



Universidade Federal do Pará
Instituto de Ciências Exatas e Naturais
Curso de Bacharelado em Estatística

GLEYCE MARIANA COSTA DOS SANTOS

**AVALIAÇÃO DA SATISFAÇÃO DOS CLIENTES DE BANDA LARGA FIXA NO
BRASIL POR MEIO DA TEORIA DE RESPOSTA AO ITEM**

Belém, Pará
2018

Universidade Federal do Pará
Instituto de Ciências Exatas e Naturais
Curso de Bacharelado em Estatística

GLEYCE MARIANA COSTA DOS SANTOS

AVALIAÇÃO DA SATISFAÇÃO DOS CLIENTES DE BANDA LARGA FIXA NO
BRASIL POR MEIO DA TEORIA DA RESPOSTA AO ITEM

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
colegiado do curso de bacharelado em
Estatística, da Universidade Federal do Pará,
com requisito parcial para obtenção do grau de
Bacharel em Estatística.

Orientador: Profa. Dra. Marinalva Cardoso
Maciel.

Co-orientador: Prof. Dr. Héilton Ribeiro
Tavares.

Belém, Pará

2018

GLEYCE MARIANA COSTA DOS SANTOS

Avaliação da satisfação dos clientes de Banda Larga Fixa no Brasil por meio da Teoria da Resposta ao item.

Trabalho submetido à banca da faculdade de estatística da Universidade Federal do Pará, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Bacharel em Estatística.

Belém, 19 de julho de 2018.

BANCA EXAMINADORA:

Prof^ª. Dr^ª. Marinalva Cardoso Maciel
(Orientador)

Prof^ª. Dr^ª. Maria Regina Madruga Tavares
Examinadora

Prof. Dr. Paulo Cerqueira dos Santos Junior
Examinador

Belém, Pará

2018

AGRADECIMENTOS

*Agradeço a todos que contribuíram e estiveram
ao meu lado nesta jornada, em especial:*

A Deus, a quem devo minha.

*A Minha Família que me apoiou e me incenti-
vou nos estudos e nas minhas decisões.*

*Aos meus amigos pelo companheirismo e por
terem me ajudado em vários momentos.*

*Aos professores que contribuíram com sua sa-
bedoria para o decorrer desta trajetória.*

*A orientadora que teve papel fundamental no
meu desenvolvimento acadêmico e também na
elaboração deste trabalho.*

*Ao co-orientador que auxiliou no desenvolvi-
mento deste trabalho.*

*A Universidade Federal do Pará que incentivou
a pesquisa*

A secretaria do curso, pela cooperação.

RESUMO

Os índices de satisfação obtidos através da pesquisa ao cliente é um indicador muito utilizado pelas empresas no que tange gestão da qualidade, pois este indicador deve retratar a realidade da empresa. Diante disso este trabalho teve por objetivo utilizar como ferramenta a Teoria da Resposta ao Item (TRI), em especial o Modelo de Resposta Gradual (MRG), para a avaliação da satisfação dos clientes de Banda Larga fixa no Brasil. A pesquisa foi realizada pela Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL), entre os meses de agosto e dezembro de 2017. A partir dos resultados foi possível observar que o comprometimento da operadora em cumprir o que foi prometido e divulgado em sua publicidade e o tempo de espera para falar com o atendente são os fatores mais influentes na análise da satisfação dos clientes.

Palavras chave: Teoria da resposta ao item, satisfação, gestão de qualidade.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Curva Característica dos itens.	18
Figura 2: Curvas Características do Item e Curvas de Informação do Item do questionário...	18
Figura 3: Distribuição dos indicadores associados a satisfação dos clientes	21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Distribuição de frequências relativas dos itens e avaliação média.	13
Tabela 2: Análise de Componentes Principais.	14
Tabela 3: Análise Fatorial Não Rotacionada.....	15
Tabela 4: Análise Fatorial Rotacionada.	16
Tabela 5: Estimativa dos parâmetros dos itens.....	17

SUMÁRIO

Agradecimentos	iv
Resumo.....	v
Lista de Figuras	vi
Lista de Tabelas	vii
Sumário	viii
1 Introdução	1
1.2 Objetivos	2
1.2.1 Objetivos Gerais	2
1.2.2 Objetivos Específicos	2
1.4 Justificativa	2
1.5 Revisão da Literatura.....	3
2 Procedimentos Metodológicos.....	6
2.1 A Pesquisa.....	4
2.2 Coleta de Dados	4
2.3 Análise dos Dados	6
2.3.1 Análise Exploratória de Dados.....	6
2.3.2 Análise Fatorial Exploratória	7
2.3.3 Teoria da Resposta ao Item	10
3 Resultados.....	13
4 Discussão e Conclusão	22

1 INTRODUÇÃO

A tecnologia tem transformado o mundo de maneira acelerada. Diante disso, uma das alavancas de transformação da economia e da vida humana pode ser considerada a internet. A Banda larga vem possibilitando uma alta velocidade nessa estrada de conhecimento e informação. A melhora constante desse serviço em mercados competitivos é essencial para o crescimento e desenvolvimento das empresas. O aumento da concorrência e dos custos associados à atração de novos clientes impõe o desafio de manter clientes cada vez mais exigentes, fazendo com que as empresas mudem seu comportamento tático e estratégico (FERREIRA-NETO; COSTA-NETO; TEÓFILO, 2008).

