

6

Um Modelo para a Satisfação do Consumidor Baseado na Teoria de Resposta ao Item

6.1

Introdução

Este capítulo tem por objetivo apresentar um novo modelo para a Satisfação do Consumidor baseado na Teoria de Resposta ao Item (TRI). A TRI propõe modelos para os traços latentes (características dos indivíduos), sendo por isso empregada em várias áreas do conhecimento, particularmente na avaliação educacional. O que esta metodologia sugere são formas de representar a relação entre a probabilidade de um indivíduo dar certa resposta a um item e seus traços latentes (proficiências ou habilidades na área de conhecimento avaliada).

O modelo proposto será o de respostas graduadas de Samejima. Esse modelo assume que as categorias de resposta de um item podem ser ordenadas entre si. Além disso, ele tenta obter mais informação das respostas dos indivíduos do que simplesmente se eles deram respostas corretas ou incorretas a questão (*cf.* Andrade *et al*, 2000).

Este capítulo está organizado do seguinte modo. A seção 6.2 apresenta uma breve revisão sobre a Teoria da Resposta ao Item e apresenta o modelo de Samejima. A seção 6.3 descreve os dados utilizados e a análise efetuada para o ajuste do modelo proposto. Nesta seção também serão mostrados os resultados obtidos a partir do modelo estimado. O capítulo é finalizado na seção 6.4 com uma discussão sobre as contribuições do modelo proposto para o programa de avaliação do IASC.

6.2

A Teoria de Resposta ao Item

De acordo com Soares (2005), a Teoria da Resposta ao Item surgiu com os trabalhos pioneiros de Lord (1952) e Rasch (1960). Eles foram os primeiros a

propor modelos estatísticos paramétricos para itens de testes, que associavam a probabilidade de uma dada resposta dicotômica a uma variável latente interpretada como sendo a proficiência ou habilidade dos respondentes dentro de um contexto de testes para avaliação educacional ou avaliação psicométrica. Os primeiros modelos foram especificados com base na distribuição normal acumulada. Posteriormente ela foi substituída pela função logística (*cf.* Birnbaum, 1968), pelo fato de ser uma função explícita dos parâmetros dos itens e da proficiência, além de ser matematicamente mais conveniente.

Desde então essa teoria tem tido notável avanço teórico com novos modelos sendo incorporados, o que tem trazido grande versatilidade e alcance de sua aplicação. É o caso dos modelos politômicos, que incorporam várias categorias das respostas (além das dicotômicas), os modelos multidimensionais, que permitem produzir escalas para mais de uma variável latente associada, por exemplo, quando se admite à idéia de diferentes habilidades para o desenvolvimento cognitivo do aluno e, ainda, os modelos que incorporam comportamento diferenciado entre os itens em grupos diferentes – conhecidos como modelos para grupos múltiplos.

Segundo Soares (2005), a TRI representa hoje a teoria psicométrica mais extensivamente utilizada em todo o mundo nas áreas de avaliação educacional e psicologia cognitiva, constituindo-se de ferramentas estatísticas largamente utilizadas na produção de escalas nessas áreas e em outras áreas das Ciências Sociais e Humanas, engenharias, áreas de saúde, etc. Além disso, a TRI permite uma melhor análise de cada item que constitui o instrumento de avaliação ou medida, levando em consideração suas características na produção das habilidades, e facilita, também, a interpretação da escala produzida. Finalmente, a TRI é extremamente vantajosa, pois permite a comparabilidade dos resultados produzidos para grupos de indivíduos diferentes, mesmo quando os testes aplicados são parcialmente diferentes. Em particular, a TRI permite que nem todos os itens tenham sido respondidos, o que permite que se trabalhe com dados faltantes sem necessidade de tratamento adicional aos dados. Essa propriedade é útil, particularmente, quando se deseja avaliar a evolução da medida de uma mesma escala ao longo do tempo.

Sobre os modelos da TRI segue, por exemplo, o modelo logístico unidimensional de 2 parâmetros proposto por Birnbaum (1968), definido

conforme a equação 6.1. Este modelo pressupõe uma relação monótona entre o valor da variável latente (a ser estimada) do indivíduo e a sua probabilidade de escolha por uma das duas alternativas segundo uma função de distribuição logística, parametrizada por coeficientes que representam determinadas características do item.

$$P(Y_{ij} = 1 | \theta_j) = \frac{1}{1 + e^{-Da_i(\theta_j - b_i)}} \quad (6.1)$$

Onde: Y é uma variável aleatória dicotômica que assume os valores 1, quando o indivíduo j responde corretamente ao item i , ou 0 quando não responde corretamente; θ_j representa a habilidade do indivíduo j ; a_i é denominado parâmetro de discriminação do item; b_i é denominado parâmetro de dificuldade do item; D é um fator de escala, constante, e normalmente igual a 1,7, usado para aproximar a curva logística da distribuição normal. O parâmetro b_i representa o ponto na escala da variável latente θ , para o qual há 50% de chance de escolha da resposta representada por $Y=1$ pelo indivíduo. Quanto maior for o valor do parâmetro a_i , mais sensível se torna o modelo a variações na habilidade em torno de seu ponto de dificuldade. Isto é, maiores valores para o parâmetro a_i produzirão maior capacidade de distinção entre dois indivíduos com habilidades diferentes no nível da escala em torno do nível de dificuldade do item.

A Figura 6.1 exibe a curva característica de um item, isto é, a representação dos valores, sob forma de gráfico, de um particular modelo θ , enfatizando as propriedades de seus parâmetros.

