	-0,31947	-0,58414	1,32602	0,15242	32
2230	37,50	0,12627	-0,09457	-0,25073	-0,06672	-0,02308	-0,10787	33
2231	50,00	0,57497	0,05421	1,00701	0,58115	-1,24682	0,10061	47
2232	34,72	-0,42852	-0,19968	-0,30264	-0,22379	0,06966	-0,16538	34
2233	22,22	-0,86190	-0,53585	-0,21178	-0,16968	0,37021	-0,14800	23
2234	44,44	0,00946	-0,20391	0,35159	0,07840	0,01523	0,05284	43
2235	31,94	-0,92191	-0,97355	-0,55441	-1,16402	1,58848	-0,30196	31
2236	29,17	-1,16799	-0,36091	-0,46312	-1,47455	1,94119	-0,10755	27
2237	29,17	-1,09467	-0,33028	-0,40050	-0,09908	0,35778	-0,12346	30
2238	37,50	0,12337	-0,07721	-0,06571	-0,11103	-0,13480	-0,09673	35
2239	33,33	-0,41873	-0,37387	-0,04424	-0,05320	0,07777	-0,10569	34
2240	40,28	-0,21809	-0,00717	0,09744	-0,12076	0,06564	0,00723	40
2241	63,89	1,44533	1,86557	2,09365	0,08682	-1,93360	0,56007	58
2242	47,22	0,37559	0,13756	0,90588	1,26229	0,13447	0,60161	44
2243	22,22	-1,49071	-1,58263	-0,38475	-1,04244	1,96741	-0,30333	22
2244	56,94	0,80942	0,47534	0,06151	0,49370	-0,06428	0,25014	51
2245	34,72	-0,47911	-0,34084	-0,42846	-0,22278	0,06065	-0,23550	32
2246	29,17	-1,40460	-0,52197	-0,69459	-1,61518	1,75589	-0,28622	25
2247	27,78	-0,87965	-0,20493	-0,35787	-1,00159	0,09553	-0,36763	28
2248	38,89	-0,19398	0,19137	-0,51516	-0,05562	1,32128	0,23253	37
2249	69,44	2,11461	2,11067	1,27609	2,00827	-1,98123	0,89684	61
2250	29,17	-1,06358	-0,29141	-0,42447	-0,91945	0,19421	-0,36262	31
2251	23,60	-1,27242	-0,30175	-0,68309	-1,55698	1,45334	-0,28270	24
2252	66,67	1,73580	2,45174	1,46954	1,16210	-1,99217	0,82158	59
2253	34,72	-0,50630	-0,25703	0,29405	-0,60257	-0,01970	-0,15338	35
2254	13,89	-1,83472	-1,61296	-1,59405	-1,40553	2,04078	-0,67482	18
2255	41,67	0,18540	0,09625	0,10641	0,27217	0,05324	0,13211	36
2256	34,72	-0,43434	-0,09798	-0,34272	-0,15489	-0,02058	-0,15226	33
2257	44,44	0,43621	1,32015	-0,15181	0,46428	0,01041	0,43680	41
2258	40,28	0,22145	0,02891	-0,16759	-0,01219	0,09135	-0,01349	34
2259	45,83	0,43516	-0,06832	0,20429	-0,00208	0,00329	0,03098	41
2260	45,83	0,38376	-0,02934	0,83622	1,15907	-0,00416	0,48083	41
2261	44,44	0,44010	1,25396	-0,23867	0,77509	0,00748	0,47487	43



Tabela 27: Proficiências estimadas para os modelos de unidimensional e quadridimensional nos traços latentes

Candidato	% de acerto	Unidimensional	Profic 1	Profic 2	Profic 3	Profic 4	Média Multidim	(conclusão)	
								Pond	Pontuação TCT
2262	52,78	4792,00000	0,54528	0,01614	0,63909	-0,49097	0,19136	48	
2263	56,94	1,26047	1,66144	1,90260	0,57467	-1,48132	0,68991	51	
2264	26,39	-1,39885	-1,58007	-0,08181	-0,80871	1,77920	-0,21702	26	
2265	37,50	-0,05029	-0,06475	-0,11543	-0,30913	0,04929	-0,11029	34	
2266	29,17	-1,28753	-0,86553	-0,77155	-1,67708	1,86419	-0,38642	27	
2267	58,33	1,32152	0,21467	1,37742	2,07676	-0,52827	0,77873	51	
2268	56,94	0,88050	1,25561	1,67714	-0,00289	-1,51612	0,37428	53	
2269	50,00	0,51700	-0,01624	0,42895	0,11898	-0,53860	-0,00156	46	
2270	30,56	-0,91679	-0,74333	0,08447	-0,28972	0,53063	-0,12384	31	
2271	47,22	-0,10293	-0,13296	1,47443	0,15527	0,05880	0,37136	43	
2272	31,94	-0,88910	-1,07400	-0,24927	-0,90553	1,48583	-0,21602	32	
2273	48,60	0,46660	0,08738	0,13922	0,23475	-0,50217	-0,00568	44	
2274	29,17	-0,97338	-0,47433	0,41463	-0,26919	0,23507	-0,03833	31	
2275	51,39	0,55488	0,17315	0,09665	0,03272	-0,06682	0,06183	48	
2276	26,39	-1,09465	-0,42849	-0,33233	-0,74254	0,51275	-0,25644	30	
2277	48,60	0,62482	1,53623	-0,06059	0,79153	-0,20202	0,54714	47	
2278	34,72	-0,60849	-0,47046	0,17408	0,18581	0,79583	0,15354	35	
2279	40,28	-0,06149	0,12171	-0,28742	-0,13574	1,38004	0,26272	41	
2280	44,44	0,38966	1,54164	0,12750	0,02302	-0,03911	0,44159	45	
2281	29,17	-0,87184	-0,08860	-0,74462	-0,24291	1,76233	0,16180	28	
2282	44,44	0,07850	0,38663	-0,06201	0,00374	0,09532	0,11302	43	
2283	44,44	0,09604	-0,20476	0,71361	0,23064	0,28001	0,24139	40	
2284	51,39	0,46401	-0,05744	1,27799	0,79075	-0,07179	0,47132	45	
2285	54,17	1,09430	1,54022	1,51474	1,02215	-0,17286	0,99121	50	
2286	51,39	0,65437	0,74730	1,22862	1,12153	-1,51294	0,41073	48	
2287	58,33	1,25033	0,80039	1,75016	0,44522	-1,48453	0,38866	50	
2288	26,39	-0,71994	-0,23294	-1,06341	-0,08227	1,72598	0,07765	28	
2289	40,28	0,17627	-0,00404	-0,01331	0,56247	0,17493	0,17806	37	
2290	44,44	0,35887	0,13360	0,27252	0,16116	-0,03588	0,13291	42	
2291	29,17	-1,13681	-0,45914	-0,49945	-1,27169	0,66555	-0,39983	32	
2292	38,89	-0,48226	-0,12872	0,15284	-0,15707	0,05741	-0,02319	36	
2293	26,39	-1,14231	-0,98146	-0,95107	-1,60627	1,89136	-0,43654	23	
2294	47,22	0,41438	0,08165	-0,16835	0,08732	-0,07602	-0,01507	45	
2295	34,72	-0,61093	-0,64026	0,40223	-0,03256	0,24593	-0,02436	34	
2296	26,39	-1,62278	-1,84068	-0,77634	-1,07784	1,94322	-0,48148	27	
2297	38,89	0,07840	0,25015	0,04297	0,07333	0,00759	0,09771	37	
2298	27,78	-0,94611	-0,56435	-0,34665	-1,61390	-0,00225	-0,63776	29	
2299	36,10	-0,65931	-0,41818	-1,04096	-0,69637	1,25713	-0,23288	33	
2300	38,89	0,29733	-0,02029	0,03667	-0,04438	0,01939	-0,00303	33	
2301	54,17	1,31024	1,82147	1,66248	1,05549	-1,92065	0,68910	52	
2302	40,28	-0,18259	-0,01539	0,84331	-0,32742	-0,04281	0,10657	37	
2303	33,33	-0,87628	-1,27283	-1,24043	-0,47442	1,72681	-0,34210	33	
2304	38,89	-0,34982	-0,17291	1,55028	0,09966	-0,39035	0,25665	38	
2305	58,33	1,28954	0,88400	1,52906	2,05412	-0,52699	0,98987	52	
2306	23,60	-1,67366	-1,63699	-0,09796	-0,87923	1,28309	-0,37344	21	
2307	33,33	-0,52114	-0,63001	-1,02013	-1,15278	0,07700	-0,68322	32	
2308	37,50	-0,43415	0,25236	-0,36294	-1,14747	1,12021	-0,03505	34	
2309	33,33	-0,51802	-0,09323	-0,61739	-0,09469	0,04396	-0,18640	33	
2310	43,06	0,31317	0,03996	0,12606	0,81489	0,01522	0,24775	40	
2311	37,50	-0,09347	0,19795	0,04941	-0,03322	0,01866	0,06134	36	
2312	38,89	0,03494	-0,03910	-0,06751	-0,28765	-0,02623	-0,10474	39	
2313	27,78	-0,91569	-0,17189	-1,12524	-0,80596	1,92396	-0,05336	28	
2314	27,78	-1,32517	-0,89041	-0,64682	-1,24491	1,31024	-0,38907	28	
2315	27,78	-0,95017	-0,34727	-0,91821	-0,54793	1,97884	0,02674	25	
2316	40,28	-0,33190	-0,16361	-0,55507	0,38911	0,61442	0,06778	41	
2317	59,72	1,28053	0,70193	1,59578	1,79822	-0,00956	1,01797	55	
2318	25,00	-1,52355	-1,46725	-0,67168	-1,24470	1,36210	-0,53764	30	
2319	38,89	-0,44394	-0,27421	0,09677	0,05404	0,19213	0,00930	36	
2320	43,06	0,44050	-0,04891	0,47847	0,37699	-0,90546	-0,02265	37	
2321	48,60	0,27000	-0,34000	0,89592	-0,04903	-0,39384	0,01660	42	
2322	37,50	-0,18727	0,10601	-0,02885	-0,08755	0,02803	0,00653	34	
2323	27,78	-1,24906	-1,19178	-0,03436	-0,94041	0,70901	-0,39212	25	
2324	48,60	0,43896	0,21746	-0,09562	-0,04346	-0,66112	-0,13477	44	
2325	22,22	-1,23085	-0,71612	-0,55649	0,00629	0,61763	-0,17579	26	
2326	50,00	0,49178	0,01324	0,07213	0,14332	-0,72663	-0,11866	45	

ANEXOS

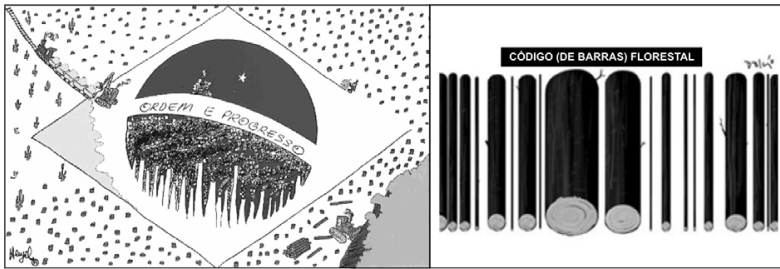
ANEXO A - Caderno de questões tipo V. 1ª Fase vestibular ESALQ/USP: 2012

	FUVEST 2012 1ª Fase - Conhecimentos Gerais (27/11/2011)	V <small>v</small>
591 <small>001/003</small>		

 <p>FUNDAÇÃO UNIVERSITÁRIA PARA O VESTIBULAR FUVEST</p>							
Instruções							
<input checked="" type="checkbox"/> Só abra este caderno quando o fiscal autorizar. <input checked="" type="checkbox"/> Verifique se sua folha de respostas pertence ao grupo V . <input checked="" type="checkbox"/> A prova consta de 90 questões. <input checked="" type="checkbox"/> Em cada teste, há 5 alternativas, sendo correta apenas uma. <input checked="" type="checkbox"/> Preencha completamente o alvéolo na folha óptica de respostas, utilizando necessariamente caneta esferográfica (azul ou preta).							
<table style="margin: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">■</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Certo</td> <td style="text-align: center;">Errado</td> <td style="text-align: center;">Errado</td> </tr> </table>		■	☐	☐	Certo	Errado	Errado
■	☐	☐					
Certo	Errado	Errado					
<input checked="" type="checkbox"/> Não deixe questões em branco na folha óptica de respostas. <input checked="" type="checkbox"/> Duração da prova: 5h . O candidato deve controlar o tempo disponível. <input checked="" type="checkbox"/> Não haverá tempo adicional para transcrição de gabarito para a folha óptica de respostas. <input checked="" type="checkbox"/> No final da prova, poderá ser levado somente o gabarito de respostas. <input checked="" type="checkbox"/> A devolução do caderno de questões, no final da prova, é obrigatória.							
Obs. Divulgação da lista de convocados e dos locais de exame da 2ª fase: 19/12/2011.							