A diferenciação e a qualidade dos serviços prestados pelas empresas são elementos essenciais para a satisfação do consumidor no atual cenário mundial, com isso as organizações estão mais exigentes em conhecer as necessidades dos seus clientes e a partir disso oferecer uma melhor experiência (RIBEIRO; SOUSA; COIMBRA, 2017).

A satisfação do consumidor está sendo tratada em diversas áreas. E nessa era da qualidade total, da globalização da economia, da administração estratégica este conceito se dissemina em toda organização (BORTOLOTTI; MOREIRA; SOUSA, 2010).

Nesse contexto, a satisfação de clientes é uma das principais metas acompanhadas pela ANATEL (Agencia Nacional de Telecomunicações), o que pode provocar uma mudança de postura nas empresas prestadoras de serviço (SILVA, 2003). Por outro lado os questionários de satisfação proporcionam às empresas uma indicação precisa do grau de acerto das diretrizes de seus processos, podendo também determinar a qualidade dos serviços resultantes desse processo (ZANELLA; SEIDEL; LOPES, 2010).

Os estudos sobre a satisfação de clientes são de grande importância para apoiar os gestores uma vez que as decisões anteriormente aparadas em intuições serão baseadas em fatos e dados e, portanto, tendem a ser mais significativas na gestão de resultados positivos para a empresa. Deste modo, medir a satisfação de um consumidor é de suma importância, pois é uma questão de sobrevivência para qualquer organização (BORTOLOTTI; MOREIRA; SOUSA, 2010).

A satisfação, assim como a dor, o bem-estar e o estresse, só pode ser medida de maneira indireta, por meio da sua manifestação, pois deriva de um processo psicológico. Essas características não são mensuráveis diretamente e são referidas na literatura como “latentes” e

a maneira de avaliar tais características é a autodescrição. Como forma de padronizar e “aferir” a autodescrição surgiram as escalas de avaliação, que são representadas por variáveis qualitativas ordinais por meio das quais é possível estimar o construto latente que está subjacente e que se manifesta pelas variáveis (itens) presentes na escala (MARÔCO; TELES; CURADO, 2014).

Uma forma de analisar traços latentes é a Teoria de Resposta ao Item (TRI), a qual compreende modelos que apresentam formas de representar a relação entre a probabilidade de um indivíduo responder a certo nível de escala de um item e seus traços latentes (ANDRADE; TAVARES; VALLE, 2000).

Diante disso, este trabalho tem como objetivo analisar o grau de satisfação dos usuários de banda larga fixa no Brasil, utilizando a Teoria de Resposta ao item, com aplicação do Modelo de Resposta Gradual.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivos Gerais

Este trabalho tem como objetivo, analisar o nível de satisfação dos usuários de banda larga fixa no Brasil em relação aos serviços prestados pelas operadoras.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Utilizar o modelo de resposta gradual da TRI para estimar o nível de satisfação de usuários de banda larga fixa;
- Verificar para quais níveis de satisfação do cliente o questionário está mais adequado;
- Construir um indicador de qualidade dos serviços prestados.

1.2 JUSTIFICATIVA

As organizações têm buscado uma participação maior e mais rentável em seus mercados, devido a isso é necessário conhecer bem os seus clientes, pois só assim saberá formatar produtos, definir abordagem e traçar estratégias.

As informações sobre os níveis de satisfação dos clientes representam uma das maiores prioridades de gestão nas empresas comprometidas com qualidade de seus produtos, serviços e resultados alcançados junto a seus clientes.

O serviço de banda larga fixa foi o serviço mais mal avaliado na terceira Pesquisa de Satisfação e Qualidade Percebida 2017 divulgada pela Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel) e como a satisfação do usuário é um componente que intervém na qualidade do serviço, o estudo justifica-se pela importância de se caracterizar os aspectos de satisfação e insatisfação dos clientes buscando em última instância, colaborar com a melhoria do serviço.

O estudo utiliza-se da Teoria da Resposta ao Item devido à importância de se analisar item a item, e com isso ter uma melhor “visualização” de quais itens do questionário estão adequados e quais devem ser modificados. Com esta técnica pode-se verificar para quais níveis de satisfação do cliente o questionário está mais adequado.

1.3 REVISÃO DA LITERATURA

No Brasil, os estudos de satisfação ganharam destaque a partir da segunda metade da década de 1990, com a promoção da responsabilidade com ética e a maior participação da comunidade nos processos de planejamento e avaliação. Deste modo a literatura tornou-se bastante ampla, complexa e difusa (AHARONY; STRASSER, 1993; SITZIA; Wood, 1997).

Segundo Kotler e Ketler (2010) serviço é definido como um ato ou uma atividade intangível, cuja finalidade é satisfazer as necessidades e gerar satisfação de outra parte, podendo ou não estar ligado a algum bem físico.