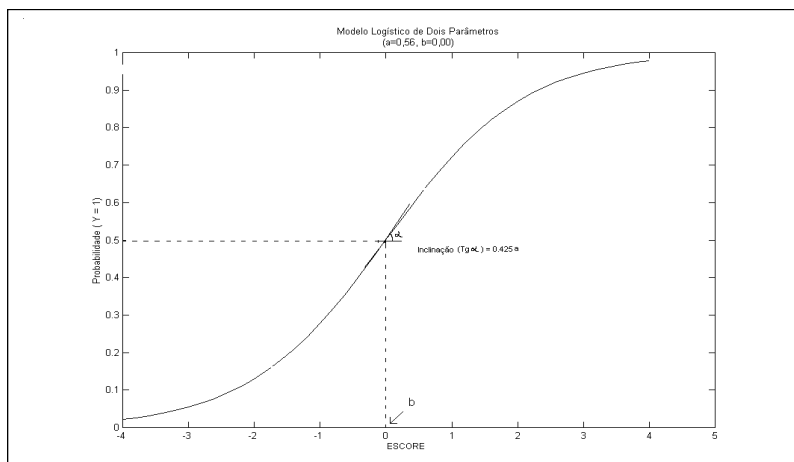
O modelo de respostas graduadas de Samejima é uma generalização do modelo de dois parâmetros para o caso de mais de duas categorias ordenadas de respostas. Este modelo é definido conforme a equação 6.2.

$$P_{i,k}(\theta_j) = \frac{1}{1 + e^{-Da_i(\theta_j - b_{i,k})}} - \frac{1}{1 + e^{-Da_i(\theta_j - b_{i,k+1})}} \quad (6.2)$$

Onde: $b_{i,k}$ é o parâmetro de dificuldade da k -ésima categoria, do item i . Os demais parâmetros são análogos aos já definidos anteriormente. Cabe ressaltar que: $b_{i,1} \leq b_{i,2} \leq \dots \leq b_{i,m_i}$, ou seja, deve-se ter necessariamente uma ordenação entre o nível de dificuldade das categorias de um dado item, de acordo com a classificação de seus escores. Outro fato importante no modelo de Samejima, a

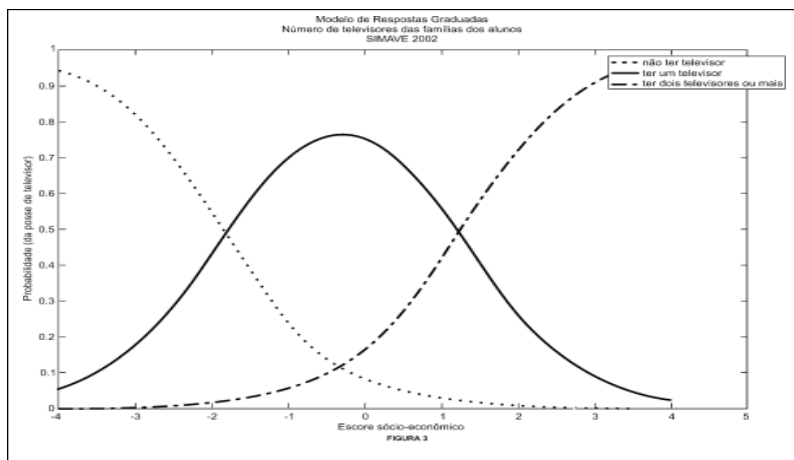
probabilidade da primeira e da última categoria para um item i qualquer é definida como: $P_{i,0}(\theta_i) = 1$ e $P_{i,m_i+1}(\theta_i) = 0$.

Para fins de ilustração, segue a Figura 6.2 contendo um exemplo de uma curva característica de um item, traçada de acordo com os seguintes parâmetros: $a_i = 0.767$, $b_i = -0.300$, $C_0 = \infty$, $C_1 = 1.535$, $C_2 = -1.535$. De acordo com Soares (2005), o modelo foi encontrado para uma questão que perguntava sobre o número de televisores que a família possuía (as possibilidades de respostas foram as seguintes: nenhum, 1, 2 ou mais). Pela figura, a probabilidade de não ter televisor é mais elevada nas famílias de escores mais baixos, enquanto que nas famílias de escores mais altos, a probabilidade de se ter 2 ou mais televisores é maior.



Fonte: Soares (2005)

Figura 6.1 – Curva Característica do Item – Modelo de 2 Parâmetros



Fonte: Soares (2005)

Figura 6.2 – Curva Característica do Item - Modelo de Resposta Gradual

6.3

Aplicação do Modelo de Respostas Graduadas

A amostra de dados que servirá de base para o ajuste do modelo da TRI é procedente das pesquisas do IASC, fornecida pela ANEEL. Essa amostra foi levantada em 2005, no âmbito de uma das concessionárias da região sudeste. A Tabela 6.1 descreve os itens da amostra e a Tabela 6.2, as estatísticas descritivas dos dados. O tamanho dessa amostra é de 450 questionários, e forma uma matriz de dimensões 30×450. As informações oriundas dessa amostra de dados referem-se às notas brutas (de 1 a 10) dadas pelos entrevistados às respectivas questões do questionário de pesquisa da ANEEL. Contudo, para o ajuste do modelo da TRI, essas notas deverão ser convertidas para a escala de Likert de 5 categorias (*cf.* metodologia do IASC descrita no capítulo 2), porque o modelo empregado será o de respostas graduadas com 5 categorias.

Tabela 6.1 – Descrição dos Dados do Questionário do IASC

CONSTRUTOS	INDICADORES	QUESTÕES	VARIÁVEIS
Qualidade Percebida	Informações ao Cliente	Esclarecimento sobre direitos e deveres	QINFO_1
		Informação/orientação sobre riscos da energia	QINFO_2
		Detalhamento das contas	QINFO_3
		Explicação sobre o uso adequado da energia	QINFO_4
		Atendimento igualitário aos consumidores	QINFO_5
		Segurança no valor cobrado	QINFO_6
	Acesso à Empresa	Facilidade de contato com a empresa	QACES_1
		Respostas rápidas às solicitações dos clientes	QACES_2
		Pontualidade na prestação dos serviços	QACES_3
		Cordialidade no atendimento	QACES_4
		Facilidade de acesso aos postos receb. conta	QACES_5
	Confiabilidade nos Serviços	Fornecimento de energia sem interrupção	QCONF_1
		Fornecimento de energia sem variação de tensão	QCONF_2
		Avisos antecipados sobre desligamento de energia	QCONF_3
		Confiabilidade nas soluções dadas	QCONF_4
		Rapidez na volta da energia quando há interrupção	QCONF_5
		Avisos antecipados corte de energia por falta de pagto.	QCONF_6
	Valor Percebido	Preço / Benefício	
Preço / Fornecimento			VALP_2
Preço / Atendimento			VALP_3
Satisfação	Satisfação global		SATG_1
	Distância para a empresa ideal		SATG_2
	Desconformidade global		SATG_3
Confiabilidade	Empresa é confiável		CONF_1
	Empresa preocupa com meus interesses		CONF_2
	Empresa é competente nos serviços		CONF_3
	Confiança na veracidade das informações		CONF_4
Lealdade	Trocaria de empresa / preço		LEAL_1
	Trocaria de empresa / qualidade do fornec.		LEAL_2
	Trocaria de empresa / atendimento ao cliente		LEAL_3

