

Vinicius Ribeiro Pereira

**Métodos Alternativos no Critério
Brasil para Construção de
Indicadores Sócio-Econômico:
Teoria da Resposta ao Item**

Dissertação de Mestrado

Departamento de Engenharia Elétrica
Programa de Pós-Graduação em
Engenharia Elétrica

Rio de Janeiro

Julho de 2004

Vinicius Ribeiro Pereira

**Métodos Alternativos no Critério Brasil para
Construção de Indicadores Sócio-Econômico:
Teoria da Resposta ao Item**

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-graduação em Engenharia Elétrica do Departamento de Engenharia Elétrica da PUC-Rio.

Orientador: Prof. Reinaldo Castro Souza

Co-orientador: Prof. Tufi Machado Soares

Rio de Janeiro

Julho de 2004



Vinicius Ribeiro Pereira

**Métodos Alternativos no Critério Brasil para
Construção de Indicadores Sócio-Econômico:
Teoria da Resposta ao Item**

Dissertação de Mestrado apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica do Departamento de Engenharia Elétrica do Centro Técnico Científico da PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo assinada.

Dr. Reinaldo Castro Souza
Orientador

Departamento de Engenharia Elétrica - PUC-Rio

Dr. Tufi Machado Soares
UFJF

Dr. Paulo César de Mendonça Motta
Instituto de Administração e Gerência – PUC-Rio

Dr. Marcos Azevedo da Silveira
Departamento de Engenharia Elétrica - PUC-Rio

Prof. José Eugenio Leal
Coordenador Setorial do Centro
Técnico Científico - PUC-Rio

Rio de Janeiro, 22 de julho de 2004

Pereira, Vinicius Ribeiro

Métodos alternativos no critério Brasil para construção de indicadores sócio-econômico: teoria da resposta ao item / Vinicius Ribeiro Pereira ; orientador: Reinaldo Castro Souza ; co-orientador: Tufi Machado Soares. – Rio de Janeiro : PUC-Rio, Departamento de Engenharia Elétrica, 2004.

103 f. ; 30 cm

Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Engenharia Elétrica.

Inclui referências bibliográficas

1. Engenharia elétrica – Teses. 2. Teoria da resposta ao item. 3. Modelos multidimensionais. 4. Status sócio-econômico. I. Souza, Reinaldo Castro. II. Soares, Tufi Machado. III. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Engenharia Elétrica. III. Título.

CDD: 621.3

Agradecimentos

Em primeiro lugar a Deus por me guiar nos estudos e em toda minha carreira acadêmica, bem como na minha vida particular.

Ao meu co-orientador professor Tufi Machado Soares pela confiança que depositou em meu trabalho e pela disponibilidade e paciência a qual sempre teve comigo.

Ao meu orientador professor Reinaldo Castro Souza pela amizade e confiança que é recíproca.

Aos jesuítas da PUC-Rio que contribuíram para minha formação acadêmica.

Aos meus amigos Ude, Vó, Cristiano, Tião, Wesley, Flavinha, Cris, Felipão, Ana Paiva, Flávio, Zanini, Luciana Arruda, Bernardo e tantos outros que contribuíram de alguma forma para que eu terminasse esta dissertação.

A minha família, meu pai Valter e minha irmã Viviane por estarem ao meu lado. E especialmente a minha mãe Rita, pelas suas incansáveis orações.

A minha futura esposa Patrícia, pela paciência e dedicação.

Aos professores Paulo César Motta e Marcos da Silveira pela disponibilidade de participarem da banca examinadora bem como as suas sugestões para enriquecimento da dissertação.

A CAPES pelo auxílio concedido.