Qualidade é um termo de domínio público que está associada a valores percebidos pelo cliente (CARPINETTI, 2010). Com a evolução do conceito de qualidade, esta se tornou o produto de um sistema de gerenciamento que é conhecido como Controle de Qualidade Total, foi aperfeiçoado no Japão com ideias americanas após a Segunda Guerra Mundial e tem como principal característica o foco no cliente e nos processos de gestão (CAMARGO, 2011).

Pesquisas de qualidade de avaliação de serviço e vendas são importantes fontes de informações na gestão de qualidade, no que tange sobre o gerenciamento e ideias de soluções. Ações podem ser tomadas a partir destes resultados. Nas grandes empresas é comum utiliza-se de pesquisa de satisfação de cliente com o objetivo de fomentar projetos de melhoria (QUINTANA, 2010).

Embora a TRI tenha iniciado na área de avaliação educacional (SOARES, 2005), ela expandiu-se rapidamente entre as áreas que tem como objetivo avaliar, uma delas é a avaliação da satisfação (BORTOLOTTI, 2003; BORTOLOTTI; ANDRADE, 2007; COSTA, 2001; COSTA; CHAVES NETO, 2002; MENDES, 2006)

Em pesquisa de satisfação tem sido proposto o uso da Teoria de Resposta ao Item (TRI) devido esta avaliar de forma mais aprimorada o nível de satisfação em relação à Teoria Clássica de Medida (TCM). A TCM utiliza as respostas dadas a um questionário, considerando todos os itens idênticos, não leva em consideração os parâmetros de dificuldades e/ou discriminação dos respondentes o foco é analisar o questionário como o todo, não na análise de cada item. A TRI é utilizada também para validação do instrumento de pesquisa de uma forma diferente da TCM, o que possibilita verificar quais itens não estão sendo bem usados no questionário (QUINTANA, 2010).

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

2.1 A PESQUISA

Trata-se de uma pesquisa descritiva, pois serão expostas características da população em estudo e de campo. Explicativa, devido visar esclarecer quais fatores contribuem de alguma forma para a satisfação do usuário. E de campo, por que foram coletados dados, através de um questionário, do que ocorre na realidade a ser pesquisada, sobre a avaliação de satisfação dos Clientes de Banda larga fixa.

2.2 DADOS

Os dados utilizados neste trabalho (Disponível em <http://dados.gov.br/dataset/banco-de-dados-da-pesquisa-banda-larga-fixa>) foram obtidos com aplicação de questionário estruturado, elaborado pela Anatel (Agência Nacional de Telecomunicações), em conjunto com as operadoras e a TNS, empresa responsável pela pesquisa.

No processo de amostragem relacionado da Pesquisa de Aferição do Grau de Satisfação e da Qualidade Percebida da Banda Larga Fixa (BRASIL, 2017), adotaram-se Amostragem Aleatória Simples (AAS) e a Amostragem Estratificada (AE).

A Amostragem Aleatória Simples (AAS) é a técnica mais simples de seleção de uma amostra probabilística de uma população-alvo. Utiliza-se um procedimento aleatório (computacional ou tabela de números aleatórios), através de um sorteio de um elemento da população-alvo, onde todos os elementos têm a mesma probabilidade de serem selecionados. E então se repete este procedimento até que as “n” unidades da amostra sejam sorteadas.

A Amostragem Estratificada (AE) é a ideia de que, quanto mais homogênea for a população-alvo, mais fiéis a realidade são os resultados amostrais. Nessa técnica, a população-alvo é dividida em estratos (subpopulações). Na amostragem estratificada, o processo de seleção das amostras poderá se dar de forma uniforme (tamanho das amostras iguais) ou desproporcional (tamanho de amostra proporcional ao tamanho dos estratos).

Na avaliação do Grau de Satisfação e da Qualidade Percebida por prestadora, a variável de estratificação foi a Unidade da Federação. Com o intuito de garantir a representatividade por Unidade da Federação e prestadora, em cada estrato dos serviços pesquisados foi aplicada uma AAS para selecionar as unidades amostrais.

Para as amostras, a alocação dentro dos estratos estatísticos teve como base um erro amostral pré-definido entre 5 e 10 e uma confiabilidade de 95%. A aplicação dos erros e a confiabilidade foram definidas pela ANATEL.

A aplicação do questionário foi feita por pesquisadores, supervisores e coordenadores de campo com ampla experiência no uso da técnica de pesquisa por telefone - CATI (Computer-Assisted Telephone Interviewing).

Foram realizadas 22.742 entrevistas telefônicas - CATI (Computer-Assisted Telephone Interviewing), com clientes de todos os estados da federação. Os clientes eram das prestadoras Algar, Brisanet, Cabo Telecom, NET, Oi, Sercomtel, Sky, TIM e Vivo. As operadoras NET, Oi, Sky e Vivo possuem maior abrangência, enquanto as demais são limitadas a UFs e DDDs específicos: Algar (2 UFs), Brisanet (2 UFs), Cabo Telecom (1 UF), Sercomtel (1 UF) e TIM (2 UFs). A coleta de dados ocorreu entre agosto e dezembro de 2017.