Observando a Tabela 6.2, nota-se que os entrevistados atribuíram pontos acima da média (5 pontos) para a maioria das questões. Como resultado de uma análise preliminar, pode-se dizer que essas estatísticas indicam que os entrevistados estão satisfeitos com as informações prestadas pela empresa, com o acesso à mesma e que confiam na concessionária. De um modo geral, os entrevistados estão satisfeitos com os serviços prestados pela mesma. Por outro lado, as estatísticas informam que os entrevistados acreditam que o preço da energia elétrica é caro se comparada com os benefícios e com a qualidade do atendimento e do fornecimento prestado pela concessionária, e que poderia haver até uma troca de fornecedor.

Tabela 6.2 – Descritivas da Amostra de Dados do IASC

Estatísticas Descritivas da Amostra de Dados						
Variável	Min	Max	Média	Desv.Pad.	Assimetria	Curtose
QINFO_1	1	10	7,10	2,23	-0,29	-0,77
QINFO_2	1	10	6,27	2,58	-0,13	-0,87
QINFO_3	1	10	7,29	1,91	-0,24	-0,52
QINFO_4	1	10	6,96	2,19	-0,23	-0,72
QINFO_5	1	10	6,36	2,51	-0,23	-0,67
QINFO_6	1	10	7,47	2,26	-0,55	-0,63
QACES_1	2	10	8,06	2,03	-0,88	-0,03
QACES_2	1	10	7,10	2,03	-0,33	-0,36
QACES_3	1	10	7,25	1,97	-0,26	-0,52
QACES_4	1	10	7,15	2,09	-0,43	-0,10
QACES_5	1	10	7,44	1,93	-0,35	-0,48
QCONF_1	1	10	7,05	2,07	-0,30	-0,35
QCONF_2	1	10	7,08	2,15	-0,34	-0,40
QCONF_3	1	10	7,41	1,99	-0,34	-0,64
QCONF_4	1	10	7,26	2,01	-0,17	-0,79
QCONF_5	1	10	7,35	1,96	-0,28	-0,52
QCONF_6	1	10	7,37	1,93	-0,26	-0,66
VALP_1	1	10	4,45	2,40	0,45	-0,26
VALP_2	1	10	4,28	2,42	0,52	-0,22
VALP_3	1	10	4,32	2,42	0,51	-0,20
SATG_1	1	10	6,39	2,21	-0,36	-0,44
SATG_2	1	10	6,50	1,91	-0,31	-0,06
SATG_3	1	10	6,56	1,97	0,04	-0,42
LEAL_1	1	10	3,89	2,59	0,72	-0,23
LEAL_2	1	10	4,16	2,59	0,61	-0,39
LEAL_3	1	10	4,43	2,59	0,47	-0,55
CONF_1	1	10	6,93	1,85	-0,53	0,44
CONF_2	1	10	7,30	1,86	-0,76	1,20
CONF_3	1	10	6,76	1,95	-0,54	0,46
CONF_4	1	10	6,95	1,89	-0,57	0,68

De acordo com Andrade *et al* (2000), os pressupostos básicos da TRI são: unidimensionalidade do teste ou da pesquisa (i.e., homogeneidade do conjunto de itens que supostamente devem estar medindo uma única variável latente, que no caso é a Satisfação do Consumidor) e independência local ou condicional (i.e., assume que para uma dada variável latente as respostas aos diferentes itens do questionário são independentes). Logo, a fim de atender ao princípio da unidimensionalidade, deve-se de antemão, selecionar um conjunto de medidas na amostra de dados de modo que estabeleçam um construto unidimensional para a avaliação da Satisfação do Consumidor. As variáveis componentes deste construto servirão de base para a aplicação do modelo da TRI. Isto será efetuado através de uma Análise Exploratória de Fatores (*cf.* Johnson & Wichern, 1998), até que seja identificada uma dimensão dominante (ou fator dominante) que represente esta medida da Satisfação do Consumidor. Em termos de quantidade de variância explicada, o fator dominante deverá responder individualmente pela maior parte da variância dos dados.

Então, após aplicar uma análise fatorial na amostra de dados, considerando na etapa inicial todos os itens do questionário, chegou-se a um resultado satisfatório (embora não totalmente sem controvérsias), conforme mostrado nas Tabelas 6.3 e 6.4.

Tabela 6.3 – Resultados da Análise Fatorial – % da Variância Explicada

Resultados da Análise Fatorial						
Fatores	Etapa Inicial			Etapa Final		
	Autovalores	% da Variância	% Acumulativo	Autovalores	% da Variância	% Acumulativo
1	13,25	44,18	44,18	11,74	53,37	53,37
2	3,32	11,08	55,26	1,43	6,49	59,86
3	2,57	8,57	63,83	1,25	5,67	65,52
4	1,60	5,32	69,15	1,09	4,95	70,48
5	1,17	3,91	73,06			
6	1,08	3,59	76,65			

De acordo com a tabela 6.3, nota-se que foram identificados 6 fatores (dimensões) na etapa inicial, sendo que o fator dominante respondeu por 44% da variância dos dados. No entanto, cada um dos demais fatores ainda ficou responsável por uma quantidade razoável da variância total dos dados. Após uma seqüência de testes, onde algumas variáveis tiveram que ser descartadas, chegou-se a um resultado final com 4 fatores. Nesta etapa, o fator dominante passou a

responder por 53% da variância dos dados e os demais, por menos de 6,5% cada da variância total. Assim, ficou estabelecido que o fator dominante da etapa final será o fator utilizado para o ajuste do modelo da TRI. Respeitando as limitações da amostra de dados e as restrições deste processo, pode-se dizer que as variáveis que compõem este fator formam um construto unidimensional para a avaliação da Satisfação do Consumidor. A Tabela 6.4 exibe as duas dimensões mais dominantes, listando as variáveis do fator em conjunto com as suas respectivas cargas (*loadings*), antes e depois do fator rotacionado pelo método *Varimax* (cf. Johnson & Wichern, 1998).