AS SINAUTURA DO CANDIDATO:

01 Observe as charges.



<http://historiaemprojetos.blogspot.com> e <http://dalciomachado.blogspot.com>. Acessados em julho/2011.

As charges, respectivamente, dos cartunistas Henfil (1982) e Dalcio (2011) estão separadas por quase trinta anos de história, mas unidas na crítica

- ao preço, no mercado internacional, da madeira extraída das florestas brasileiras.
- à presença de capital estrangeiro na exploração de madeiras de florestas no país.
- à exportação ilegal, via países vizinhos, de madeira extraída das florestas brasileiras.
- ao desmatamento extensivo e indiscriminado das florestas brasileiras.
- ao uso recorrente de queimadas na eliminação de florestas no país.

02 Considere os mapas.



Com base no mapa e em seus conhecimentos, é correto afirmar que, tendo em vista as dinâmicas espaciais na cidade de São Paulo, os hotéis

- acompanharam o desenvolvimento, na cidade, de novas áreas de centralidade.
- expandiram-se para o sudeste da cidade, devido ao desenvolvimento do setor primário.
- deslocaram-se em direção às avenidas marginais, acompanhando o processo de conurbação.
- migraram em direção à região sudoeste, em função do despovoamento do centro histórico.
- foram atraídos para a periferia, devido à descentralização das indústrias paulistanas.

03 Ainda no começo do século 20, Euclides da Cunha, em pequeno estudo, discorria sobre os meios de sujeição dos trabalhadores nos seringais da Amazônia, no chamado regime de peonagem, a escravidão por dívida. Algo próximo do que foi constatado em São Paulo nestes dias [agosto de 2011] envolvendo duas oficinas terceirizadas de produção de vestuário.

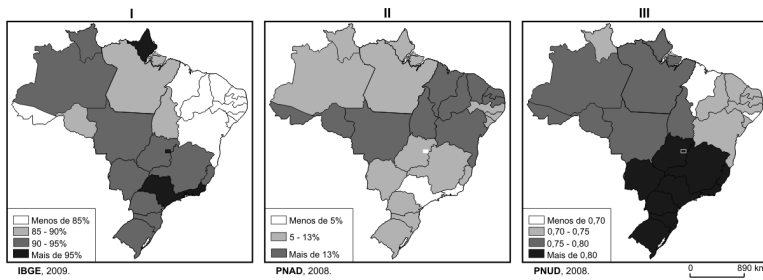
José de Souza Martins, 2011. Adaptado.

No texto acima, o autor faz menção à presença de regime de trabalho análogo à escravidão, na indústria de bens

- de consumo não duráveis, com a contratação de imigrantes asiáticos, destacando-se coreanos e chineses.
- de consumo duráveis, com a superexploração, por meio de empresas de pequeno porte, de imigrantes chilenos e bolivianos.
- intermediários, com a contratação prioritária de imigrantes asiáticos, destacando-se coreanos e chineses.
- de consumo não duráveis, com a superexploração, principalmente, de imigrantes bolivianos e peruanos.
- de produção, com a contratação majoritária, por meio de empresas de médio porte, de imigrantes peruanos e colombianos.

V

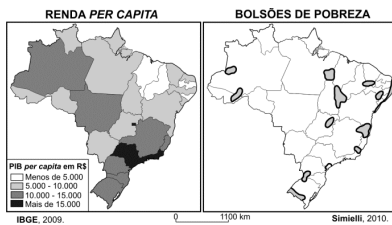
04 Observe os seguintes mapas do Brasil.



Os mapas representam, respectivamente, os temas

	I	II	III
a)	Natalidade	Mortalidade infantil	IDH
b)	Mortalidade infantil	Alfabetização	Trabalho infantil
c)	Alfabetização	Trabalho infantil	IDH
d)	Natalidade	IDH	Trabalho infantil
e)	Alfabetização	Mortalidade infantil	Natalidade

05 Observe os mapas do Brasil.



Considere as afirmativas relacionadas aos mapas.

- I. Alta concentração fundiária e pouca diversificação da atividade econômica são características de um bolsão de pobreza existente no extremo sul do Brasil.
- II. A despeito de seus excelentes indicadores econômicos bem como de seu elevado grau de industrialização, a Região Sudeste abriga bolsões de pobreza.
- III. A biodiversidade da floresta assegura alta renda *per capita* aos habitantes da Amazônia, enquanto moradores da caatinga nordestina padecem em bolsões de pobreza.
- IV. Embora Brasília detenha alguns dos melhores indicadores socioeconômicos do país, o próprio Distrito Federal e arredores abrigam um bolsão de pobreza.

Está correto o que se afirma em

- a) I, II e III, apenas.
- b) I, II e IV, apenas.
- c) II e III, apenas.
- d) III e IV, apenas.
- e) I, II, III e IV.

06 Logo após a entrada de milhares de imigrantes norte-africanos na Itália, em abril deste ano, o presidente da França, Nicolas Sarkozy, e o primeiro-ministro da Itália, Silvio Berlusconi, fizeram as seguintes declarações a respeito de um consenso entre países da União Europeia (UE) e associados.

Queremos mantê-lo vivo, mas para isso é preciso reformá-lo.

Nicolas Sarkozy.

Não queremos colocá-lo em causa, mas em situações excepcionais acreditamos que é preciso fazer alterações, sobre as quais decidimos trabalhar em conjunto.

Silvio Berlusconi.

<http://pt.euronews.net>. Acesso em julho/2011. Adaptado.

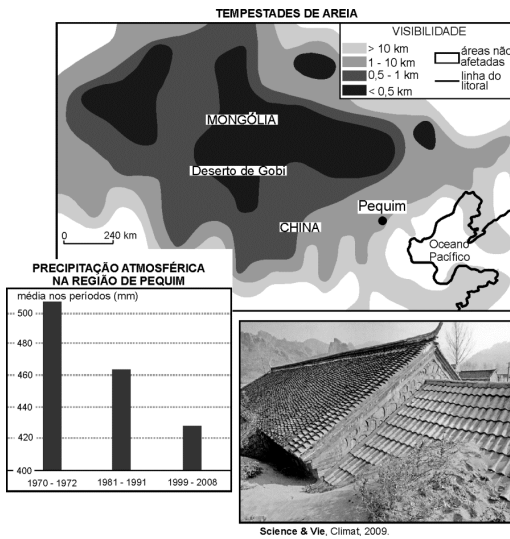
Sarkozy e Berlusconi encaminharam pedido à UE, solicitando a revisão do

- a) Tratado de Maastricht, o qual concede anistia aos imigrantes ilegais radicados em países europeus há mais de 5 anos.
- b) Acordo de Schengen, segundo o qual Itália e França devem formular políticas sociais de natureza bilateral.
- c) Tratado de Maastricht, que implementou a União Econômica Monetária e a moeda única em todos os países da UE.
- d) Tratado de Roma, que criou a Comunidade Econômica Europeia (CEE) e suprimiu os controles alfandegários nas fronteiras internas.
- e) Acordo de Schengen, pelo qual se assegura a livre circulação de pessoas pelos países signatários desse acordo.

V

07 Considere as afirmativas, o mapa, o gráfico e a imagem das casas semissoterradas, na China, para responder à questão.

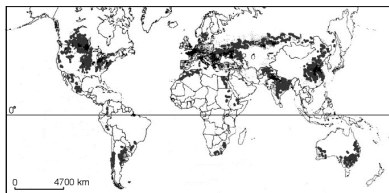
I.	Tempestades de areia que têm atingido Pequim nos últimos anos relacionam-se a ventos que sopram do deserto de Gobi em direção a essa cidade.
II.	A baixa pressão atmosférica predominante sobre o deserto de Gobi é responsável pela formação de ventos fortes nessa região.
III.	A diminuição de índices de precipitação atmosférica na região de Pequim e o avanço de terras cobertas por areia são indícios de um processo de desertificação.
IV.	A grande região desértica asiática, da qual faz parte o deserto de Gobi, liga-se à macrorregião formada pelos desertos do Saara e da Arábia.



Está correto o que se afirma em

- a) I e II, apenas.
- b) II e III, apenas.
- c) I, III e IV, apenas.
- d) II, III e IV, apenas.
- e) I, II, III e IV.

08 Observe o mapa, no qual estão assinaladas áreas de plantio de um importante produto agrícola.



Esse produto e características de suas áreas de ocorrência estão corretamente indicados em:

	Produto	Declividade do terreno	Clima
a)	arroz	muito baixa (<3%)	temperado e subtropical
b)	soja	variável	equatorial
c)	cana-de-açúcar	variável	subtropical e tropical
d)	milho	baixa (até 12%)	tropical úmido
e)	trigo	baixa (até 12%)	temperado e subtropical

09 A economia da Índia tem crescido em torno de 8% ao ano, taxa que, se mantida, poderá dobrar a riqueza do país em uma década. Empresas indianas estão superando suas rivais ocidentais. Profissionais indianos estão voltando do estrangeiro para seu país, vendo uma grande chance de sucesso empresarial.

Beckett et al., 2007. Em <http://www.wsj-asia.com/pdf>. Acessado em junho/2011. Adaptado.

O significativo crescimento econômico da Índia, nos últimos anos, apoiou-se em vantagens competitivas, como a existência de

- a) diversas zonas de livre-comércio distribuídas pelo território nacional.
- b) expressiva mão de obra qualificada e não qualificada.
- c) extenso e moderno parque industrial de bens de capital, no noroeste do país.
- d) importantes "cinturões" agrícolas, com intenso uso de tecnologia, produtores de commodities.
- e) plena autonomia energética propiciada por hidrelétricas de grande porte.

10 Do ponto de vista tectônico, núcleos rochosos mais antigos, em áreas continentais mais interiorizadas, tendem a ser os mais estáveis, ou seja, menos sujeitos a abalos sísmicos e deformações. Em termos geomorfológicos, a maior estabilidade tectônica dessas áreas faz com que elas apresentem uma forte tendência à ocorrência, ao longo do tempo geológico, de um processo de

- a) aplainamento das formas de relevo, decorrente do intemperismo e da erosão.
- b) formação de depressões absolutas, gerada por acomodação de blocos rochosos.
- c) formação de canyons, decorrente de intensa erosão eólica.
- d) produção de desníveis topográficos acentuados, resultante da contínua sedimentação dos rios.
- e) geração de relevo serrano, associada a fatores climáticos ligados à glaciação.

V

11 Há anos, a Amazônia brasileira tem sofrido danos ambientais, provocados por atividades como queimadas e implantação de áreas de pecuária para o gado bovino.

Considere os possíveis danos ambientais resultantes dessas atividades:

- I. Aumento da concentração de dióxido de carbono (CO₂) atmosférico, como consequência da queima da vegetação.
- II. Aumento do processo de laterização, devido à perda de ferro (Fe) e alumínio (Al) no horizonte A do solo.
- III. Aumento da concentração de metano (CH₄) atmosférico, liberado pela digestão animal.
- IV. Diminuição da fertilidade dos solos pela liberação de cátions Na⁺, K⁺, Ca²⁺ e Mg²⁺, anteriormente absorvidos pelas raízes das plantas.

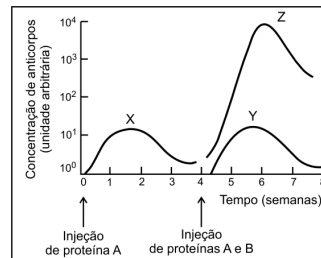
Está correto o que se afirma em

- a) I e III, apenas.
- b) I, II e III, apenas.
- c) II e IV, apenas.
- d) III e IV, apenas.
- e) I, II, III e IV.

12 O retículo endoplasmático e o complexo de Golgi são organelas celulares cujas funções estão relacionadas. O complexo de Golgi

- a) recebe proteínas sintetizadas no retículo endoplasmático.
- b) envia proteínas nele sintetizadas para o retículo endoplasmático.
- c) recebe polissacarídeos sintetizados no retículo endoplasmático.
- d) envia polissacarídeos nele sintetizados para o retículo endoplasmático.
- e) recebe monossacarídeos sintetizados no retículo endoplasmático e para ele envia polissacarídeos.

13 Um camundongo recebeu uma injeção de proteína A e, quatro semanas depois, outra injeção de igual dose da proteína A, juntamente com uma dose da proteína B. No gráfico abaixo, as curvas X, Y e Z mostram as concentrações de anticorpos contra essas proteínas, medidas no plasma sanguíneo, durante oito semanas.



W. K. Purves, D. Sadava, G. H. Orians, H. C. Heller.
Life. The Science of Biology, Sinauer Associates,
 Inc. W.H. Freeman & Comp., 6ª ed., 2001. Adaptado.