As variáveis (Quadro 1) medidas neste questionário que serão utilizadas neste trabalho estão em uma escala de percepção de qualidade, que varia de 0 a 10, onde 0 significa a avaliação mínima, ou seja, totalmente insatisfeito e 10, é a avaliação máxima, isto é, totalmente satisfeito. Logo, tem-se 11 categorias de respostas para avaliação do traço latente.

Quadro 1. Itens avaliados na medida de satisfação.

Item	Descrição
B1_1	Nota atribuída com respeito à facilidade de entendimento dos planos e serviços contratados.
B1_2	Nota atribuída com respeito ao comprometimento da operadora em cumprir o que foi prometido e divulgado em sua publicidade.
C1_1	Notas atribuídas à cobrança de valores na conta de acordo com o contratado.
C1_2	Notas atribuídas à capacidade de manter a conexão sem quedas.
C1_3	Notas atribuídas à velocidade de navegação.
D1_1	Notas atribuídas à cobrança dos valores na conta de acordo com o contratado.
D1_2	Notas atribuídas à clareza das informações na conta.
A2_1	Notas atribuídas ao tempo de espera para falar com o atendente, ocorre somente em caso de <i>Atendimento telefônico</i> ter sido escolhido.
A2_2	Notas atribuídas à necessidade de repetir a demanda, ocorre somente em caso de <i>Atendimento telefônico</i> ter sido escolhido.
A2_3	Notas atribuídas à capacidade de esclarecimento por parte dos atendentes, ocorre somente em caso de <i>Atendimento telefônico</i> ter sido escolhido.
A3	Notas atribuídas à qualidade do Atendimento Telefônico da operadora, ocorre somente em caso de <i>Atendimento telefônico</i> ter sido escolhido.
A4	Notas atribuídas à qualidade do Atendimento pela Internet da operadora, ocorre somente em caso de <i>Atendimento pela internet</i> ter sido escolhido.
E2	Nota atribuída à resolução do problema de cobrança da prestadora citada.
E4	Nota atribuída à resolução da alteração do plano ou condição comercial.
F2_1	Notas atribuídas ao tempo de espera entre a solicitação de instalação e a visita do técnico.
F2_2	Cumprimento do prazo acordado para instalação.
F2_3	Qualidade da instalação do serviço.
F4_1	Notas atribuídas ao tempo de espera entre a solicitação de reparo e a visita do técnico.
F4_2	Cumprimento do prazo acordado para reparo.
F4_3	Qualidade do reparo do serviço.

2.3 ANÁLISE DOS DADOS

2.3.1 Análise Exploratória de Dados

A Análise Exploratória de Dados conhecida como análise descritiva ou estatística descritiva, compreende ferramentas utilizadas com a finalidade de organizar, resumir e descrever características de conjuntos de dados para, obter conclusões sobre as variáveis que se deseja estudar, utiliza-se gráficos e tabelas (MAGALHÃES; LIMA, 2004).

A Estatística Descritiva é considerada como a etapa inicial de uma pesquisa, que tem como objetivo observar e descrever fenômenos da mesma natureza, coletando, organizando e classificando dados numéricos, apresentando gráficos e tabelas dos dados observáveis e realizando cálculos de coeficientes (BUSSAB; MORETTIN, 2010).

2.3.2 Análise Fatorial Exploratória

Como uma prévia da utilização da TRI deve-se confirmar a dimensionalidade do instrumento (questionário utilizado na pesquisa). A unidimensionalidade é um dos critérios que deve ser satisfeito para a aplicação da TRI. Dentre os métodos para se verificar a unidimensionalidade a análise fatorial é o mais utilizado e possibilita verificar o número mínimo de fatores que pode explicar a quantidade da variância observada (VITÓRIA; ALMEIDA; PRIMI, 2006).

Define-se a AFE como um conjunto de técnicas multivariadas cujo objetivo é encontrar a estrutura subjacente em uma matriz de dados e determinar o número e a natureza das variáveis latentes (fatores) que melhor representam um conjunto de variáveis observadas. A AFE é utilizada, geralmente, quando o pesquisador não possui uma teoria prévia ou evidências empíricas suficientes que explicitem como os itens de determinado instrumento devem ser agrupados e avaliados. Durante a realização de AFEs, diversas decisões precisam ser tomadas com o intuito de obter uma estrutura fatorial adequada (COSTELLO; OSBORNE, 2005). As variáveis observadas “pertencem” a um mesmo fator quando, e se, elas partilham uma variância em comum (BROWN, 2006).

Formalmente, o modelo da análise de fatores supõe que cada variável X_j é linearmente dependente de outras variáveis aleatórias não observadas F_1, F_2, \dots, F_m ($m < p$) que são chamadas fatores, e p fontes adicionais de variação e_1, e_2, \dots, e_p , chamadas erros (JOHNSON; WICHERN, 1988).