Tabela 6.4 – Resultados da Análise Fatorial – Composição e Carga dos Fatores

Variáveis	Análise Fatorial			
	Dimensão (antes rotação)		Dimensão (após rotação)	
	1	2	1	2
QINFO_1	0,8464	-0,0691	0,6301	0,3611
QINFO_2	0,6588	-0,1179	0,3256	0,2926
QINFO_3	0,8314	-0,0625	0,7494	0,2473
QINFO_4	0,8353	-0,1208	0,6733	0,2889
QINFO_5	0,6506	-0,2957	0,4675	0,2640
QINFO_6	0,7108	-0,1562	0,3148	0,6484
QACES_1	0,6424	-0,1548	0,2709	0,7218
QACES_2	0,8219	-0,1505	0,7883	0,1952
QACES_3	0,8325	-0,0447	0,7340	0,3360
QACES_4	0,8191	-0,0202	0,7481	0,2420
QACES_5	0,8203	-0,0827	0,8030	0,2577
QCONF_1	0,7589	-0,0786	0,4866	0,5190
QCONF_2	0,7988	-0,0789	0,6955	0,1945
QCONF_3	0,7311	0,0142	0,3347	0,7858
QCONF_4	0,7412	0,0463	0,3940	0,7142
QCONF_5	0,7619	-0,2019	0,7575	0,3013
QCONF_6	0,8332	-0,0895	0,7435	0,3360
VALP_1	0,4268	0,0404	0,1072	0,0869
SATG_1	0,5332	0,6494	0,2060	0,0683
SATG_2	0,5875	0,6209	0,2082	0,2180
SATG_3	0,6911	0,4971	0,3852	0,3206
CONF_1	0,5363	0,3199	0,1815	0,0367

De acordo com a Tabela 6.4, e como era esperado¹⁴, o fator dominante é formado principalmente pelos itens de avaliação da Qualidade Percebida e da Satisfação do Consumidor, além de um item do Valor Percebido e da Confiança.

¹⁴Pelo fato do Modelo de Equações Estruturais do IASC apresentar uma relação mais forte entre a Qualidade Percebida e a Satisfação, e mais fraca entre as demais variáveis latentes (cf. Figura 6.12).

O passo seguinte para a aplicação do modelo da TRI é a avaliação da correlação *poliserial*, para verificar se uma determinada variável apresenta correlação significativa com o escore bruto produzido pelo conjunto das variáveis. De acordo com Soares (2005), “esse passo é crucial para a escolha de itens que de fato apresentam consistência interna e se associam bem ao escore que será produzido. Normalmente, aceita-se valores para a correlação *bisserial* superior a 0,3”. Os resultados encontram-se listados na Tabela 6.5.

Tabela 6.5 – Valores para a Correlação Poliserial

Correlação Poliserial dos Itens				
Variáveis	Resposta	Escore Bruto	Person	Poliserial
QINFO_1	2,796	58,338	0,812	0,877
QINFO_2	2,484	58,717	0,657	0,709
QINFO_3	2,888	59,953	0,819	0,888
QINFO_4	2,751	58,357	0,803	0,863
QINFO_5	2,530	58,202	0,658	0,706
QINFO_6	2,967	58,301	0,698	0,763
QACES_1	3,196	58,265	0,605	0,676
QACES_2	2,798	59,356	0,811	0,872
QACES_3	2,875	59,534	0,816	0,886
QACES_4	2,842	59,426	0,836	0,903
QACES_5	2,952	59,656	0,804	0,873
QCONF_1	2,777	58,287	0,705	0,757
QCONF_2	2,811	58,532	0,775	0,835
QCONF_3	2,922	58,301	0,690	0,749
QCONF_4	2,875	58,357	0,687	0,744
QCONF_5	2,900	59,267	0,755	0,818
QCONF_6	2,922	59,425	0,810	0,880
VALP_1	1,676	58,231	0,424	0,498
SATG_1	2,504	58,301	0,512	0,553
SATG_2	2,540	58,345	0,515	0,551
SATG_3	2,532	58,385	0,640	0,687
CONF_1	2,739	58,432	0,480	0,523

Pelos valores encontrados para a correlação *poliserial*, todas as variáveis do fator dominante apresentaram correlação alta ($>0,55$). Esses resultados permitem concluir que as variáveis apresentam uma boa correlação com o escore bruto produzido pelo conjunto de variáveis, apresentando, portanto, uma boa discriminação para o índice que se deseja produzir. Entretanto, durante esta análise, verificou-se que a primeira categoria da escala de Likert para alguns itens desta amostra, não ficou bem discriminada, onde se optou pela sua aglutinação com a segunda categoria. A nova categoria passou a considerar as notas de 1 a 4

para todos os itens, reduzindo, portanto, o número de categorias do modelo avaliado (o modelo passou a ser o de respostas graduadas com 4 categorias).

Atendidas as condições iniciais, o próximo passo consiste na calibração do modelo de respostas graduadas. Para isto foi utilizado o *software Parscale*[®] (cf. Muraki & Bock, 1995), cujos resultados encontram-se listados nas tabelas e figuras abaixo, após ter alcançado uma boa convergência no método de estimação dos parâmetros do modelo. Nelas estão representados: os parâmetros dos itens, a distribuição dos escores da Satisfação do Consumidor, as curvas características e as curvas de informação de alguns itens, todos avaliados na escala da Satisfação.

A Tabela 6.6 exibe os parâmetros dos itens. De acordo com a tabela, os itens associados à Qualidade Percebida apresentaram um maior poder de discriminação, enquanto que os demais itens, principalmente os da Satisfação, apresentaram um baixo poder de discriminação. Cabe lembrar que a probabilidade da primeira e da última categoria de um determinado item no modelo de Samejima é definida como: $P_{i,0}(\theta_i) = 1$ e $P_{i,m_i+1}(\theta_i) = 0$ (em termos assintóticos, o parâmetro de locação da primeira categoria é igual a ∞). Quanto ao parâmetro de dificuldade, nota-se que o item “Custo/Benefício” é o item que apresenta o maior grau de dificuldade, seguido pela “Satisfação Global”.