As curvas

- a) X e Z representam as concentrações de anticorpos contra a proteína A, produzidos pelos linfócitos, respectivamente, nas respostas imunológicas primária e secundária.
- b) X e Y representam as concentrações de anticorpos contra a proteína A, produzidos pelos linfócitos, respectivamente, nas respostas imunológicas primária e secundária.
- c) X e Z representam as concentrações de anticorpos contra a proteína A, produzidos pelos macrófagos, respectivamente, nas respostas imunológicas primária e secundária.
- d) Y e Z representam as concentrações de anticorpos contra a proteína B, produzidos pelos linfócitos, respectivamente, nas respostas imunológicas primária e secundária.
- e) Y e Z representam as concentrações de anticorpos contra a proteína B, produzidos pelos macrófagos, respectivamente, nas respostas imunológicas primária e secundária.

V

14 Num ambiente iluminado, ao focalizar um objeto distante, o olho humano se ajusta a essa situação. Se a pessoa passa, em seguida, para um ambiente de penumbra, ao focalizar um objeto próximo, a íris

- aumenta, diminuindo a abertura da pupila, e os músculos ciliares se contraem, aumentando o poder refrativo do cristalino.
- diminui, aumentando a abertura da pupila, e os músculos ciliares se contraem, aumentando o poder refrativo do cristalino.
- diminui, aumentando a abertura da pupila, e os músculos ciliares se relaxam, aumentando o poder refrativo do cristalino.
- aumenta, diminuindo a abertura da pupila, e os músculos ciliares se relaxam, diminuindo o poder refrativo do cristalino.
- diminui, aumentando a abertura da pupila, e os músculos ciliares se relaxam, diminuindo o poder refrativo do cristalino.

15 As afirmações abaixo referem-se a características do ciclo de vida de grupos de plantas terrestres: musgos, samambaias, pinheiros e plantas com flores.

- O grupo evolutivamente mais antigo possui fase haploide mais duradoura do que fase diploide.
- Todos os grupos com fase diploide mais duradoura do que fase haploide apresentam raiz, caule e folha verdadeiros.
- Os grupos que possuem fase haploide e diploide de igual duração apresentam, também, rizoides, filóides e caulóides (ou seja, raiz, folha e caule não verdadeiros).

Está correto apenas o que se afirma em

- I.
- II.
- III.
- I e II.
- II e III.

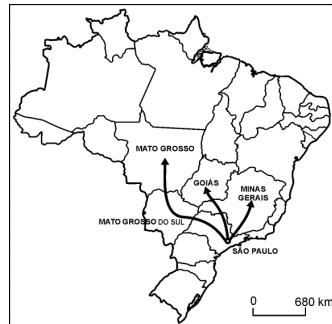
16 Considere os eventos abaixo, que podem ocorrer na mitose ou na meiose:

- Emparelhamento dos cromossomos homólogos duplicados.
- Alinhamento dos cromossomos no plano equatorial da célula.
- Permutação de segmentos entre cromossomos homólogos.
- Divisão dos centrômeros resultando na separação das cromátides irmãs.

No processo de multiplicação celular para reparação de tecidos, os eventos relacionados à distribuição equitativa do material genético entre as células resultantes estão indicados em

- I e III, apenas.
- II e IV, apenas.
- II e III, apenas.
- I e IV, apenas.
- I, II, III e IV.

17 No mapa atual do Brasil, reproduzido abaixo, foram indicadas as rotas percorridas por algumas bandeiras paulistas no século XVII.



José Jobson de A. Arruda. Atlas Histórico. Editora Ática, 1989. Adaptado.

Nas rotas indicadas no mapa, os bandeirantes

- mantinham-se, desde a partida e durante o trajeto, em áreas não florestais. No percurso, enfrentavam períodos de seca, alternados com outros de chuva intensa.
- mantinham-se, desde a partida e durante o trajeto, em ambientes de florestas densas. No percurso, enfrentavam chuva frequente e muito abundante o ano todo.
- deixavam ambientes florestais, adentrando áreas de campos. No percurso, enfrentavam períodos muito longos de seca, com chuvas apenas ocasionais.
- deixavam ambientes de florestas densas, adentrando áreas de campos e matas mais esparsas. No percurso, enfrentavam períodos de seca, alternados com outros de chuva intensa.
- deixavam áreas de matas mais esparsas, adentrando ambientes de florestas densas. No percurso, enfrentavam períodos muito longos de chuva, com seca apenas ocasional.

18 Uma mutação, responsável por uma doença sanguínea, foi identificada numa família. Abaixo estão representadas seqüências de bases nitrogenadas, normal e mutante; nelas estão destacados o sítio de início da tradução e a base alterada.



O ácido nucleico representado acima e o número de aminoácidos codificados pela seqüência de bases, entre o sítio de início da tradução e a mutação, estão corretamente indicados em:

- DNA; 8.
- DNA; 24.
- DNA; 12.
- RNA; 8.
- RNA; 24.

V

19 Em tomates, a característica planta alta é dominante em relação à característica planta anã e a cor vermelha do fruto é dominante em relação à cor amarela. Um agricultor cruzou duas linhagens puras: planta alta/fruto vermelho x planta anã/fruto amarelo. Interessado em obter uma linhagem de plantas anãs com frutos vermelhos, deixou que os descendentes dessas plantas cruzassem entre si, obtendo 320 novas plantas.

O número esperado de plantas com o fenótipo desejado pelo agricultor e as plantas que ele deve utilizar nos próximos cruzamentos, para que os descendentes apresentem sempre as características desejadas (plantas anãs com frutos vermelhos), estão corretamente indicados em:

- a) 16; plantas homocigóticas em relação às duas características.
- b) 48; plantas homocigóticas em relação às duas características.
- c) 48; plantas heterocigóticas em relação às duas características.
- d) 60; plantas heterocigóticas em relação às duas características.
- e) 60; plantas homocigóticas em relação às duas características.

20 Dez copos de vidro transparente, tendo no fundo algodão molhado em água, foram mantidos em local iluminado e arejado. Em cada um deles, foi colocada uma semente de feijão. Alguns dias depois, todas as sementes germinaram e produziram raízes, caules e folhas.

Cinco plantas foram, então, transferidas para cinco vasos com terra e as outras cinco foram mantidas nos copos com algodão. Todas permaneceram no mesmo local iluminado, arejado e foram regadas regularmente com água destilada.

Mantendo-se as plantas por várias semanas nessas condições, o resultado esperado e a explicação correta para ele são:

- a) Todas as plantas crescerão até produzir frutos, pois são capazes de obter, por meio da fotossíntese, os micronutrientes necessários para sua manutenção até a reprodução.
- b) Somente as plantas em vaso crescerão até produzir frutos, pois, além das substâncias obtidas por meio da fotossíntese, podem absorver, do solo, os micronutrientes necessários para sua manutenção até a reprodução.
- c) Todas as plantas crescerão até produzir frutos, pois, além das substâncias obtidas por meio da fotossíntese, podem absorver, da água, os micronutrientes necessários para sua manutenção até a reprodução.
- d) Somente as plantas em vaso crescerão até produzir frutos, pois apenas elas são capazes de obter, por meio da fotossíntese, os micronutrientes necessários para sua manutenção até a reprodução.
- e) Somente as plantas em vaso crescerão até produzir frutos, pois o solo fornece todas as substâncias de que a planta necessita para seu crescimento e manutenção até a reprodução.

21 Ao longo da evolução dos vertebrados, a

- a) digestão tornou-se cada vez mais complexa. A tomada do alimento pela boca e sua passagem pelo estômago e intestino são características apenas do grupo mais recente.
- b) circulação apresentou poucas mudanças. O número de câmaras cardíacas aumentou, o que não influenciou a circulação pulmonar e a sistêmica, que são completamente separadas em todos os grupos.
- c) respiração, no nível celular, manteve-se semelhante em todos os grupos. Houve mudança, porém, nos órgãos responsáveis pelas trocas gasosas, que diferem entre grupos.
- d) excreção sofreu muitas alterações, devido a mudanças no sistema excretor. Porém, independentemente do ambiente em que vivem, os animais excretam ureia, amônia e ácido úrico.
- e) reprodução sofreu algumas mudanças relacionadas com a conquista do ambiente terrestre. Assim, todos os vertebrados, com exceção dos peixes, independem da água para se reproduzir.

22 Uma das consequências do "efeito estufa" é o aquecimento dos oceanos. Esse aumento de temperatura provoca

- a) menor dissolução de CO_2 nas águas oceânicas, o que leva ao consumo de menor quantidade desse gás pelo fitoplâncton, contribuindo, assim, para o aumento do efeito estufa global.
- b) menor dissolução de O_2 nas águas oceânicas, o que leva ao consumo de maior quantidade de CO_2 pelo fitoplâncton, contribuindo, assim, para a redução do efeito estufa global.
- c) menor dissolução de CO_2 e O_2 nas águas oceânicas, o que leva ao consumo de maior quantidade de O_2 pelo fitoplâncton, contribuindo, assim, para a redução do efeito estufa global.
- d) maior dissolução de CO_2 nas águas oceânicas, o que leva ao consumo de maior quantidade desse gás pelo fitoplâncton, contribuindo, assim, para a redução do efeito estufa global.
- e) maior dissolução de O_2 nas águas oceânicas, o que leva à liberação de maior quantidade de CO_2 pelo fitoplâncton, contribuindo, assim, para o aumento do efeito estufa global.

V

23 Na obra *O poço do Visconde*, de Monteiro Lobato, há o seguinte diálogo entre o Visconde de Sabugosa e a boneca Emília:

— *Senhora Emília, explique-me o que é hidrocarboneto.*

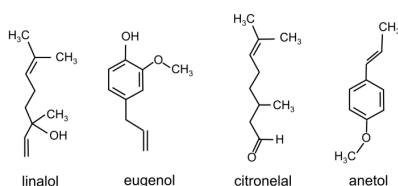
A atrapalhadeira não se atrapalhou e respondeu:

— *São misturinhas de uma coisa chamada hidrogênio com outra coisa chamada carbono. Os carocinhos de um se ligam aos carocinhos de outro.*

Nesse trecho, a personagem Emília usa o vocabulário informal que a caracteriza. Buscando-se uma terminologia mais adequada ao vocabulário utilizado em Química, devem-se substituir as expressões "misturinhas", "coisa" e "carocinhos", respectivamente, por:

- compostos, elemento, átomos.
- misturas, substância, moléculas.
- substâncias compostas, molécula, íons.
- misturas, substância, átomos.
- compostos, íon, moléculas.

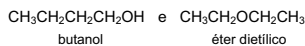
24 As fórmulas estruturais de alguns componentes de óleos essenciais, responsáveis pelo aroma de certas ervas e flores, são:



Dentre esses compostos, são isômeros:

- anetol e linalol.
- eugenol e linalol.
- citronelal e eugenol.
- linalol e citronelal.
- eugenol e anetol.

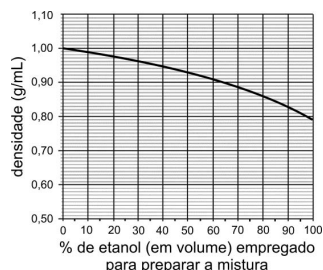
25 Considere os seguintes compostos isoméricos:



Certas propriedades de cada uma dessas substâncias dependem das interações entre as moléculas que a compõem (como, por exemplo, as ligações de hidrogênio). Assim, pode-se concluir que,

- a uma mesma pressão, o éter dietílico sólido funde a uma temperatura mais alta do que o butanol sólido.
- a uma mesma temperatura, a viscosidade do éter dietílico líquido é maior do que a do butanol líquido.
- a uma mesma pressão, o butanol líquido entra em ebulição a uma temperatura mais alta do que o éter dietílico líquido.
- a uma mesma pressão, massas iguais de butanol e éter dietílico liberam, na combustão, a mesma quantidade de calor.
- nas mesmas condições, o processo de evaporação do butanol líquido é mais rápido do que o do éter dietílico líquido.

26 Água e etanol misturam-se completamente, em quaisquer proporções. Observa-se que o volume final da mistura é menor do que a soma dos volumes de etanol e de água empregados para prepará-la. O gráfico a seguir mostra como a densidade varia em função da porcentagem de etanol (em volume) empregado para preparar a mistura (densidades medidas a 20 °C).



Se 50 mL de etanol forem misturados a 50 mL de água, a 20 °C, o volume da mistura resultante, a essa mesma temperatura, será de, aproximadamente,

- 76 mL
- 79 mL
- 86 mL
- 89 mL
- 96 mL

27 Em cadeias carbônicas, dois átomos de carbono podem formar ligação simples (C-C), dupla (C=C) ou tripla (C≡C). Considere que, para uma ligação simples, a distância média de ligação entre os dois átomos de carbono é de 0,154 nm, e a energia média de ligação é de 348 kJ/mol.