O modelo da análise fatorial pode então ser escrito como:

$$\begin{aligned} X_1 &= a_{11}F_1 + a_{12}F_2 + \dots + a_{1m}F_m + e_1 \\ X_2 &= a_{21}F_1 + a_{22}F_2 + \dots + a_{2m}F_m + e_2 \\ &\dots \\ X_p &= a_{p1}F_1 + a_{p2}F_2 + \dots + a_{pm}F_m + e_p \end{aligned}$$

ou seja,

$$X_j = a_{j1}F_1 + a_{j2}F_2 + \dots + a_{jm}F_m + e_j,$$

onde X_j é a j -ésima variável, $a_{j1}, a_{j2}, \dots, a_{jm}$ são as cargas dos fatores para a j -ésima variável e F_1, F_2, \dots, F_m são m fatores não correlacionados, com m menor que p .

Os p valores observados X_p são expressos em termos de $p + m$ variáveis aleatórias não observáveis $(F_1, F_2, \dots, F_m; \varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_p)$. Isso distingue o modelo fatorial do modelo de regressão múltipla, no qual as variáveis independentes podem ser observadas, e cujas posições são ocupadas por F no modelo fatorial.

Os vetores F e ε precisam satisfazer as condições:

$$E(F) = \mathbf{0}_{(m \times 1)}, \text{Cov}(F) = E(FF') = \mathbf{I}_{(m \times m)}$$

$$E(\varepsilon) = \mathbf{0}_{(p \times 1)}, \text{Cov}(\varepsilon) = E[\varepsilon\varepsilon'] = \Psi_{(p \times p)} \quad \text{onde } \Psi \text{ é uma matriz diagonal}$$

e que F e ε são independentes. Assim,

$$\text{Cov}(\varepsilon, F) = E(\varepsilon F') = \mathbf{0}_{(p \times m)}$$

Essas pressuposições e a relação entre X e F constituem o chamado modelo de fatores ortogonais.

A estrutura da matriz de covariâncias de X , pode ser representada como função das cargas fatoriais:

$$\begin{aligned} V(X_j) &= a_{j1}^2 V(F_1) + a_{j2}^2 V(F_2) + \dots + a_{jm}^2 V(F_m) + V(e_j) \\ &= a_{j1}^2 + a_{j2}^2 + \dots + a_{jm}^2 + V(e_j) \end{aligned}$$

onde $a_{j1}^2 + a_{j2}^2 + \dots + a_{jm}^2$, é chamada de comunalidade da variável X_j (a parte da sua variância que está relacionada com os fatores comuns) enquanto que $V(e_j)$ é chamada especificidade de X_j (a parte da sua variância que não está relacionada com os fatores comuns).

Para estimar as cargas fatoriais existem vários métodos. Neste trabalho será usado o Método de componentes principais. Esse método extrai os componentes mais importantes, sem assumir, necessariamente, que os resíduos não sejam correlacionados ou que sejam normalmente distribuídos.

O modelo fatorial pressupõe efeitos aditivos; fatores, variáveis e resíduos normalmente distribuídos, resíduos independentes e relações lineares entre as variáveis (JOHNSON; WICHERN, 1988)

Em resumo o modelo fatorial implica na imposição de condições que permitem obter estimativas únicas da matriz de cargas fatoriais (Λ) e a matriz de covariâncias, Ψ . Posteriormente, a matriz de cargas fatoriais (Λ) é submetida à rotação (multiplicação por uma matriz ortogonal), a qual é determinada por critérios de facilidade de interpretação. Obtidas as

cargas e as variâncias específicas, os fatores são identificados e comumente calculam-se os valores dos escores fatoriais.

Segundo Fávero (2009) a análise fatorial é utilizada para possibilitar o estudo de eventuais inter-relações entre um grande numero de variáveis, a fim de condensar a informação contida em cada grupo de variáveis (fatores), sem que haja uma perda considerável de informação. O principal propósito da análise fatorial é descrever as relações de covariância entre diversas variáveis, ou seja, é procurar ou identificar fatores não observáveis ou latentes que possam explicar a inter-correlação entre as variáveis.

Como a AFE é baseada nas correlações entre as variáveis, o primeiro passo é examinar a matriz de correlações e verificar se existem valores significativos. A matriz de correlações mede a associação entre as variáveis, usualmente por meio do coeficiente de correlação de Pearson (FÁVERO, 2009). Entretanto a correlação de Pearson só deve ser utilizada para mensurar o relacionamento entre variáveis quantitativas, o que inviabilizaria seu uso no presente estudo. Considerando a natureza das variáveis que serão estudadas, as quais são ordinais, optou-se por utilizar a correlação Policórica para calcular a matriz de correlações que servirá de base para a análise fatorial.

A correlação policórica é uma medida de associação bivariada utilizada quando ambas as variáveis são ordinais com três ou mais categorias. Este coeficiente estima a associação entre duas variáveis latentes X_L e Y_L , que assumem uma distribuição conjunta normal bivariada, subjacentes às duas variáveis ordinais observadas (BISTAFFA, 2010).

Segundo Ribeiro (2013) o Coeficiente de Correlação Policórica pode ser estimado pelo método de máxima verossimilhança.