As Figuras 6.3 a 6.6 exibem as curvas características dos itens. Na Figura 6.3, onde está representada a curva característica do item “Detalhamento das Contas”, associado à Qualidade Percebida, nota-se que os indivíduos com grau de satisfação até 30 têm maior probabilidade de responder apenas a categoria P_0 . Já indivíduos com graus de satisfação entre 30 e 45, têm mais chance de alcançar a categoria P_1 . Para graus de satisfação entre 45 e 55, a maior probabilidade é que os indivíduos respondem até a categoria P_2 . Finalmente, indivíduos com grau de satisfação acima de 55, devem alcançar a última categoria de resposta. Este item também apresentou um alto poder de discriminação e todas as categorias ficaram bem distribuídas ao longo da escala da Satisfação.

Na Figura 6.4, onde está representada a curva característica do item “Custo/Benefício”, nota-se que os indivíduos com grau de satisfação até 60 têm maior probabilidade de responder apenas a categoria P_0 . Praticamente não há chances da categoria P_2 ser respondida, pois indivíduos com graus de satisfação entre 60 e 80, têm mais chances de responder somente a categoria P_1 , enquanto

indivíduos com grau de satisfação acima de 80, devem responder a última categoria de resposta. Nota-se também o baixo poder de discriminação deste item além das categorias não estarem bem distribuídas ao longo da escala da Satisfação.

Na Figura 6.5, onde está representada a curva característica do item “Satisfação Global”, nota-se que os indivíduos com grau de satisfação até 40 têm maior probabilidade de responder apenas a categoria P_0 . Praticamente não há chances da categoria P_1 ser respondida, pois indivíduos com graus de satisfação entre 40 e 75, têm mais chances de alcançar a categoria P_2 , enquanto indivíduos com grau de satisfação acima de 75, devem responder a última categoria de resposta. Tal como no item anterior, este também apresenta um baixo poder de discriminação além das categorias não estarem bem distribuídas ao longo da escala da Satisfação.

Na Figura 6.6, onde está representada a curva característica do item “Empresa é Confiável”, nota-se que os indivíduos com grau de satisfação até 30 têm maior probabilidade de responder apenas a categoria P_0 . Há uma pequena chance da categoria P_1 ser respondida. Indivíduos com graus de satisfação entre 32 e 70, têm mais chances de responder a categoria P_2 , enquanto indivíduos com grau de satisfação acima de 70, devem responder a última categoria de resposta. Este item também apresenta um baixo poder de discriminação além das categorias não estarem bem distribuídas ao longo da escala da Satisfação.

As Tabelas 6.7 e 6.8 exibem, respectivamente, as estatísticas descritivas e a distribuição dos escores da Satisfação. Estas tabelas também exibem os escores estimados através do LISREL e do PLS, cujos parâmetros dos modelos encontram-se listados na Tabela 6.9 e na Figura 6.12, no final do capítulo. A correlação e o valor médio dos desvios absolutos entre os escores estimados pela TRI e pelo LISREL são mostrados na Tabela 6.7, cujos valores são respectivamente 0,71 e 14,62 pontos. Este valor de correlação não é considerado alto porque as estimativas do modelo de Equações Estruturais levam em consideração os efeitos da estrutura causal entre as variáveis latentes, ao contrário da TRI, cuja medida é formada por um construto unidimensional. Na Tabela 6.8 observa-se as distribuições dos escores estimados pela TRI, LISREL e PLS. Entretanto, estas distribuições não são diretamente comparáveis porque os modelos foram identificados assumindo variância igual a 1 (um) para a variável

latente Satisfação, ou seja, as escalas são arbitrárias. Para que a comparação possa ser efetuada, a escala da variável latente Satisfação deve estar ancorada na escala de uma das variáveis observadas.

Finalmente, tem-se a Figura 6.7, que exhibe a curva de informação esperada da pesquisa, construída a partir do modelo de respostas graduadas estimado. De acordo com esta figura, a quantidade de informação é maior na faixa entre 25 e 60 pontos de Satisfação, onde os máximos ocorreram nos pontos: 29, 46 e 58. De acordo com as Figuras 6.8 a 6.11, pode-se dizer que a curva de informação da pesquisa é fortemente determinada pelos itens da Qualidade Percebida, tanto em módulo quanto na forma da curva. A perda de informação, principalmente no extremo superior da curva, mostra que existe uma maior variabilidade dos escores nesta faixa, que se traduz na imprecisão da medida.

6.4

Conclusão

Este capítulo apresentou um modelo alternativo para a Satisfação do Consumidor baseado no modelo de respostas graduadas de Samejima, da Teoria da Resposta ao Item. A finalidade do estudo foi, primeiramente, introduzir esse tipo de modelo no âmbito das discussões sobre a avaliação da Satisfação do Consumidor de energia elétrica, de forma a atender tanto as expectativas da ANEEL quanto das distribuidoras. Segundo, o de selecionar certos itens do conjunto de variáveis da pesquisa que também pudesse conduzir a uma outra medida aceitável da Satisfação. Sob esse aspecto, o trabalho demonstrou que de um total de 30 variáveis originalmente disponíveis, 22 delas puderam ser empregadas para produzir tal medida. Entretanto, a medida resultante produziu uma ligeira perda de informação, conforme mostrado através da curva de informação da pesquisa. Porém, cabe ressaltar que os itens da pesquisa foram elaborados para atender as condições do Modelo de Equações Estruturais, sendo necessárias adaptações para a aplicação do modelo da TRI, conforme demonstrado nos processos da análise fatorial (que produziu o construto unidimensional para medir a Satisfação) e da redefinição das categorias (que englobou as duas primeiras categorias da escala de Likert da pesquisa, reduzindo de 5 para 4 categorias de respostas). Por último, e talvez o mais importante,

porque diz respeito à consistência do processo de avaliação, o de favorecer a interpretação das variáveis da pesquisa, permitindo comparações entre amostras extraídas de uma única população ou de populações distintas, num certo instante do tempo (dados de corte) ou ao longo do tempo (dados longitudinais). Esta é definitivamente uma das grandes vantagens da TRI, cujo processo é denominado Equalização (*cf.* Andrade *et al* 2000).