Resumo

Pereira, Vinicius Ribeiro; Souza, Reinaldo Castro (Orientador); Soares, Tufi Machado (Co-orientador). **Métodos Alternativos no Critério Brasil para Construção de Indicadores Sócio-econômico: Teoria da Resposta ao Item**, 2004, 103 p. Dissertação de Mestrado – Departamento de Engenharia Elétrica, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

No Brasil a teoria da Resposta ao Item (TRI) tem sido empregada principalmente na produção de índices de proficiência para alunos que participam de testes de avaliação educacional em larga escala. No entanto, seus diferentes modelos permitem construir indicadores com as mais variadas finalidades, e este é o caso dos indicadores de condição sócio econômica. Existem poucos estudos no Brasil que abordam técnicas empregadas para a produção de indicadores da condição sócio-econômica tendo como base a teoria da resposta ao item. Neste trabalho, propõe-se construir outros tipos de indicadores da classificação sócio-econômica, além do Critério Brasil, utilizando-se modelos específicos da Teoria da Resposta ao Item. Esses indicadores serão comparados, interpretados, e comparados com o indicador do Critério Brasil.

Palavras-chave

Teoria da Resposta ao Item, Modelos Multidimensionais, Status Sócio-Econômico.

Abstract

Pereira, Vinicius Ribeiro; Souza, Reinaldo Castro (Advisor); Soares, Tufi Machado (Co-Advisor). **Alternatives Models for production social-economical index: Item Responde Theory**, 2004, 103 p. Dissertação de Mestrado – Departamento de Engenharia Elétrica, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

The IRT (Item Response Theory) has been used in Brazil mainly in the production of proficiency indices related to large scale educational assessment. However, the distinct models include in the formulation allow broader applications in the construction of indices, as; for instance, social-economical index (SEI). These are only a few published studies on techniques to formulate SEI specially those using the IRT. In this paper it is proposed a new formulation for the SEI in Brazil based on the IRT the obtained index is compared with the official one, known as “Critério Brasil”.

Keywords

Item Response Theory, Multidimensional Model, Socio-Economic Status.

Sumário

1. Introdução	11
1.1 – Estrutura da dissertação	13
	14
2. Metodologia e Critérios Empregados no Brasil para Classificar os Estratos Sociais	
2.1 – Considerações Gerais	14
2.2 – Para que um Índice que Avalia a Condição Sócio Econômica?	14
2.3 – Origem e Histórico	15
2.3.1 – Antecedentes do Sistema ABA/ABIPEME (1982)	14
2.3.2 – Qual a Razão de Tanta Controvérsia?	16
2.3.3 – Uma Abordagem Histórica	18
2.3.4 – Segundo Estudo para Reformulação do Critério ABA	19
2.4 – O Método Utilizado	20
2.4.1– Critério ABA/ ABIPEME (1982)	20
2.4.2 – Critério de Classificação Econômica Brasil (2003) – CCE	23
2.5 – Uma Comparação entre os Métodos ABA/ABIPEME e CCEB	24
2.6 – Considerações Finais	26
3. Traços Latentes e a Teoria de Resposta ao Item -TRI	28
3.1 – Modelos da Curva Característica do Item – CCI	30
3.2 – Comentário	31
3.3 – Teoria de Resposta ao Item – TRI	31
3.4 – O contexto das Avaliações Educacionais	33
3.5 – Hipóteses Básicas	34
3.6 – Modelos	35
3.6.1 – Modelos Unidimensionais para Itens Dicotômicos	35
3.7 – Modelos para Itens com Formato de Resposta Politômica	39
3.8 – Estimação dos Parâmetros	42
3.9 – Métodos Clássicos para Discriminação dos Itens e Análise da Dimensionalidade	43
3.9.1 – Correlação Bisserial e Correlação Ponto Bisserial	43
3.9.2 – Correlação Polisserial e Ponto Polisserial	46
4. A Produção do Indicador Sócio Econômico via Teoria da Resposta ao Item (TRI)	48
4.1 – Índices Para o Padrão de Vida	49
4.1.1 – Introdução	49
4.2 – Índice Obtido a Partir de Modelos para Respostas Graduadas	52
5. Resultados e Interpretação do Índice Construído	56
5.1 – Escalas	56
5.2 – Leitura das Escalas para Todos os Itens	58
5.3 – Critério Brasil <i>versus</i> TRI	61
5.4 – Análise de Regressão	63