Seja $f(x, y; \rho)$ a função de densidade normal bivariada entre as variáveis latentes X_L e Y_L , com $\mu = 0$, $\sigma = 1$ e coeficiente de correlação ρ :

$$f(x, y; \rho) = \frac{1}{2\pi\sqrt{1-\rho^2}} \exp \left\{ \frac{-1}{2(1-\rho^2)} (x^2 - 2\rho xy + y^2) \right\}.$$

Desta forma, a probabilidade conjunta de se observar o valor x_i para a variável X_L e o valor y_j para a variável Y_L é estimada por:

$$P_{ij} = \int_{x_{i-1}}^{x_i} \int_{y_{j-1}}^{y_j} f(x, y; \rho) dy dx,$$

e a função de verossimilhança de uma amostra é:

$$L = k \prod_{i=1}^r \prod_{j=1}^s P_{ij}^{n_{ij}},$$

onde: k é uma constante;

n_{ij} é o número de observações com $X = x_i$ e $Y = y_j$;

r e s são o número de classes de x e y , respectivamente.

O estimador de máxima verossimilhança para ρ obtém-se maximizando o logaritmo da função de verossimilhança em relação a todos os parâmetros do modelo $(\rho, x_i, \dots, x_r, y_j, \dots, y_s)$. Por exemplo, a derivada parcial de L em relação à ρ é:

$$\frac{\partial \ln(L)}{\partial \rho} = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^s \frac{n_{ij}}{P_{ij}} [f(x_i, y_j; \rho) - f(x_{i-1}, y_j; \rho) - f(x_i, y_{j-1}; \rho) + f(x_{i-1}, y_{j-1}; \rho)].$$

Para resolver o sistema de equações de verossimilhança resultante é necessário a utilização de métodos iterativos.

Finalizando a análise fatorial, a unidimensionalidade do instrumento de pesquisa será comprovada se a análise agrupar as principais variáveis de análise em apenas um fator.

2.3.3 Teoria da Resposta ao Item

A análise dos dados será realizada por meio da Teoria da Resposta ao Item. Segundo Andrade, Tavares e Valle (2000) a TRI é uma metodologia que sugere maneiras de representar, por meio de um modelo matemático, a relação entre a probabilidade de um indivíduo apresentar certa resposta a um determinado item e seus traços latentes (habilidades). Os modelos propostos na literatura dependem fundamentalmente de três fatores:

- i. Da natureza do item – dicotômico ou não dicotômico.
- ii. Do número de populações envolvidas – apenas uma ou mais de uma.
- iii. Da Quantidade de traços latentes que está sendo medida – apenas um (modelo unidimensional) ou mais de um (modelo multidimensional).

Existem diversos modelos da Teoria da Resposta ao Item e a principal diferença entre estes modelos está relacionada à suposição quanto a relação entre a seleção de opções de uma resposta e o nível do traço latente. Dentre os modelos desenvolvidos para itens com resposta gradual, destaca-se o Modelo de Resposta Gradual (MRG) de Samejima (1969). No MRG de Samejima, se o item i tem m_i categorias de respostas, então estimam-se $(m_i - 1)$ parâmetros de dificuldade e 1 parâmetro de discriminação, totalizando m_i parâmetros dos itens. O parâmetro $b_{i,k}$ é o de dificuldade da k -ésima categoria do item i e refere-se ao nível do traço latente, onde esse traço latente é a satisfação do cliente com o serviço. E o parâmetro a_i que é o de discriminação do item i e refere-se ao quanto um item discrimina entre os respondentes de diferentes níveis do traço latente, quanto maior o valor deste parâmetro, melhor é o item e

a discriminação entre os indivíduos nos diferentes níveis de traço latente. (EMBRETSON; REISE, 2000).

Se os escores das categorias de um item i forem arranjados em ordem do menor para o maior e denotados por $k = 0; 1; \dots; m_i$, em que $(m_i + 1)$ é o número de categorias do i -ésimo item. A probabilidade de um indivíduo j escolher uma categoria de resposta ou outra mais alta do item i pode ser dada por uma extensão do Modelo Logístico de dois parâmetros (ML2) (ANDRADE; TAVARES; VALLE, 2000), De acordo com a Equação abaixo:

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

com $i = 1, 2, \dots, I$, $j = 1, 2, \dots, n$, e $k = 0, 1, \dots, m_i$, em que

- $b_{i,k}$ e a_i já foram definidos anteriormente,
- θ_j representa o traço latente do respondente j , neste caso, o nível de satisfação do respondente em relação ao serviço, e
- D é a constante de escala igual a 1; utiliza-se o valor igual a 1,7 quando se pretende aproximar os valores da função logística a uma função ogiva normal 1.

O modelo de resposta gradual (SAMEJIMA, 1969), tem como objetivo obter mais informação das respostas dos indivíduos do que simplesmente se eles derem respostas corretas ou incorretas (ANDRADRE, TAVARES E VALLE, 2000). A probabilidade de um indivíduo j receber um escore k no item i é dado pela equação abaixo:

$$P_{i,k}(\theta_j) = P_{i,k}^+(\theta_j) - P_{i,k+1}^+(\theta_j) = \frac{1}{1 + \exp[-Da_i(\theta_j - b_{i,k})]} - \frac{1}{1 + \exp[-Da_i(\theta_j - b_{i,k+1})]}$$

de tal forma que:

- $P_{i,0}^+(\theta_j) = 1$, e
- $P_{i,m_i+1}^+(\theta_j) = 0$.