Logo, pelos resultados observados, pode-se dizer que o modelo da TRI enriqueceu o processo de avaliação do IASC através da ampliação do conjunto de informações extraídas a partir deste indicador, favorecendo tanto a ANEEL quanto as distribuidoras. Embora uma das grandes vantagens do Modelo de Equações Estruturais está na revelação dos impactos entre os construtos latentes, isto é, da Qualidade e do Valor Percebido na Satisfação do Consumidor, bem como os efeitos da Satisfação nas variáveis subseqüentes, todavia, para fins práticos, a validade deste modelo não reside apenas na significância estatística dos seus parâmetros e nas respectivas estatísticas de ajuste do modelo aos dados, mas principalmente nos módulos das relações. Sob este aspecto, pode-se afirmar que os impactos da variável Valor Percebido na Satisfação não são relevantes já que o módulo deste parâmetro é quase desprezível, embora estatisticamente significante. Isto sugere que a estrutura multidimensional do modelo estrutural deveria, no mínimo, ser reavaliada. Este é o fato que motivou este estudo baseado na TRI, que tratou de um modelo unidimensional para a Satisfação do Consumidor.

Portanto, pelo menos para o tipo de aplicação e finalidade aqui apresentado, ambos os modelos deveriam ser empregados na orientação das ações dos gestores e das aplicações dos investimentos visando à melhoria dos serviços prestados pelas distribuidoras.

Tabela 6.6 – Parâmetros dos Itens

Parâmetros dos Itens						
Variáveis	Discriminação (a)	Dificuldade (b)	Categorias (Locação)			
			0	1	2	3
QINFO_1	2,15 (0,12)	-0,41 (0,03)	∞	0,97	-0,04	-0,93
QINFO_2	1,01 (0,06)	-0,08 (0,05)	∞	1,09	-0,09	-1,00
QINFO_3	2,48 (0,16)	-0,49 (0,03)	∞	1,11	-0,06	-1,04
QINFO_4	1,95 (0,11)	-0,36 (0,03)	∞	1,03	-0,04	-0,99
QINFO_5	1,11 (0,06)	-0,18 (0,05)	∞	1,09	-0,04	-1,04
QINFO_6	1,31 (0,07)	-0,66 (0,04)	∞	1,03	-0,05	-0,98
QACES_1	1,11 (0,06)	-1,05 (0,05)	∞	1,13	0,01	-1,14
QACES_2	2,17 (0,13)	-0,4 (0,03)	∞	1,08	0,01	-1,09
QACES_3	2,32 (0,14)	-0,51 (0,03)	∞	1,15	-0,08	-1,07
QACES_4	2,42 (0,15)	-0,46 (0,03)	∞	1,03	-0,04	-1,00
QACES_5	2,37 (0,15)	-0,58 (0,03)	∞	1,05	-0,04	-1,01
QCONF_1	1,4 (0,08)	-0,44 (0,04)	∞	1,29	-0,03	-1,25
QCONF_2	1,83 (0,1)	-0,45 (0,03)	∞	1,09	-0,02	-1,06
QCONF_3	1,29 (0,07)	-0,69 (0,04)	∞	1,47	-0,12	-1,35
QCONF_4	1,3 (0,07)	-0,62 (0,04)	∞	1,43	-0,12	-1,31
QCONF_5	1,89 (0,11)	-0,54 (0,03)	∞	1,16	-0,08	-1,08
QCONF_6	2,29 (0,14)	-0,55 (0,03)	∞	1,13	-0,06	-1,07
VALP_1	0,5 (0,03)	1,9 (0,12)	∞	1,65	-0,23	-1,42
SATG_1	0,63 (0,03)	0,05 (0,08)	∞	1,61	0,46	-2,08
SATG_2	0,63 (0,03)	-0,04 (0,08)	∞	1,94	0,22	-2,17
SATG_3	0,93 (0,05)	-0,14 (0,06)	∞	1,61	-0,17	-1,44
CONF_1	0,61 (0,03)	-0,49 (0,09)	∞	1,88	0,47	-2,35

Tabela 6.7 – Descritivas dos Escores da Satisfação do Consumidor

Descritivas dos Escores da Satisfação				
Modelo	Média	D.Padrão	Assimetria	Curtose
TRI	50,11	12,24	0,44	-0,38
LISREL	59,98	19,87	-0,04	-0,27
PLS	60,95	19,36	-0,04	0,23
Pearson TRI-LISREL				0,71
Desvio Abs. Médio TRI-LISREL				14,62

Tabela 6.8 – Distribuição dos Escores da Satisfação do Consumidor

Escores	Percentis						
	5	10	25	50	75	90	95
TRI	34	37	40	49	59	69	73
LISREL	27	34	47	59	75	88	96
PLS	30	36	48	60	74	89	95