6. Alternativas aos Modelos Clássico da TRI	65
6.1 – Modelos de Classes Latentes para Análise de Agrupamentos (L C Cluster)	67
6.2 – Resultados no Uso do LC cluster	69
7. Conclusões e Considerações Finais	78
8. Bibliografia	80
Anexos	82
Anexo 1 – Modelo Clássico de Análise Fatorial	83
Anexo 2 – Tabelas Descritivas para os Itens	89
Anexo 3 – Tabelas com as Respectivas Probabilidades	93
Anexo 4 – Matriz de Componentes Principais	97
Anexo 5 – Gráficos Gerados a partir do Modelo de Respostas Graduadas	98

Lista de figuras

Figura 1 – Curva característica do item	29
Figura 2 – Curva característica do item com mesma discriminação e diferentes dificuldades	29
Figura 3 – Curva com dificuldades iguais, porém com diferentes discriminações	30
Figura 4 – Curva característica do item com valores especificados	38
Figura 5 – Modelo de respostas graduadas para o item banheiro	41
Figura 6 – Matriz de componentes principais	97
Figura 7 – Variância total explicada	55
Figura 8 – Interpretabilidade para leitura dos <i>scores</i> estimados	56
Figura 9 – Histograma dos <i>scores</i> estimados	59
Figura 10 – <i>Normal Q-Q Plot</i> dos <i>scores</i> estimados	60
Figura 11 – <i>Box-Plot</i> dos <i>scores</i> estimados	60
Figura 12 – Comparação entre o Critério Brasil e os <i>scores</i> estimados via TRI	62
Figura 13 – Análise de regressão	64
Figura 14 – Característica das posses de um indivíduo que pertence a um determinado cluster	71
Figura 15 – LC cluster <i>versus</i> TRI	75
Figura 16 – LC cluster <i>versus</i> Critério Brasil	76
Figura 17 – Os três critérios	77

Lista de tabelas

Tabela 1 – Critério ABA-Abipeme (1982)	22
Tabela 2 – Pontuação para grau de instrução ABA-Abipeme (1982)	22
Tabela 3 – Pontuação de corte ABA-Abipeme (1982)	22
Tabela 4 – Pontuação do Critério Brasil	23
Tabela 5 – Pontuação para grau de instrução do Chefe de família no Critério Brasil	24
Tabela 6 – Pontuação do corte no Critério Brasil	24
Tabela 7 – Pontos atribuídos a automóvel pelos critérios ABA/ABIPEME e CCEB	25
Tabela 8 – Pontos atribuídos a empregada mensalista pelos critérios ABA/ABIPEME e CCEB	25
Tabela 9 – Pontos atribuídos ao aspirador de pó pelos critérios ABA/ABIPEME e CEB	25
Tabela 10 – Questões utilizadas na construção do índice	51
Tabela 11 – Resultados das correlações de Pearson e Polisserial	52
Tabela 12 – Parâmetros dos itens	53
Tabela 13 – Interpretabilidade dos <i>scores</i> estimados para o item estrutura da casa	57
Tabela 14 – Interpretabilidade para leitura (uma 2 ^a . opção) dos <i>scores</i> estimados	58
Tabela 15 – Comparação entre o Critério Brasil e os <i>scores</i> estimados via TRI	61
Tabela 16 – Valores dos <i>percentis</i>	63
Tabela 17 – Resultado dos valores de significância das variáveis para o modelo LC cluster	70
Tabela 18 – Possibilidades de pertinência a um determinado cluster	74
Tabela 19 – Probabilidade de um indivíduo com determinadas posses pertencer a cada um dos clusters	96