Esse modelo foi desenvolvido a partir do modelo logístico de dois parâmetros, acrescentando a suposição que:

$$b_{i,1} \leq b_{i,2} \leq \dots \leq b_{i,m_i}$$

Isto é, deve-se ter uma ordenação entre o nível de dificuldade das categorias de um dado item, de acordo com a classificação de seus escores.

Quando um item com $(m_i + 1)$ categorias, m_i valores de dificuldade necessitam ser estimados, além do parâmetro de inclinação do item. Assim, para cada item, o número de parâmetros a ser estimado será dado pelo seu número de categorias de resposta.

Este modelo fornece uma equação matemática que relaciona a probabilidade $P(\theta)$ do respondente acertar um item com sua respectiva habilidade θ . Dessa forma, $P(\theta)$ gera uma curva, denominada curva característica do item (CCI). Uma medida que é bastante utilizada em conjunto com a CCI é a função de informação do item, devido permitir analisar quanto um item traz de informação para a medida da habilidade do indivíduo, sendo um poderoso método para descrever itens, bem como para selecioná-los.

3 RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta o percentual de respostas válidas dos 20 itens utilizados na avaliação de satisfação, que foram descritos no Quadro 1. Há também os valores médios de satisfação, os quais varia de 0 a 10 sendo classificados que quanto mais próximo de 1 menor é o grau de satisfação, e quanto mais próximo de 10, maior é o grau de satisfação.

Tabela 1. Distribuição de frequências relativas dos itens e avaliação média.

Item	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Média
B1_1	5,31%	0,89%	2,55%	3,29%	4,15%	13,99%	8,50%	15,46%	20,01%	9,59%	16,27%	6,71
B1_2	8,44%	1,28%	3,36%	4,29%	5,01%	13,31%	8,86%	14,74%	17,91%	8,61%	14,20%	6,26
C1_1	5,30%	1,52%	3,34%	4,30%	4,75%	11,25%	7,86%	12,98%	18,37%	13,13%	17,21%	6,72
C1_2	8,75%	1,99%	4,20%	5,31%	5,89%	12,45%	9,09%	13,51%	16,57%	10,92%	11,31%	6,05
C1_3	6,62%	2,01%	4,38%	5,16%	6,34%	12,83%	9,58%	14,25%	16,69%	9,96%	12,18%	6,18
D1_1	7,53%	1,31%	2,65%	3,26%	3,62%	11,18%	6,98%	11,79%	16,59%	11,20%	23,89%	6,84
D1_2	5,34%	0,95%	2,29%	2,61%	3,22%	10,45%	6,57%	11,60%	19,20%	12,15%	25,62%	7,18
A2_1	11,93%	2,18%	4,74%	5,48%	5,52%	13,50%	8,52%	12,77%	16,41%	8,22%	10,74%	5,71
A2_2	10,19%	1,71%	4,09%	4,66%	4,98%	13,96%	7,90%	13,12%	16,93%	8,44%	14,02%	6,04
A2_3	4,98%	1,34%	2,58%	3,39%	4,00%	10,53%	7,19%	12,86%	19,29%	12,95%	20,89%	6,98
A3	5,25%	1,26%	2,93%	3,36%	3,69%	11,62%	7,74%	13,26%	19,50%	12,73%	18,67%	6,87
A4	4,84%	0,98%	2,79%	3,12%	3,49%	10,83%	7,55%	13,34%	21,44%	13,19%	18,43%	6,97
E2	15,09%	1,76%	4,36%	4,74%	5,48%	13,38%	7,86%	11,82%	15,11%	7,70%	12,71%	5,61
E4	13,57%	1,57%	3,39%	4,24%	4,49%	12,00%	7,46%	11,34%	15,67%	10,01%	16,27%	6,01
F2_1	6,28%	0,87%	2,15%	2,94%	2,62%	9,21%	4,91%	10,00%	18,86%	12,85%	29,32%	7,30
F2_2	6,76%	0,84%	2,06%	2,52%	1,94%	7,36%	4,84%	8,64%	15,80%	12,44%	36,79%	7,53
F2_3	4,70%	0,67%	1,92%	1,80%	1,74%	7,46%	3,83%	8,47%	17,85%	12,86%	38,71%	7,82
F4_1	10,12%	1,54%	3,20%	3,82%	4,03%	11,77%	6,79%	12,20%	18,10%	10,51%	17,93%	6,39
F4_2	10,64%	1,41%	2,99%	3,38%	3,31%	11,10%	6,03%	10,65%	17,10%	10,43%	22,97%	6,57
F4_3	11,00%	1,46%	3,56%	3,97%	4,27%	11,46%	6,32%	11,74%	16,46%	9,88%	19,88%	6,34

Nota-se na Tabela 1 que tem itens que trazem satisfação ou não aos clientes, porém esta é só uma análise descritiva e não contém capacidade de fornecer informação sobre a qualidade dos itens e dos seus resultados. Verifica-se que o item F2_3 (Qualidade da instalação do serviço) é o que possui maior escore médio (7,82), em que 38,71% dos clientes afirmaram estarem muito satisfeito, contudo não há indicadores que avaliam se este item é adequado para avaliar a satisfação do cliente. Os itens que apresentaram o menor escore médio foi o item A2_1 (Notas atribuídas ao tempo de espera para falar com o atendente, ocorre somente em caso de Atendimento telefônico ter sido escolhido) e o E2 (Nota atribuída à resolução do problema de cobrança da prestadora citada), mas também não é possível sabe se este item é um bom

indicador para avaliar satisfação. A análise feita por meio da TRI pode verificar se esses itens são bons indicadores.