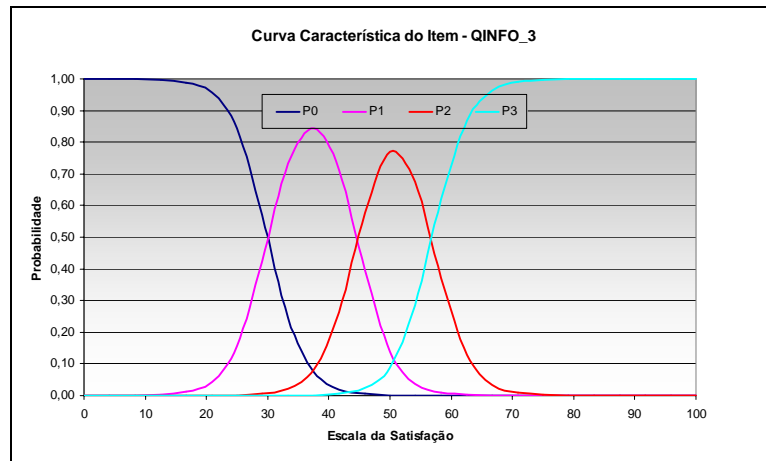


Figura 6.3 – Curva Característica do Item: Detalhamento das Contas

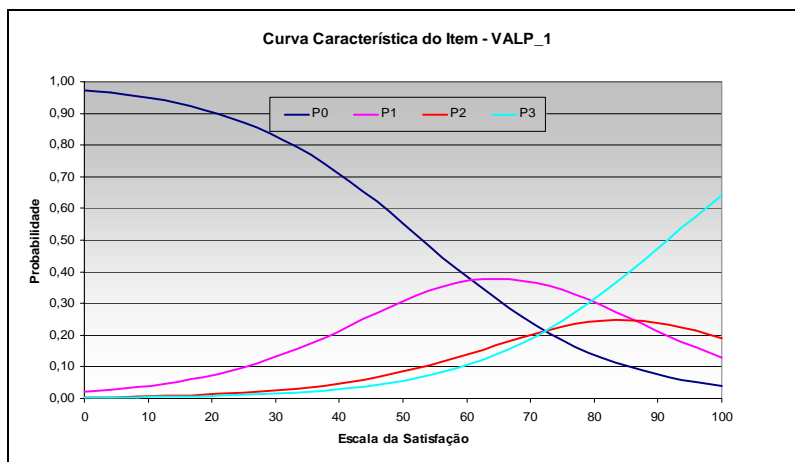


Figura 6.4 – Curva Característica do Item: Custo/Benefício

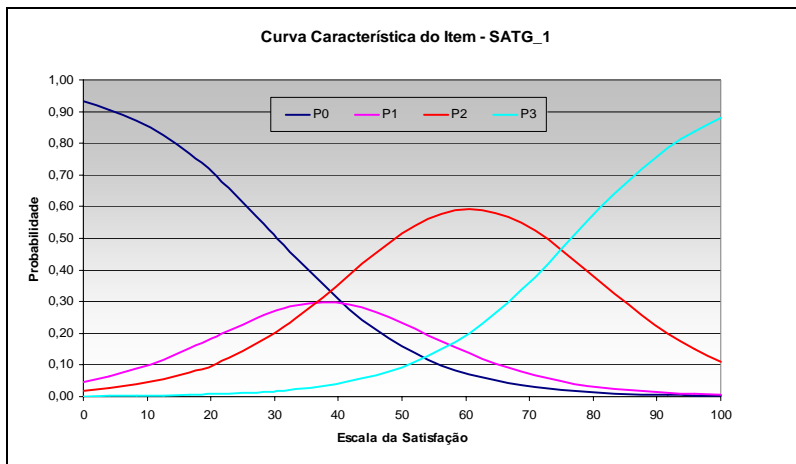


Figura 6.5 – Curva Característica do Item: Satisfação Global

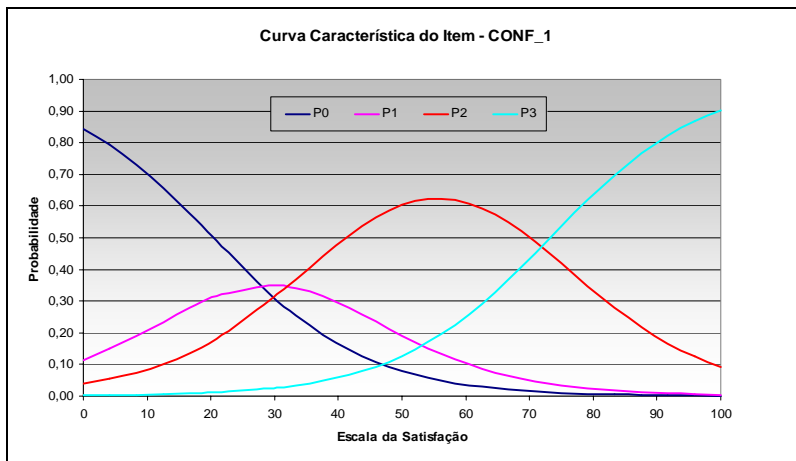


Figura 6.6 – Curva Característica do Item: Empresa é Confiável

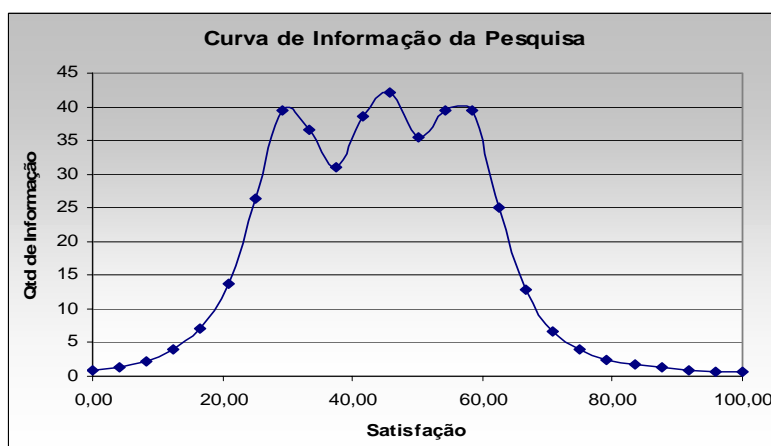


Figura 6.7 – Curva de Informação da Pesquisa

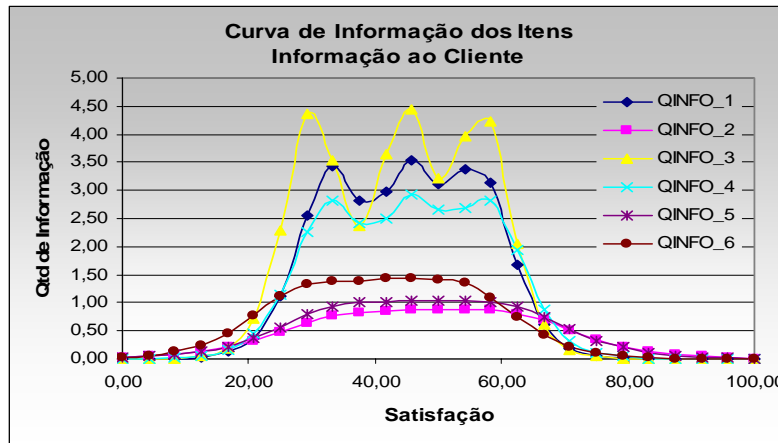


Figura 6.8 – Curva de Informação dos Itens de Informação ao Cliente

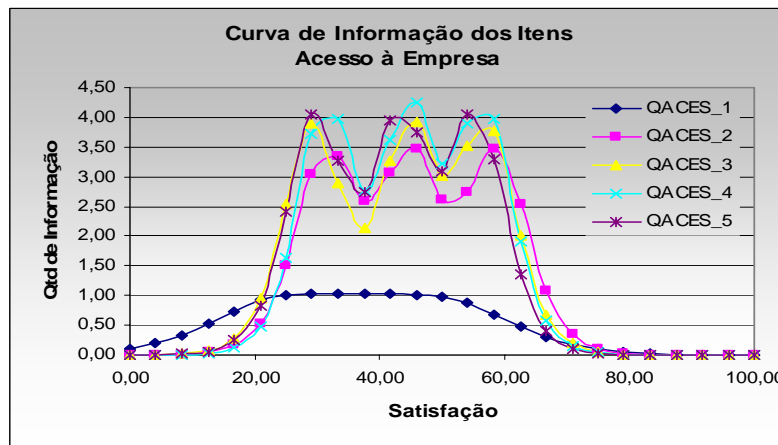


Figura 6.9 – Curva de Informação dos Itens de Acesso à Empresa

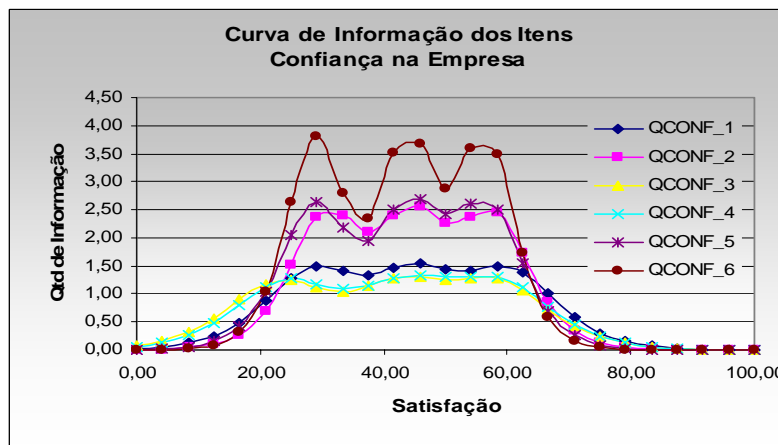


Figura 6.10 – Curva de Informação dos Itens da Confiança na Empresa

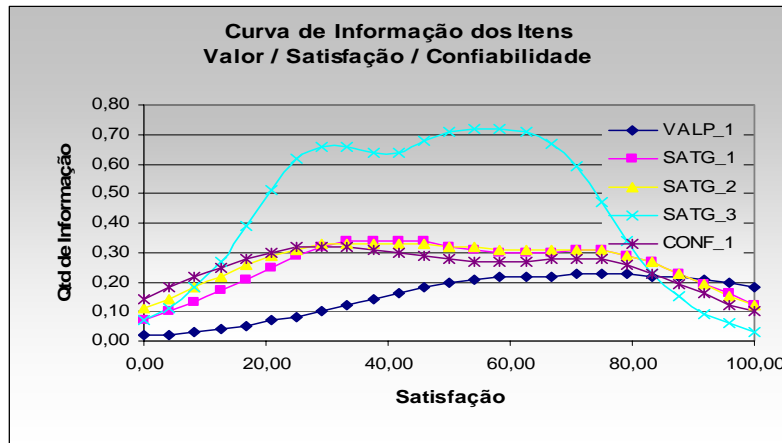


Figura 6.11 – Curva de Informação dos Itens Valor / Satisfação / Confiabilidade