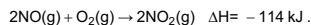
Assim sendo, a distância média de ligação (d) e a energia média de ligação (E), associadas à ligação dupla (C=C), devem ser, respectivamente,

- $d < 0,154 \text{ nm}$ e $E > 348 \text{ kJ/mol}$.
- $d < 0,154 \text{ nm}$ e $E < 348 \text{ kJ/mol}$.
- $d = 0,154 \text{ nm}$ e $E = 348 \text{ kJ/mol}$.
- $d > 0,154 \text{ nm}$ e $E < 348 \text{ kJ/mol}$.
- $d > 0,154 \text{ nm}$ e $E > 348 \text{ kJ/mol}$.

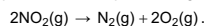
28 O monóxido de nitrogênio (NO) pode ser produzido diretamente a partir de dois gases que são os principais constituintes do ar atmosférico, por meio da reação representada por



O NO pode ser oxidado, formando o dióxido de nitrogênio (NO₂), um poluente atmosférico produzido nos motores a explosão:



Tal poluente pode ser decomposto nos gases N₂ e O₂:

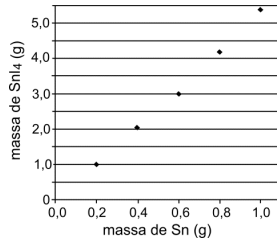


Essa última transformação

- libera quantidade de energia maior do que 114 kJ.
- libera quantidade de energia menor do que 114 kJ.
- absorve quantidade de energia maior do que 114 kJ.
- absorve quantidade de energia menor do que 114 kJ.
- ocorre sem que haja liberação ou absorção de energia.

V

29 Volumes iguais de uma solução de I_2 (em solvente orgânico apropriado) foram colocados em cinco diferentes frascos. Em seguida, a cada um dos frascos foi adicionada uma massa diferente de estanho (Sn), variando entre 0,2 e 1,0 g. Em cada frasco, formou-se uma certa quantidade de SnI_4 , que foi, então, purificado e pesado. No gráfico abaixo, são apresentados os resultados desse experimento.



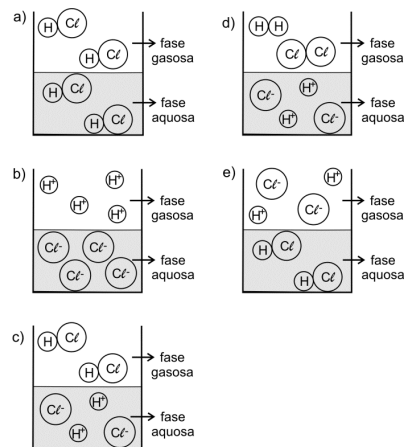
Com base nesses resultados experimentais, é possível afirmar que o valor da relação

$$\frac{\text{massa molar do } I_2}{\text{massa molar do Sn}}$$

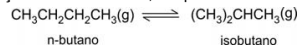
é, aproximadamente,

- a) 1 : 8
b) 1 : 4
c) 1 : 2
d) 2 : 1
e) 4 : 1

30 Observa-se que uma solução aquosa saturada de HCl libera uma substância gasosa. Uma estudante de química procurou representar, por meio de uma figura, os tipos de partículas que predominam nas fases aquosa e gasosa desse sistema – sem representar as partículas de água. A figura com a representação mais adequada seria



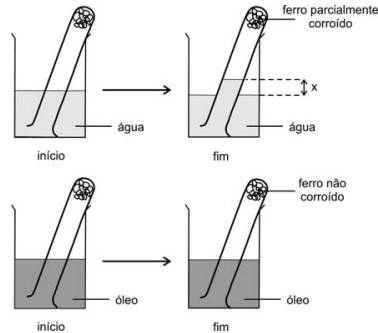
31 A isomerização catalítica de parafinas de cadeia não ramificada, produzindo seus isômeros ramificados, é um processo importante na indústria petroquímica. A uma determinada temperatura e pressão, na presença de um catalisador, o equilíbrio



é atingido após certo tempo, sendo a constante de equilíbrio igual a 2,5. Nesse processo, partindo exclusivamente de 70,0 g de n-butano, ao se atingir a situação de equilíbrio, x gramas de n-butano terão sido convertidos em isobutano. O valor de x é

- a) 10,0
b) 20,0
c) 25,0
d) 40,0
e) 50,0

32 Para investigar o fenômeno de oxidação do ferro, fez-se o seguinte experimento: No fundo de cada um de dois tubos de ensaio, foi colocada uma amostra de fios de ferro, formando uma espécie de novelo. As duas amostras de ferro tinham a mesma massa. O primeiro tubo foi invertido e mergulhado, até certa altura, em um recipiente contendo água. Com o passar do tempo, observou-se que a água subiu dentro do tubo, atingindo seu nível máximo após vários dias. Nessa situação, mediu-se a diferença (x) entre os níveis da água no tubo e no recipiente. Além disso, observou-se corrosão parcial dos fios de ferro. O segundo tubo foi mergulhado em um recipiente contendo óleo em lugar de água. Nesse caso, observou-se que não houve corrosão visível do ferro e o nível do óleo, dentro e fora do tubo, permaneceu o mesmo.



Sobre tal experimento, considere as seguintes afirmações:

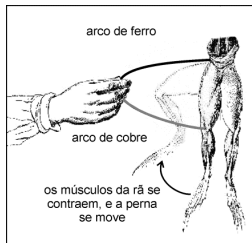
- I. Com base na variação (x) de altura da coluna de água dentro do primeiro tubo de ensaio, é possível estimar a porcentagem de oxigênio no ar.
II. Se o experimento for repetido com massa maior de fios de ferro, a diferença entre o nível da água no primeiro tubo e no recipiente será maior que x .
III. O segundo tubo foi mergulhado no recipiente com óleo a fim de avaliar a influência da água no processo de corrosão.

Está correto o que se afirma em

- a) I e II, apenas.
b) I e III, apenas.
c) II, apenas.
d) III, apenas.
e) I, II e III.

V

33 Na década de 1780, o médico italiano Luigi Galvani realizou algumas observações, utilizando rãs recentemente dissecadas. Em um dos experimentos, Galvani tocou dois pontos da musculatura de uma rã com dois arcos de metais diferentes, que estavam em contato entre si, observando uma contração dos músculos, conforme mostra a figura:



Interpretando essa observação com os conhecimentos atuais, pode-se dizer que as pernas da rã continham soluções diluídas de sais. Pode-se, também, fazer uma analogia entre o fenômeno observado e o funcionamento de uma pilha. Considerando essas informações, foram feitas as seguintes afirmações:

- I. Devido à diferença de potencial entre os dois metais, que estão em contato entre si e em contato com a solução salina da perna da rã, surge uma corrente elétrica.
- II. Nos metais, a corrente elétrica consiste em um fluxo de elétrons.
- III. Nos músculos da rã, há um fluxo de íons associado ao movimento de contração.

Está correto o que se afirma em

- a) I, apenas.
- b) III, apenas.
- c) I e II, apenas.
- d) II e III, apenas.
- e) I, II e III.

Texto para as questões de 34 a 36

Todas as variedades linguísticas são estruturadas, e correspondem a sistemas e subsistemas adequados às necessidades de seus usuários. Mas o fato de estar a língua fortemente ligada à estrutura social e aos sistemas de valores da sociedade conduz a uma avaliação distinta das características das suas diversas modalidades regionais, sociais e estilísticas. A língua padrão, por exemplo, embora seja uma entre as muitas variedades de um idioma, é sempre a mais prestigiosa, porque atua como modelo, como norma, como ideal linguístico de uma comunidade. Do valor normativo decorre a sua função coercitiva sobre as outras variedades, com o que se torna uma ponderável força contrária à variação.

Celso Cunha. **Nova gramática do português contemporâneo**. Adaptado.

34 Depreende-se do texto que uma determinada língua é um

- a) conjunto de variedades linguísticas, dentre as quais uma alcança maior valor social e passa a ser considerada exemplar.
- b) sistema de signos estruturado segundo as normas instituídas pelo grupo de maior prestígio social.
- c) conjunto de variedades linguísticas cuja proliferação é vedada pela norma culta.
- d) complexo de sistemas e subsistemas cujo funcionamento é prejudicado pela heterogeneidade social.
- e) conjunto de modalidades linguísticas, dentre as quais algumas são dotadas de normas e outras não o são.

35 De acordo com o texto, em relação às demais variedades do idioma, a língua padrão se comporta de modo

- a) inovador.
- b) restritivo.
- c) transigente.
- d) neutro.
- e) aleatório.

36 Considere as seguintes afirmações sobre os quatro períodos que compõem o texto:

- I. Tendo em vista as relações de sentido constituídas no texto, o primeiro período estabelece uma causa cuja consequência aparece no segundo período.
- II. O uso de orações subordinadas, tal como ocorre no terceiro período, é muito comum em textos dissertativos.
- III. Por formarem um parágrafo tipicamente dissertativo, os quatro períodos se organizam em uma sequência constituída de introdução, desenvolvimento e conclusão.
- IV. O procedimento argumentativo do texto é dedutivo, isto é, vai do geral para o particular.

Está correto apenas o que se afirma em

- a) I e II.
- b) I e III.
- c) III e IV.
- d) I, II e IV.
- e) II, III e IV.

V

Texto para as questões 37 e 38

Leia o seguinte trecho de uma entrevista concedida pelo ministro do Supremo Tribunal Federal, Joaquim Barbosa:

Entrevistador: — O protagonismo do STF dos últimos tempos tem usurpado as funções do Congresso?

Entrevistado: — Temos uma Constituição muito boa, mas excessivamente detalhista, com um número imenso de dispositivos e, por isso, suscetível a fomentar interpretações e toda sorte de litígios. Também temos um sistema de jurisdição constitucional, talvez único no mundo, com um rol enorme de agentes e instituições dotadas da prerrogativa ou de competência para trazer questões ao Supremo. É um leque considerável de interesses, de visões, que acaba causando a intervenção do STF nas mais diversas questões, nas mais diferentes áreas, inclusive dando margem a esse tipo de acusação. Nossas decisões não deveriam passar de duzentas, trezentas por ano. Hoje, são analisados cinquenta mil, sessenta mil processos. É uma insanidade.

Veja, 15/06/2011.

37 Tendo em vista o contexto, a palavra do texto que sintetiza o teor da acusação referida na entrevista é

- "usurpado".
- "detalhista".
- "fomentar".
- "litígios".
- "insanidade".

38 No trecho "dotadas da prerrogativa ou de competência", a presença de artigo antes do primeiro substantivo e a sua ausência antes do segundo fazem que o sentido de cada um desses substantivos seja, respectivamente,

- figurado e próprio.
- abstrato e concreto.
- específico e genérico.
- técnico e comum.
- lato e estrito.

39 Como não expressa visão populista nem elitista, o livro não idealiza os pobres e rústicos, isto é, não oculta o dano causado pela privação, nem os representa como seres desprovidos de vida interior; ao contrário, o livro trata de realçar, na mente dos desvalidos, o enlace estreito e dramático de limitação intelectual e esforço reflexivo.

Essas afirmações aplicam-se ao modo como, na obra

- Auto da barca do inferno**, são representados os judeus, marginalizados na sociedade portuguesa medieval.
- Memórias de um sargento de milícias**, são figuradas Luisinha e as crias da casa de D. Maria.
- Dom Casmurro**, são figurados os escravos da casa de D. Glória.
- A cidade e as serras**, são representados os camponeses de Tormes.
- Vidas secas**, são figurados Fabiano, sinha Vitória e os meninos.

Texto para as questões de 40 a 46

Passaram-se semanas. Jerônimo tomava agora, todas as manhãs, uma xícara de café bem grosso, à moda da Ritinha, e tragava dois dedos de parati "pra cortar a friagem".

Uma transformação, lenta e profunda, operava-se nele, dia a dia, hora a hora, reviscerando-lhe o corpo e alando-lhe os sentidos, num trabalho misterioso e surdo de crisálida. A sua energia afrouxava lentamente: fazia-se contemplativo e amoroso. A vida americana e a natureza do Brasil patenteavam-lhe agora aspectos imprevistos e sedutores que o comoviam; esquecia-se dos seus primitivos sonhos de ambição, para idealizar felicidades novas, picantes e violentas; tornava-se liberal, imprevidente e franco, mais amigo de gastar que de guardar; adquiria desejos, tomava gosto aos prazeres, e volvia-se preguiçoso, resignando-se, vencido, às imposições do sol e do calor, muralha de fogo com que o espírito eternamente revoltado do último tamoio entrincheirou a pátria contra os conquistadores aventureiros.

E assim, pouco a pouco, se foram reformando todos os seus hábitos singelos de aldeão português: e Jerônimo abraseleirou-se. (...)

E o curioso é que, quanto mais ia ele caindo nos usos e costumes brasileiros, tanto mais os seus sentidos se apuravam, posto que em detrimento das suas forças físicas. Tinha agora o ouvido menos grosseiro para a música, compreendia até as intenções poéticas dos sertanejos, quando cantam à viola os seus amores infelizes; seus olhos, dantes só voltados para a esperança de tomar à terra, agora, como os olhos de um marujo, que se habituaram aos largos horizontes de céu e mar, já se não revoltavam com a turbulenta luz, selvagem e alegre, do Brasil, e abriam-se amplamente defronte dos maravilhosos despenhadeiros ilimitados e das cordilheiras sem fim, donde, de espaço a espaço, surge um monarca gigante, que o sol veste de ouro e ricas pedrarias refulgentes e as nuvens toucam de alvos turbantes de cambraia, num luxo oriental de arábicos príncipes voluptuosos.

Aluísio Azevedo, **O cortiço**.

40 Considere as seguintes afirmações, relacionadas ao excerto de **O cortiço**:

- O sol, que, no texto, se associa fortemente ao Brasil e à "pátria", é um símbolo que percorre o livro como manifestação da natureza tropical e, em certas passagens, representa o princípio masculino da fertilidade.
- A visão do Brasil expressa no texto manifesta a ambiguidade do intelectual brasileiro da época em que a obra foi escrita, o qual acatava e rejeitava a sua terra, dela se orgulhava e envergonhava, nela confiava e dela desesperava.
- O narrador aceita a visão exótico-romântica de uma natureza (brasileira) poderosa e transformadora, reinterpretando-a em chave naturalista.

Aplica-se ao texto o que se afirma em

- I, somente.
- II, somente.
- II e III, somente.
- I e III, somente.
- I, II e III.

V

41 O papel desempenhado pela personagem Ritinha (Rita Baiana), no processo sintetizado no excerto, assemelha-se ao da personagem

- Iracema, do romance homônimo, na medida em que ambas simbolizam o poder de sedução da terra brasileira sobre o português que aqui chegava.
- Vidinha, de **Memórias de um sargento de milícias**, tendo em vista que uma e outra constituem fatores decisivos para o desencaminhamento de personagens masculinas anteriormente bem orientadas.
- Capitu, de **Dom Casmurro**, a qual, como a baiana, também lança mão de seus encantos femininos para obter ascensão social.
- Joaninha, de **A cidade e as serras**, pois ambas representam a simplicidade natural das mulheres do campo, em oposição à beleza artificiosa das mulheres das cidades.
- Dora, de **Capitães da areia**, na medida em que ambas são responsáveis diretas pela regeneração física e moral de seus respectivos pares amorosos.

42 Ao comparar Jerônimo com uma crisálida, o narrador alude, em linguagem literária, a fenômenos do desenvolvimento da borboleta, por meio das seguintes expressões do texto:

- "transformação, lenta e profunda" (L. 5);
- "reviscerando" (L. 6);
- "alando" (L. 7);
- "trabalho misterioso e surdo" (L. 7).

Tais fenômenos estão corretamente indicados em

- I, apenas.
- I e II, apenas.
- III e IV, apenas.
- II, III e IV, apenas.
- I, II, III e IV.

43 Os costumes a que adere Jerônimo em sua transformação, relatada no excerto, têm como referência, na época em que se passa a história, o modo de vida

- dos degredados portugueses enviados ao Brasil sem a companhia da família.
- dos escravos domésticos, na região urbana da Corte, durante o Segundo Reinado.
- das elites produtoras de café, nas fazendas opulentas do Vale do Paraíba fluminense.
- dos homens livres pobres, particularmente em região urbana.
- dos negros quilombolas, homiziados em refúgios isolados e anárquicos.

44 Um traço cultural que decorre da presença da escravidão no Brasil e que está implícito nas considerações do narrador do excerto é a

- desvalorização da mestiçagem brasileira.
- promoção da música a emblema da nação.
- desconsideração do valor do trabalho.
- crença na existência de um caráter nacional brasileiro.
- tendência ao antilusitanismo.

45 No trecho "dos maravilhosos despenhadeiros ilimitados e das cordilheiras sem fim, donde, de espaço a espaço, surge um monarca gigante" (L. 35 a 37), o narrador tem como referência

- a Chapada dos Guimarães, anteriormente coberta por vegetação de cerrado.
- os desfiladeiros de Itaimbezinho, outrora revestidos por exuberante floresta tropical.
- a Chapada Diamantina, então coberta por florestas de araucárias.
- a Serra do Mar, que abrigava originalmente a densa Mata Atlântica.
- a Serra da Borborema, caracterizada, no passado, pela vegetação da caatinga.

46 Destes comentários sobre os trechos sublinhados, o único que está correto é:

- "tragava dois dedos de parati" (L. 3): expressão típica da variedade linguística predominante no discurso do narrador.
- "pra cortar a friagem" (L. 3 e 4): essa expressão está entre aspas, no texto, para indicar que se trata do uso do discurso indireto livre.
- "patenteavam-lhe agora aspectos imprevistos" (L. 10 e 11): assume o sentido de "registravam oficialmente".
- "posto que em detrimento das suas forças físicas" (L. 26 e 27): equivale, quanto ao sentido, a "desde que em favor".
- "tornava-se (...) imprevidente" (L. 13 e 14) e "resignando-se (...) às imposições do sol" (L. 16 e 17): trata-se do mesmo prefixo, apresentando, portanto, idêntico sentido.

V

Texto para as questões de 47 a 49

Não era e não podia o pequeno reino lusitano ser uma potência colonizadora à feição da antiga Grécia. O surto marítimo que enche sua história do século XV não resultara do extravasamento de nenhum excesso de população, mas fora apenas provocado por uma burguesia comercial sedenta de lucros, e que não encontrava no reduzido território pátrio satisfação à sua desmedida ambição. A ascensão do fundador da Casa de Avis ao trono português trouxe esta burguesia para um primeiro plano. Fora ela quem, para se livrar da ameaça castelhana e do poder da nobreza, representado pela Rainha Leonor Teles, cingira o Mestre de Avis com a coroa lusitana. Era ela, portanto, quem devia merecer do novo rei o melhor das suas atenções. Esgotadas as possibilidades do reino com as pródigas dádivas reais, restou apenas o recurso da expansão externa para contentar os insaciáveis companheiros de D. João I.

Caio Prado Júnior, **Evolução política do Brasil**. Adaptado.

47 Infere-se da leitura desse texto que Portugal não foi uma potência colonizadora como a antiga Grécia, porque seu

- peso político-econômico, apesar de grande para o século, não era comparável ao dela.
- interesse, diferentemente do dela, não era conquistar o mundo.
- aparato bélico, embora considerável para a época, não era comparável ao dos gregos.
- objetivo não era povoar novas terras, mas comercializar produtos nelas obtidos.
- projeto principal era consolidar o próprio reino, libertando-se do domínio espanhol.

48 O pronome "ela" da frase "Era ela, portanto, quem devia merecer do novo rei o melhor das suas atenções", refere-se a

- "desmedida ambição".
- "Casa de Avis".
- "esta burguesia".
- "ameaça castelhana".
- "Rainha Leonor Teles".

49 No contexto, o verbo "enche" indica

- habitualidade no passado.
- simultaneidade em relação ao termo "ascensão".
- ideia de atemporalidade.
- presente histórico.
- anterioridade temporal em relação a "reino lusitano".

50 Tendo em vista o conjunto de proposições e teses desenvolvidas em **A cidade e as serras**, pode-se concluir que é coerente com o universo ideológico dessa obra o que se afirma em:

- A personalidade não se desenvolve pelo simples acúmulo passivo de experiências, desprovido de empenho radical, nem, tampouco, pela simples erudição ou pelo privilégio.
- A atividade intelectual do indivíduo deve-se fazer acompanhar do labor produtivo do trabalho braçal, sem o que o homem se infelicitava e desvilitava.
- O sentimento de integração a um mundo finalmente reconciliado, o sujeito só o alcança pela experiência avassaladora da paixão amorosa, vivida como devoção irracional e absoluta a outro ser.
- Elites nacionais autênticas são as que adotam, como norma de sua própria conduta, os usos e costumes do *país profundo*, constituído pelas populações pobres e distantes dos centros urbanos.
- Uma vida adulta equilibrada e bem desenvolvida em todos os seus aspectos implica a participação do indivíduo na política partidária, nas atividades religiosas e na produção literária.

Texto para as questões 51 e 52

RECEITA DE MULHER

*As muito feias que me perdoem
Mas beleza é fundamental. É preciso
Que haja qualquer coisa de flor em tudo isso
Qualquer coisa de dança, qualquer coisa de*

[haute couture*]

*Em tudo isso (ou então
Que a mulher se socialize elegantemente em azul,
[como na República Popular Chinesa].*

*Não há meio-termo possível. É preciso
Que tudo isso seja belo. É preciso que súbito
Tenha-se a impressão de ver uma garça apenas
[pousada e que um rosto
Adquira de vez em quando essa cor só encontrável no
[terceiro minuto da aurora.*

Vinicius de Moraes.

* "haute couture": alta costura.

51 No conhecido poema "Receita de mulher", de que se reproduziu aqui um excerto, o tratamento dado ao tema da beleza feminina manifesta a

- oscilação do poeta entre a angústia do pecador (tendo em vista sua educação jesuítica) e o impudor do libertino.
- conjugação, na sensibilidade do poeta, de interesse sexual e encantamento estético, expresso de modo provocador e bem-humorado.
- idealização da mulher a que chega o poeta quando, na velhice, arrefeceu-lhe o desejo sexual.
- crítica ao caráter frívolo que, por associar-se ao consumo, o amor assume na contemporaneidade.
- síntese, pela via do erotismo, das tendências europeizantes e nacionalistas do autor.

52 Tendo em vista o contexto, o modo verbal predominante no excerto e a razão desse uso são:

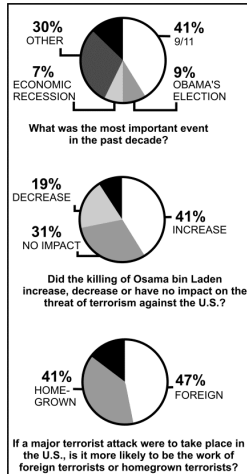
- indicativo; expressar verdades universais.
- imperativo; traduzir ordens ou exortações.
- subjuntivo; indicar vontade ou desejo.
- indicativo; relacionar ações habituais.
- subjuntivo; sugerir condições hipotéticas.

V

Texto para as questões de 53 a 55

JUST 10 YEARS INTO A NEW CENTURY, MORE THAN TWO-THIRDS of the country sees the past decade as a period of decline for the U.S., according to a new TIME/Aspen Ideas Festival poll that probed Americans on the decade since the tragic events of Sept. 11, 2001. Osama bin Laden is dead and al-Qaeda seriously weakened, but the impact of the 9/11 attacks and the decisions that followed have, in the view of most Americans, put the U.S. in a tailspin that the country has been unable to shake during two administrations and almost 10 years of trying.

ACCORDING TO THE POLL, ONLY 6% OF MORE THAN 2,000 Americans believe the country has completely recovered from the events of 9/11. Some of this pessimism can be tied to fears of more terrorist attacks. Despite the death of bin Laden, most Americans think another terrorist attack in the U.S. is likely.



Time, July 11, 2011. Adaptado.

53 A pesquisa descrita no texto mostrou que a maioria dos norte-americanos

- está satisfeita com as respostas dos EUA aos ataques de 11 de setembro de 2001.
- avalia a última década nos EUA de forma desfavorável.
- pede ao governo ações mais efetivas de combate ao terrorismo.
- acredita que, desde os ataques de 11 de setembro de 2001, o governo conseguiu melhorar sua imagem.
- espera que o país supere, completamente, o trauma dos ataques de 11 de setembro de 2001.

54 A sequência "most Americans think another terrorist attack in the U.S. is likely" significa que, para a maioria dos norte-americanos, outro ataque terrorista nos EUA é

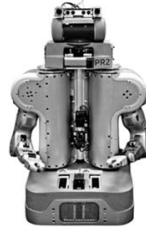
- iminente.
- muito temido.
- impensável.
- provável.
- uma incógnita.

55 Com base nos gráficos que acompanham o texto, é correto afirmar que, para os norte-americanos,

- o evento de 11 de setembro de 2001 é mais significativo que outros eventos ocorridos na última década.
- a morte de Osama bin Laden reduz o receio de novos ataques terroristas contra os EUA.
- o governo de Obama é avaliado com pessimismo e descrédito, hoje.
- o risco de um ataque praticado por terroristas internos é maior que o de um ataque praticado por terroristas externos.
- a recessão econômica tem relação com os ataques e as ameaças sofridos pelos EUA.

Texto para as questões 56 e 57

Although robots have made great strides in manufacturing, where tasks are repetitive, they are still no match for humans, who can grasp things and move about effortlessly in the physical world. Designing a robot to mimic the basic capabilities of motion and perception would be revolutionary, researchers say, with applications stretching from care for the elderly to returning overseas manufacturing operations to the United States (albeit with fewer workers).