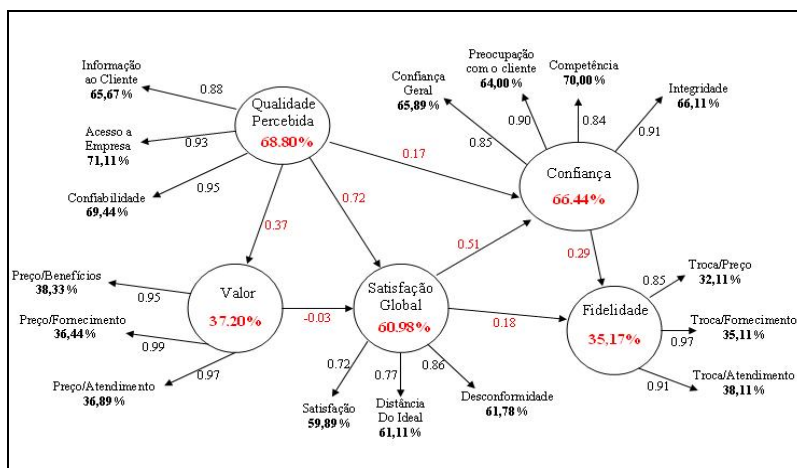


Figura 6.12 – Modelo do IASC Estimado Através do LISREL

Tabela 6.9 – Estimativas dos Parâmetros Estruturais

Modelo de Equação Estrutural - Parâmetros Estimados		
Cargas	LISREL	PLS
Informação ao cliente	0,88	0,93
Acesso a empresa	0,93	0,95
Confiabilidade	0,95	0,95
Preço/Benefícios	0,95	0,98
Preço/Fornecimento	0,99	0,99
Preço/Atendimento	0,97	0,98
Satisfação global	0,72	0,83
Distância da empresa ideal	0,77	0,86
Desconformidade global	0,86	0,89
Empresa confiável	0,85	0,89
Empresa preocupa com interesses do cliente	0,90	0,89
Empresa é competente	0,84	0,92
Confiança na veracidade das informações	0,91	0,93
Troca/Preço	0,85	0,92
Troca/Fornecimento	0,97	0,96
Troca/Atendimento	0,91	0,95
Parâmetros Estruturais		
Qualidade => Valor	0,37	0,38
Qualidade => Satisfação	0,72	0,62
Valor => Satisfação	-0,03	-0,01
Qualidade => Confiança	0,17	0,25
Satisfação => Confiança	0,51	0,43
Satisfação => Fidelidade	0,18	0,19
Confiança => Fidelidade	0,29	0,28
IASC	59,98	60,91