Yet the challenges remain immense, far higher than artificial intelligence obstacles like speaking and hearing. "All these problems where you want to duplicate something biology does, such as perception, touch, planning or grasping, turn out to be hard in fundamental ways," said Gary Bradski, a vision specialist at Willow Garage, a robot development company based in Silicon Valley. "It's always surprising, because humans can do so much effortlessly."

<http://www.nytimes.com>, July 11, 2011. Adaptado.

56 Segundo o texto, um grande desafio da robótica é

- não desistir da criação de robôs que falem e entendam o que ouvem.
- melhorar a capacidade dos robôs para a execução de tarefas repetitivas.
- não tentar igualar as habilidades dos robôs às dos seres humanos.
- voltar a fabricar robôs que possam ser comercializados pela indústria norte-americana.
- projetar um robô que imite as habilidades básicas de movimento e percepção dos seres humanos.

57 De acordo com o texto, o especialista Gary Bradski afirma que

- a sua empresa projetou um robô com capacidade de percepção.
- os robôs já estão bem mais desenvolvidos, atualmente.
- a construção de robôs que reproduzam capacidades biológicas é difícil.
- as pessoas podem ser beneficiadas por robôs com capacidade de planejamento.
- a habilidade das pessoas em operar robôs sofisticados é surpreendente.

V

58 Em uma festa com n pessoas, em um dado instante, 31 mulheres se retiraram e restaram convidados na razão de 2 homens para cada mulher. Um pouco mais tarde, 55 homens se retiraram e restaram, a seguir, convidados na razão de 3 mulheres para cada homem. O número n de pessoas presentes inicialmente na festa era igual a

- a) 100
- b) 105
- c) 115
- d) 130
- e) 135

59 O segmento \overline{AB} é lado de um hexágono regular de área $\sqrt{3}$. O ponto P pertence à mediatriz de \overline{AB} de tal modo que a área do triângulo PAB vale $\sqrt{2}$. Então, a distância de P ao segmento \overline{AB} é igual a

- a) $\sqrt{2}$
- b) $2\sqrt{2}$
- c) $3\sqrt{2}$
- d) $\sqrt{3}$
- e) $2\sqrt{3}$

60 O número real x , com $0 < x < \pi$, satisfaz a equação

$$\log_3(1 - \cos x) + \log_3(1 + \cos x) = -2.$$

Então, $\cos 2x + \sin x$ vale

- a) $\frac{1}{3}$
- b) $\frac{2}{3}$
- c) $\frac{7}{9}$
- d) $\frac{8}{9}$
- e) $\frac{10}{9}$

61 Considere a função

$$f(x) = 1 - \frac{4x}{(x+1)^2},$$

a qual está definida para $x \neq -1$. Então, para todo $x \neq 1$ e $x \neq -1$, o produto $f(x)f(-x)$ é igual a

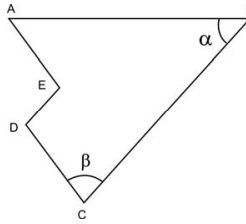
- a) -1
- b) 1
- c) $x + 1$
- d) $x^2 + 1$
- e) $(x - 1)^2$

62 Em um plano, é dado um polígono convexo de seis lados, cujas medidas dos ângulos internos, dispostas em ordem crescente, formam uma progressão aritmética. A medida do maior ângulo é igual a 11 vezes a medida do menor. A soma das medidas dos quatro menores ângulos internos desse polígono, em graus, é igual a

- a) 315
- b) 320
- c) 325
- d) 330
- e) 335

63 Na figura, tem-se \overline{AE} paralelo a \overline{CD} , \overline{BC} paralelo a \overline{DE} , $AE = 2$, $\alpha = 45^\circ$ e $\beta = 75^\circ$. Nessas condições, a distância do ponto E ao segmento \overline{AB} é igual a

- a) $\sqrt{3}$
- b) $\sqrt{2}$
- c) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- d) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
- e) $\frac{\sqrt{2}}{4}$



64 Considere a matriz

$$A = \begin{bmatrix} a & 2a + 1 \\ a - 1 & a + 1 \end{bmatrix},$$

em que a é um número real. Sabendo que A admite inversa A^{-1} cuja primeira coluna é

$$\begin{bmatrix} 2a - 1 \\ -1 \end{bmatrix},$$

a soma dos elementos da diagonal principal de A^{-1} é igual a

- a) 5
- b) 6
- c) 7
- d) 8
- e) 9

65 No plano cartesiano Oxy , a circunferência C é tangente ao eixo Ox no ponto de abscissa 5 e contém o ponto $(1, 2)$. Nessas condições, o raio de C vale

- a) $\sqrt{5}$
- b) $2\sqrt{5}$
- c) 5
- d) $3\sqrt{5}$
- e) 10

66 Considere todos os pares ordenados de números naturais (a, b) , em que $11 \leq a \leq 22$ e $43 \leq b \leq 51$. Cada um desses pares ordenados está escrito em um cartão diferente. Sorteando-se um desses cartões ao acaso, qual é a probabilidade de que se obtenha um par ordenado (a, b) de tal forma que a fração a/b seja irredutível e com denominador par?

- a) $\frac{7}{27}$
- b) $\frac{13}{54}$
- c) $\frac{6}{27}$
- d) $\frac{11}{54}$
- e) $\frac{5}{27}$

V

67 Em um tetraedro regular de lado a , a distância entre os pontos médios de duas arestas não adjacentes é igual a

- a) $a\sqrt{3}$
- b) $a\sqrt{2}$
- c) $\frac{a\sqrt{3}}{2}$
- d) $\frac{a\sqrt{2}}{2}$
- e) $\frac{a\sqrt{2}}{4}$

68 Uma substância radioativa sofre desintegração ao longo do tempo, de acordo com a relação $m(t) = ca^{-kt}$, em que a é um número real positivo, t é dado em anos, $m(t)$ é a massa da substância em gramas e c, k são constantes positivas. Sabe-se que m_0 gramas dessa substância foram reduzidos a 20% em 10 anos. A que porcentagem de m_0 ficará reduzida a massa da substância, em 20 anos?

- a) 10%
- b) 5%
- c) 4%
- d) 3%
- e) 2%

69 Francisco deve elaborar uma pesquisa sobre dois artrópodes distintos. Eles serão selecionados, ao acaso, da seguinte relação: aranha, besouro, barata, lagosta, camarão, formiga, ácaro, caranguejo, abelha, carrapato, escorpião e gafanhoto.

Qual é a probabilidade de que ambos os artrópodes escolhidos para a pesquisa de Francisco não sejam insetos?

- a) $\frac{49}{144}$
- b) $\frac{14}{33}$
- c) $\frac{7}{22}$
- d) $\frac{5}{22}$
- e) $\frac{15}{144}$

V

70 Há cerca de 2000 anos, os sítios superficiais e sem cerâmica dos caçadores antigos foram substituídos por conjuntos que evidenciam uma forte mudança na tecnologia e nos hábitos. Ao mesmo tempo que aparecem a cerâmica chamada itararé (no Paraná) ou taquara (no Rio Grande do Sul) e o consumo de vegetais cultivados, encontram-se novas estruturas de habitações.

André Prous. **O Brasil antes dos brasileiros. A pré-história do nosso país.** Rio de Janeiro: Zahar, 2007, p. 49. Adaptado.

O texto associa o desenvolvimento da agricultura com o da cerâmica entre os habitantes do atual território do Brasil, há 2000 anos. Isso se deve ao fato de que a agricultura

- favoreceu a ampliação das trocas comerciais com povos andinos, que dominavam as técnicas de produção de cerâmica e as transmitiram aos povos guarani.
- possibilitou que os povos que a praticavam se tornassem sedentários e pudessem armazenar alimentos, criando a necessidade de fabricação de recipientes para guardá-los.
- proliferou, sobretudo, entre os povos dos sambaquis, que conciliaram a produção de objetos de cerâmica com a utilização de conchas e ossos na elaboração de armas e ferramentas.
- difundiu-se, originalmente, na ilha de Fernando de Noronha, região de caça e coleta restritas, o que forçava as populações locais a desenvolver o cultivo de alimentos.
- era praticada, prioritariamente, por grupos que viviam nas áreas litorâneas e que estavam, portanto, mais sujeitos a influências culturais de povos residentes fora da América.

71 A palavra "feudalismo" carrega consigo vários sentidos. Dentre eles, podem-se apontar aqueles ligados a

- sociedades marcadas por dependências mútuas e assimétricas entre senhores e vassallos.
- relações de parentesco determinadas pelo local de nascimento, sobretudo quando urbano.
- regimes inteiramente dominados pela fé religiosa, seja ela cristã ou muçulmana.
- altas concentrações fundiárias e capitalistas.
- formas de economias de subsistência pré-agrícolas.

72 Deve-se notar que a ênfase dada à faceta cruzadística da expansão portuguesa não implica, de modo algum, que os interesses comerciais estivessem dela ausentes – como tampouco o haviam estado das cruzadas do Levante, em boa parte manejadas e financiadas pela burguesia das repúblicas marítimas da Itália. Tão mesclados andavam os desejos de dilatar o território cristão com as aspirações por lucro mercantil que, na sua oração de obediência ao pontífice romano, D. João II não hesitava em mencionar entre os serviços prestados por Portugal à cristandade o trato do ouro da Mina, "comércio tão santo, tão seguro e tão ativo" que o nome do Salvador, "nunca antes nem de ouvir dizer conhecido", ressoava agora nas plagas africanas...

Luiz Felipe Thomaz, "D. Manuel, a Índia e o Brasil". **Revista de História (USP)**, 161, 2º Semestre de 2009, p.16-17. Adaptado.

Com base na afirmação do autor, pode-se dizer que a expansão portuguesa dos séculos XV e XVI foi um empreendimento

- puramente religioso, bem diferente das cruzadas dos séculos anteriores, já que essas eram, na realidade, grandes empresas comerciais financiadas pela burguesia italiana.
- ao mesmo tempo religioso e comercial, já que era comum, à época, a concepção de que a expansão da cristandade servia à expansão econômica e vice-versa.
- por meio do qual os desejos por expansão territorial portuguesa, dilatação da fé cristã e conquista de novos mercados para a economia europeia mostravam-se incompatíveis.
- militar, assim como as cruzadas dos séculos anteriores, e no qual objetivos econômicos e religiosos surgiram como complemento apenas ocasional.
- que visava, exclusivamente, lucrar com o comércio intercontinental, a despeito de, oficialmente, autoridades políticas e religiosas afirmarem que seu único objetivo era a expansão da fé cristã.

73 Fui à terra fazer compras com Glennie. Há muitas casas inglesas, tais como celeiros e armazéns não diferentes do que chamamos na Inglaterra de armazéns italianos, de secos e molhados, mas, em geral, os ingleses aqui vendem suas mercadorias em grosso a retalhistas nativos ou franceses. (...) As ruas estão, em geral, repletas de mercadorias inglesas. A cada porta as palavras Superfino de Londres saltam aos olhos: algodão estampado, panos largos, louça de barro, mas, acima de tudo, ferragens de Birmingham, podem-se obter um pouco mais caro do que em nossa terra nas lojas do Brasil.

Maria Graham. **Diário de uma viagem ao Brasil.** São Paulo, Edusp, 1990, p. 230 (publicado originalmente em 1824). Adaptado.

Esse trecho do diário da inglesa Maria Graham refere-se à sua estada no Rio de Janeiro em 1822 e foi escrito em 21 de janeiro deste mesmo ano. Essas anotações mostram alguns efeitos

- do Ato de Navegação, de 1651, que retirou da Inglaterra o controle militar e comercial dos mares do norte, mas permitiu sua interferência nas colônias ultramarinas do sul.
- do Tratado de Methuen, de 1703, que estabeleceu a troca regular de produtos portugueses por mercadorias de outros países europeus, que seriam também distribuídas nas colônias.
- da abertura dos portos do Brasil às nações amigas, decretada por D. João em 1808, após a chegada da família real portuguesa à América.
- do Tratado de Comércio e Navegação, de 1810, que deu início à exportação de produtos do Brasil para a Inglaterra e eliminou a concorrência hispano-americana.
- da ação expansionista inglesa sobre a América do Sul, gradualmente anexada ao Império Britânico, após sua vitória sobre as tropas napoleônicas, em 1815.

V

74 Os indígenas foram também utilizados em determinados momentos, e sobretudo na fase inicial [da colonização do Brasil]; nem se podia colocar problema nenhum de maior ou melhor "aptidão" ao trabalho escravo (...). O que talvez tenha importado é a rarefação demográfica dos aborígenes, e as dificuldades de seu apresamento, transporte, etc. Mas na "preferência" pelo africano revela-se, mais uma vez, a engrenagem do sistema mercantilista de colonização; esta se processa num sistema de relações tendentes a promover a acumulação primitiva de capitais na metrópole; ora, o tráfico negreiro, isto é, o abastecimento das colônias com escravos, abria um novo e importante setor do comércio colonial, enquanto o apresamento dos indígenas era um negócio interno da colônia. Assim, os ganhos comerciais resultantes da preação dos aborígenes mantinham-se na colônia, com os colonos empenhados nesse "gênero de vida"; a acumulação gerada no comércio de africanos, entretanto, fluía para a metrópole; realizavam-na os mercadores metropolitanos, encaixados no abastecimento dessa "mercadoria". Esse talvez seja o segredo da melhor "adaptação" do negro à lavoura ... escravista. Paradoxalmente, é a partir do tráfico negreiro que se pode entender a escravidão africana colonial, e não o contrário.

Fernando A. Novais. **Portugal e Brasil na crise do Antigo Sistema Colonial**. São Paulo: Hucitec, 1979, p. 105. Adaptado.

Nesse trecho, o autor afirma que, na América portuguesa,

- os escravos indígenas eram de mais fácil obtenção do que os de origem africana, e por isso a metrópole optou pelo uso dos primeiros, já que eram mais produtivos e mais rentáveis.
- os escravos africanos aceitavam melhor o trabalho duro dos canaviais do que os indígenas, o que justificava o empenho de comerciantes metropolitanos em gastar mais para a obtenção, na África, daqueles trabalhadores.
- o comércio negreiro só pôde prosperar porque alguns mercadores metropolitanos preocupavam-se com as condições de vida dos trabalhadores africanos, enquanto que outros os consideravam uma "mercadoria".
- a rentabilidade propiciada pelo emprego da mão de obra indígena contribuiu decisivamente para que, a partir de certo momento, também escravos africanos fossem empregados na lavoura, o que resultou em um lucrativo comércio de pessoas.
- o principal motivo da adoção da mão de obra de origem africana era o fato de que esta precisava ser transportada de outro continente, o que implicava a abertura de um rentável comércio para a metrópole, que se articulava perfeitamente às estruturas do sistema de colonização.

75 No século XIX, o surgimento do transporte ferroviário provocou profundas modificações em diversas partes do mundo, possibilitando maior e melhor circulação de pessoas e mercadorias entre grandes distâncias. Dentre tais modificações, as ferrovias

- facilitaram a integração entre os Estados nacionais latino-americanos, ampliaram a venda do café brasileiro para os países vizinhos e estimularam a constituição de amplo mercado regional.
- permitiram que a cidade de Manchester se conectasse diretamente com os portos do sul da Inglaterra e, dessa forma, provocaram o surgimento do sistema de fábrica.
- facilitaram a integração comercial do ocidente com o extremo oriente, substituíram o transporte de mercadorias pelo Mar Mediterrâneo e despertaram o sonho de integração mundial.
- permitiram uma ligação mais rápida e ágil, nos Estados Unidos, entre a costa leste e a costa oeste, chegando até a Califórnia, palco da famosa corrida do ouro.
- permitiram a chegada dos europeus ao centro da África, reforçaram a crença no poder transformador da tecnologia e demonstraram a capacidade humana de se impor à natureza.

76 O Estado de compromisso, expressão do reajuste nas relações internas das classes dominantes, corresponde, por outro lado, a uma nova forma do Estado, que se caracteriza pela maior centralização, o intervencionismo ampliado e não restrito apenas à área do café, o estabelecimento de uma certa racionalização no uso de algumas fontes fundamentais de riqueza pelo capitalismo internacional (...).

Boris Fausto. **A revolução de 1930. Historiografia e história**. São Paulo: Brasiliense, 1987, p. 109-110.

Segundo o texto, o Estado de compromisso correspondeu, no Brasil do período posterior a 1930,

- à retomada do comando político pela elite cafeicultora do sudeste brasileiro.
- ao primeiro momento de intervenção governamental na economia brasileira.
- à reorientação da política econômica, com maior presença do Estado na economia.
- ao esforço de eliminar os problemas sociais internos gerados pelo capitalismo internacional.
- à ampla democratização nas relações políticas, trabalhistas e sociais.

V

77 Examine a seguinte tabela:

Ano	Nº de escravos que entraram no Brasil
1845	19.453
1846	50.325
1847	56.172
1848	60.000

Dados extraídos de Emilia Viotti da Costa. **Da senzala à colônia.** São Paulo: Unesp, 1998.

A tabela apresenta dados que podem ser explicados

- pela lei de 1831, que reduziu os impostos sobre os escravos importados da África para o Brasil.
- pelo descontentamento dos grandes proprietários de terras em meio ao auge da campanha abolicionista no Brasil.
- pela renovação, em 1844, do Tratado de 1826 com a Inglaterra, que abriu nova rota de tráfico de escravos entre Brasil e Moçambique.
- pelo aumento da demanda por escravos no Brasil, em função da expansão cafeeira, a despeito da promulgação da Lei Aberdeen, em 1845.
- pela aplicação da Lei Eusébio de Queirós, que ampliou a entrada de escravos no Brasil e tributou o tráfico interno.

78 No início de 1969, a situação política se modifica. A repressão endurece e leva à retração do movimento de massas. As primeiras greves, de Osasco e Contagem, têm seus dirigentes perseguidos e são suspensas. O movimento estudantil reflui. A oposição liberal está amordaçada pela censura à imprensa e pela cassação de mandatos.

Apolônio de Carvalho. **Vale a pena sonhar.** Rio de Janeiro: Rocco, 1997, p. 202.

O testemunho, dado por um participante da resistência à ditadura militar brasileira, sintetiza o panorama político dos últimos anos da década de 1960, marcados

- pela adesão total dos grupos opositores à luta armada e pela subordinação dos sindicatos e centrais operárias aos partidos de extrema esquerda.
- pelo bipartidarismo implantado por meio do Ato Institucional nº 2, que eliminou toda forma de oposição institucional ao regime militar.
- pela desmobilização do movimento estudantil, que foi bastante combativo nos anos imediatamente posteriores ao golpe de 64, mas depois passou a defender o regime.
- pelo apoio da maioria das organizações da sociedade civil ao governo militar, empenhadas em combater a subversão e afastar, do Brasil, o perigo comunista.
- pela decretação do Ato Institucional nº 5, que limitou drasticamente a liberdade de expressão e instituiu medidas que ampliaram a repressão aos opositores do regime.

79 O presidente do Senado, José Sarney (PMDB-AP), disse nesta segunda-feira [30/5] que o impeachment do ex-presidente Fernando Collor de Mello foi apenas um "acidente" na história do Brasil. Sarney minimizou o episódio em que Collor, que atualmente é senador, teve seus direitos políticos cassados pelo Congresso Nacional. "Eu não posso censurar os historiadores que foram encarregados de fazer a história. Mas acho que talvez esse episódio seja apenas um acidente que não devia ter acontecido na história do Brasil", disse o presidente do Senado.

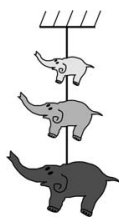
Correio Braziliense, 30/05/2011.

Sobre o "episódio" mencionado na notícia acima, pode-se dizer acertadamente que foi um acontecimento

- de grande impacto na história recente do Brasil e teve efeitos negativos na trajetória política de Fernando Collor, o que faz com que seus atuais aliados se empenhem em desmerecer este episódio, tentando diminuir a importância que realmente teve.
- nebuloso e pouco estudado pelos historiadores, que, em sua maioria, trataram de censurá-lo, impedindo uma justa e equilibrada compreensão dos fatos que o envolvem.
- acidental, na medida em que o *impeachment* de Fernando Collor foi considerado ilegal pelo Supremo Tribunal Federal, o que, aliás, possibilitou seu posterior retorno à cena política nacional, agora como senador.
- menor na história política recente do Brasil, o que permite tomar a censura em torno dele, promovida oficialmente pelo Senado Federal, como um episódio ainda menos significativo.
- indesejado pela imensa maioria dos brasileiros, o que provocou uma onda de comoção popular e permitiu o retorno triunfal de Fernando Collor à cena política, sendo candidato conduzido por mais duas vezes ao segundo turno das eleições presidenciais.

V

80 Um móvel pendurado no teto tem três elefantezinhos presos um ao outro por fios, como mostra a figura. As massas dos elefantes de cima, do meio e de baixo são, respectivamente, 20 g, 30 g e 70 g. Os valores de tensão, em newtons, nos fios superior, médio e inferior são, respectivamente, iguais a



- a) 1,2; 1,0; 0,7.
- b) 1,2; 0,5; 0,2.
- c) 0,7; 0,3; 0,2.
- d) 0,2; 0,5; 1,2.
- e) 0,2; 0,3; 0,7.

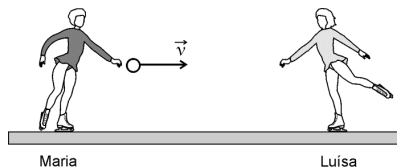
NOTE E ADOTE
Desconsidere as massas dos fios.
Aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$.

81 Uma pequena bola de borracha maciça é solta do repouso de uma altura de 1 m em relação a um piso liso e sólido. A colisão da bola com o piso tem coeficiente de restituição $\epsilon = 0,8$. A altura máxima atingida pela bola, depois da sua terceira colisão com o piso, é

- a) 0,80 m.
- b) 0,76 m.
- c) 0,64 m.
- d) 0,51 m.
- e) 0,20 m.

NOTE E ADOTE
 $\epsilon = V_f / V_i$, em que V_f e V_i são, respectivamente, os módulos das velocidades da bola logo após e imediatamente antes da colisão com o piso.
Aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$.

82

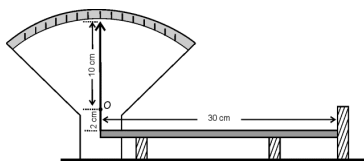


Maria e Luísa, ambas de massa M , patinam no gelo. Luísa vai ao encontro de Maria com velocidade de módulo V . Maria, parada na pista, segura uma bola de massa m e, num certo instante, joga a bola para Luísa. A bola tem velocidade de módulo v , na mesma direção de \vec{V} . Depois que Luísa agarra a bola, as velocidades de Maria e Luísa, em relação ao solo, são, respectivamente,

- a) 0 ; $v - V$
- b) $-v$; $v + V/2$
- c) $-m v / M$; $M V / m$
- d) $-m v / M$; $(m v - M V) / (M + m)$
- e) $(M V/2 - m v) / M$; $(m v - M V/2) / (M + m)$

NOTE E ADOTE
 V e v são velocidades em relação ao solo.
Considere positivas as velocidades para a direita.
Desconsidere efeitos dissipativos.

83

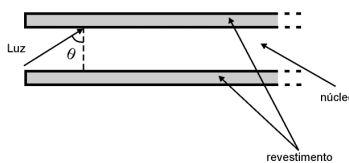


Para ilustrar a dilatação dos corpos, um grupo de estudantes apresenta, em uma feira de ciências, o instrumento esquematizado na figura acima. Nessa montagem, uma barra de alumínio com 30 cm de comprimento está apoiada sobre dois suportes, tendo uma extremidade presa ao ponto inferior do ponteiro indicador e a outra encostada num anteparo fixo. O ponteiro pode girar livremente em torno do ponto O, sendo que o comprimento de sua parte superior é 10 cm e, o da inferior, 2 cm. Se a barra de alumínio, inicialmente à temperatura de 25°C , for aquecida a 225°C , o deslocamento da extremidade superior do ponteiro será, aproximadamente, de

- a) 1 mm.
- b) 3 mm.
- c) 6 mm.
- d) 12 mm.
- e) 30 mm.

NOTE E ADOTE
Coeficiente de dilatação linear do alumínio: $2 \times 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$.

84



Uma fibra ótica é um guia de luz, flexível e transparente, cilíndrico, feito de sílica ou polímero, de diâmetro não muito maior que o de um fio de cabelo, usado para transmitir sinais luminosos a grandes distâncias, com baixas perdas de intensidade. A fibra ótica é constituída de um núcleo, por onde a luz se propaga e de um revestimento, como esquematizado na figura acima (corte longitudinal). Sendo o índice de refração do núcleo 1,60 e o do revestimento, 1,45, o menor valor do ângulo de incidência θ do feixe luminoso, para que toda a luz incidente permaneça no núcleo, é, aproximadamente,

- a) 45° .
- b) 50° .
- c) 55° .
- d) 60° .
- e) 65° .

NOTE E ADOTE

θ (graus)	$\text{sen } \theta$	$\text{cos } \theta$
25	0,42	0,91
30	0,50	0,87
45	0,71	0,71
50	0,77	0,64
55	0,82	0,57
60	0,87	0,50
65	0,91	0,42

$n_1 \text{ sen } \theta_1 = n_2 \text{ sen } \theta_2$

85 Em uma sala fechada e isolada termicamente, uma geladeira, em funcionamento, tem, num dado instante, sua porta completamente aberta. Antes da abertura dessa porta, a temperatura da sala é maior que a do interior da geladeira. Após a abertura da porta, a temperatura da sala,

- diminui até que o equilíbrio térmico seja estabelecido.
- diminui continuamente enquanto a porta permanecer aberta.
- diminui inicialmente, mas, posteriormente, será maior do que quando a porta foi aberta.
- aumenta inicialmente, mas, posteriormente, será menor do que quando a porta foi aberta.
- não se altera, pois se trata de um sistema fechado e termicamente isolado.

86 A seguinte notícia foi veiculada por ESTADAO.COM.BR/Internacional na terça-feira, 5 de abril de 2011: *TÓQUIO - A empresa Tepco informou, nesta terça-feira, que, na água do mar, nas proximidades da usina nuclear de Fukushima, foi detectado nível de iodo radioativo cinco milhões de vezes superior ao limite legal, enquanto o cézio-137 apresentou índice 1,1 milhão de vezes maior. Uma amostra recolhida no início de segunda-feira, em uma área marinha próxima ao reator 2 de Fukushima, revelou uma concentração de iodo-131 de 200 mil becquerels por centímetro cúbico.*

Se a mesma amostra fosse analisada, novamente, no dia 6 de maio de 2011, o valor obtido para a concentração de iodo-131 seria, aproximadamente, em Bq/cm^3 ,

- 100 mil.
- 50 mil.
- 25 mil.
- 12,5 mil.
- 6,2 mil.

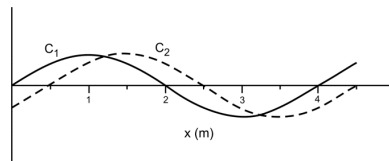
NOTE E ADOTE

Meia-vida de um material radioativo é o intervalo de tempo em que metade dos núcleos radioativos existentes em uma amostra desse material decaem. A meia-vida do iodo-131 é de 8 dias.

87 Energia elétrica gerada em Itaipu é transmitida da subestação de Foz do Iguaçu (Paraná) a Tijuco Preto (São Paulo), em alta tensão de 750 kV, por linhas de 900 km de comprimento. Se a mesma potência fosse transmitida por meio das mesmas linhas, mas em 30 kV, que é a tensão utilizada em redes urbanas, a perda de energia por efeito Joule seria, aproximadamente,

- 27.000 vezes maior.
- 625 vezes maior.
- 30 vezes maior.
- 25 vezes maior.
- a mesma.

88 A figura abaixo representa imagens instantâneas de duas cordas flexíveis idênticas, C_1 e C_2 , tracionadas por forças diferentes, nas quais se propagam ondas.



Durante uma aula, estudantes afirmaram que as ondas nas cordas C_1 e C_2 têm:

- A mesma velocidade de propagação.
- O mesmo comprimento de onda.
- A mesma frequência.

Está correto apenas o que se afirma em

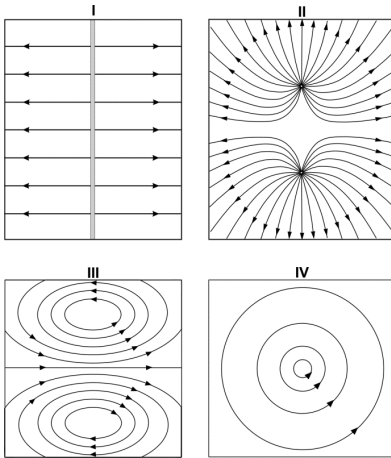
- I.
- II.
- III.
- I e II.
- II e III.

NOTE E ADOTE

A velocidade de propagação de uma onda transversal em uma corda é igual a $\sqrt{\frac{T}{\mu}}$, sendo T a tração na corda e μ , a densidade linear da corda.

V

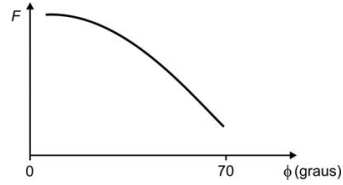
89 Em uma aula de laboratório, os estudantes foram divididos em dois grupos. O grupo A fez experimentos com o objetivo de desenhar linhas de campo elétrico e magnético. Os desenhos feitos estão apresentados nas figuras I, II, III e IV abaixo.



Aos alunos do grupo B, coube analisar os desenhos produzidos pelo grupo A e formular hipóteses. Dentre elas, a única correta é que as figuras I, II, III e IV podem representar, respectivamente, linhas de campo

- eletrostático, eletrostático, magnético e magnético.
- magnético, magnético, eletrostático e eletrostático.
- eletrostático, magnético, eletrostático e magnético.
- magnético, eletrostático, eletrostático e magnético.
- eletrostático, magnético, magnético e magnético.

90 O gráfico abaixo representa a força F exercida pela musculatura eretora sobre a coluna vertebral, ao se levantar um peso, em função do ângulo ϕ , entre a direção da coluna e a horizontal. Ao se levantar pesos com postura incorreta, essa força pode se tornar muito grande, causando dores lombares e problemas na coluna.



Com base nas informações dadas e no gráfico acima, foram feitas as seguintes afirmações:

- Quanto menor o valor de ϕ , maior o peso que se consegue levantar.
- Para evitar problemas na coluna, um halterofilista deve procurar levantar pesos adotando postura corporal cujo ângulo ϕ seja grande.
- Quanto maior o valor de ϕ , menor a tensão na musculatura eretora ao se levantar um peso.

Está correto apenas o que se afirma em

- I.
- II.
- III.
- I e II.
- II e III.

V

ANEXO B - Gabarito com correspondência de questões. 1ª Fase vestibular
ESALQ/USP: 2012



FUVEST 2012
Prova de Conhecimentos Gerais
27/11/2011

PROVA V		PROVA K		PROVA Q		PROVA X		PROVA Z	
V 01-D	V 46-B	K 01-D	K 46-B	Q 01-B	Q 46-D	X 01-A	X 46-B	Z 01-A	Z 46-C
V 02-A	V 47-D	K 02-E	K 47-A	Q 02-A	Q 47-D	X 02-D	X 47-D	Z 02-D	Z 47-D
V 03-D	V 48-C	K 03-E	K 48-B	Q 03-B	Q 48-C	X 03-C	X 48-D	Z 03-D	Z 48-E
V 04-C	V 49-D	K 04-B	K 49-C	Q 04-C	Q 49-E	X 04-E	X 49-E	Z 04-C	Z 49-E
V 05-B	V 50-A	K 05-B	K 50-E	Q 05-E	Q 50-C	X 05-A	X 50-B	Z 05-E	Z 50-B
V 06-E	V 51-B	K 06-A	K 51-D	Q 06-D	Q 51-D	X 06-B	X 51-C	Z 06-C	Z 51-B
V 07-C	V 52-C	K 07-A	K 52-C	Q 07-C	Q 52-B	X 07-D	X 52-A	Z 07-D	Z 52-A
V 08-E	V 53-B	K 08-C	K 53-D	Q 08-D	Q 53-B	X 08-C	X 53-B	Z 08-B	Z 53-A
V 09-B	V 54-D	K 09-E	K 54-E	Q 09-E	Q 54-A	X 09-E	X 54-D	Z 09-B	Z 54-C
V 10-A	V 55-A	K 10-D	K 55-A	Q 10-A	Q 55-E	X 10-B	X 55-A	Z 10-A	Z 55-E
V 11-A	V 56-E	K 11-C	K 56-B	Q 11-D	Q 56-A	X 11-E	X 56-E	Z 11-E	Z 56-D
V 12-A	V 57-C	K 12-C	K 57-D	Q 12-A	Q 57-D	X 12-A	X 57-C	Z 12-A	Z 57-C
V 13-A	V 58-D	K 13-A	K 58-A	Q 13-D	Q 58-C	X 13-B	X 58-A	Z 13-D	Z 58-C
V 14-B	V 59-E	K 14-D	K 59-E	Q 14-C	Q 59-E	X 14-E	X 59-D	Z 14-C	Z 59-B
V 15-D	V 60-E	K 15-D	K 60-C	Q 15-B	Q 60-A	X 15-A	X 60-D	Z 15-E	Z 60-A
V 16-B	V 61-B	K 16-C	K 61-A	Q 16-E	Q 61-B	X 16-C	X 61-C	Z 16-A	Z 61-B
V 17-D	V 62-B	K 17-E	K 62-D	Q 17-C	Q 62-D	X 17-E	X 62-E	Z 17-B	Z 62-C
V 18-D	V 63-A	K 18-C	K 63-C	Q 18-E	Q 63-C	X 18-E	X 63-C	Z 18-D	Z 63-E
V 19-E	V 64-A	K 19-D	K 64-E	Q 19-B	Q 64-E	X 19-A	X 64-D	Z 19-C	Z 64-D
V 20-B	V 65-C	K 20-B	K 65-A	Q 20-A	Q 65-B	X 20-E	X 65-B	Z 20-E	Z 65-C
V 21-C	V 66-E	K 21-B	K 66-B	Q 21-A	Q 66-E	X 21-D	X 66-B	Z 21-B	Z 66-D
V 22-A	V 67-D	K 22-A	K 67-D	Q 22-A	Q 67-A	X 22-C	X 67-A	Z 22-E	Z 67-E
V 23-A	V 68-C	K 23-E	K 68-C	Q 23-A	Q 68-B	X 23-D	X 68-E	Z 23-A	Z 68-A
V 24-D	V 69-C	K 24-D	K 69-E	Q 24-B	Q 69-E	X 24-B	X 69-D	Z 24-B	Z 69-D
V 25-C	V 70-B	K 25-A	K 70-B	Q 25-D	Q 70-A	X 25-D	X 70-E	Z 25-E	Z 70-A
V 26-E	V 71-A	K 26-D	K 71-E	Q 26-B	Q 71-C	X 26-C	X 71-E	Z 26-A	Z 71-D
V 27-A	V 72-B	K 27-C	K 72-A	Q 27-D	Q 72-E	X 27-D	X 72-B	Z 27-C	Z 72-C
V 28-B	V 73-C	K 28-B	K 73-B	Q 28-D	Q 73-E	X 28-A	X 73-B	Z 28-E	Z 73-B
V 29-D	V 74-E	K 29-E	K 74-E	Q 29-E	Q 74-A	X 29-B	X 74-A	Z 29-E	Z 74-E
V 30-C	V 75-D	K 30-C	K 75-A	Q 30-B	Q 75-E	X 30-C	X 75-A	Z 30-A	Z 75-C
V 31-E	V 76-C	K 31-E	K 76-C	Q 31-C	Q 76-D	X 31-D	X 76-C	Z 31-E	Z 76-E
V 32-B	V 77-D	K 32-B	K 77-E	Q 32-A	Q 77-C	X 32-A	X 77-E	Z 32-D	Z 77-B
V 33-E	V 78-E	K 33-A	K 78-E	Q 33-D	Q 78-D	X 33-D	X 78-D	Z 33-C	Z 78-A
V 34-A	V 79-A	K 34-A	K 79-A	Q 34-E	Q 79-B	X 34-C	X 79-C	Z 34-D	Z 79-A
V 35-B	V 80-A	K 35-A	K 80-E	Q 35-E	Q 80-D	X 35-B	X 80-C	Z 35-B	Z 80-A
V 36-E	V 81-D	K 36-A	K 81-D	Q 36-B	Q 81-C	X 36-E	X 81-B	Z 36-D	Z 81-A
V 37-A	V 82-D	K 37-B	K 82-C	Q 37-B	Q 82-D	X 37-C	X 82-A	Z 37-C	Z 82-B
V 38-C	V 83-C	K 38-D	K 83-D	Q 38-A	Q 83-A	X 38-E	X 83-B	Z 38-D	Z 83-D
V 39-E	V 84-E	K 39-B	K 84-B	Q 39-A	Q 84-B	X 39-B	X 84-C	Z 39-A	Z 84-B
V 40-E	V 85-C	K 40-D	K 85-D	Q 40-C	Q 85-C	X 40-A	X 85-E	Z 40-B	Z 85-D
V 41-A	V 86-D	K 41-D	K 86-C	Q 41-E	Q 86-B	X 41-A	X 86-D	Z 41-C	Z 86-D
V 42-E	V 87-B	K 42-E	K 87-D	Q 42-D	Q 87-D	X 42-A	X 87-C	Z 42-B	Z 87-E
V 43-D	V 88-B	K 43-B	K 88-A	Q 43-C	Q 88-A	X 43-A	X 88-D	Z 43-D	Z 88-B
V 44-C	V 89-A	K 44-C	K 89-B	Q 44-C	Q 89-E	X 44-B	X 89-E	Z 44-A	Z 89-C
V 45-D	V 90-E	K 45-A	K 90-C	Q 45-A	Q 90-C	X 45-D	X 90-A	Z 45-E	Z 90-A