Antes da análise por meio da TRI, foi feita uma Análise Fatorial baseada na matriz de correlações policórica, através da rotação ortogonal quartimin, estabelecendo cargas fatoriais iguais ou maiores que 0,3 (SEIDL et al., 2005).

O procedimento utilizado para determinar o número de fatores foi a análise de componentes principais cujo resultados que estão na Tabela 2. A extração de informação foi de 78% dos casos, para um único fator confirmando a unidimensionalidade do traço latente associado ao item.

Tabela 2. Análise de Componentes Principais.

Fator	Autovalor	Diferença	Proporção	Cumulativa
Fator 1	10,72	9,52	0,7767	0,78
Fator 2	1,20	0,10	0,0867	0,86
Fator 3	1,10	0,53	0,0797	0,94
Fator 4	0,57	0,20	0,0412	0,98
Fator 5	0,37	0,14	0,0267	1,01
Fator 6	0,23	0,06	0,0167	1,08
Fator 7	0,17	0,02	0,0121	1,04
Fator 8	0,15	0,01	0,0106	1,05
Fator 9	0,14	0,10	0,0098	1,06
Fator 10	0,04	0,03	0,0027	1,06
Fator 11	0,01	0,02	0,0006	1,06
Fator 12	0,01	0,01	0,0001	1,06
Fator 13	0,03	0,03	0,0018	1,06
Fator 14	0,05	0,03	0,0039	1,06
Fator 15	0,08	0,03	0,0061	1,05
Fator 16	0,11	0,01	0,0082	1,04
Fator 17	0,12	0,02	0,009	1,03
Fator 18	0,14	0,00	0,0105	1,02
Fator 19	0,15	0,02	0,0107	1,01
Fator 20	0,17		0,0123	1,00

Na tabela 3, observa-se que os índices de singularidades (1- cumunalidade) são abaixo de 0,5, logo os itens são relevantes no modelo a ser ajustado.

Tabela 3. Análise Fatorial Não Rotacionada.

Variáveis	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	Fator 5	Fator 6	Fator 7	Fator 8	Fator 9	Fator 10	Fator 11	Singularidade
B1_1	0,70	0,14	-0,10	0,15	-0,02	-0,06	-0,02	-0,10	0,22	0,01	0,03	0,39
B1_2	0,78	0,27	0,09	0,21	-0,09	0,04	-0,01	-0,03	0,18	-0,01	-0,02	0,23
C1_1	0,70	0,31	0,42	-0,10	0,01	0,05	-0,05	-0,08	-0,04	-0,05	-0,01	0,21
C1_2	0,70	0,34	0,41	-0,09	0,08	0,11	-0,03	-0,01	-0,06	0,01	-0,02	0,19
C1_3	0,76	0,28	0,29	-0,05	0,05	0,05	0,07	0,06	-0,04	0,07	0,03	0,24
D1_1	0,70	0,20	-0,22	0,26	0,20	-0,04	-0,10	0,11	-0,04	0,00	-0,03	0,29
D1_2	0,72	0,21	-0,25	0,10	0,19	-0,13	-0,08	0,08	-0,08	0,03	0,02	0,29
A2_1	0,70	0,01	-0,12	-0,10	-0,03	0,15	0,12	0,20	0,07	-0,04	0,01	0,41
A2_2	0,77	0,03	-0,22	-0,13	-0,06	0,08	-0,17	-0,01	-0,01	-0,07	0,03	0,30
A2_3	0,72	-0,08	-0,25	-0,34	-0,10	0,05	-0,14	-0,06	0,01	0,09	0,00	0,25
A3	0,77	0,01	-0,25	-0,36	0,05	-0,05	0,06	0,09	0,05	-0,01	-0,03	0,19
A4	0,74	0,18	-0,11	-0,08	0,06	-0,23	0,15	-0,06	-0,05	-0,06	0,01	0,31
E2	0,72	0,01	-0,26	0,21	-0,18	0,14	0,13	-0,02	-0,11	0,00	-0,01	0,29
E4	0,78	0,01	-0,28	0,16	-0,14	0,07	0,05	-0,15	-0,11	-0,03	0,00	0,23
F2_1	0,69	-0,48	0,10	0,03	0,23	0,12	0,03	-0,03	0,01	-0,02	0,02	0,21
F2_2	0,71	-0,36	0,01	0,03	0,24	0,07	0,08	-0,03	0,07	0,06	-0,01	0,29
F2_3	0,73	-0,24	0,05	-0,15	0,13	-0,11	0,03	-0,12	-0,02	-0,03	-0,02	0,34
F4_1	0,75	-0,39	0,19	0,14	-0,12	0,00	-0,09	0,07	-0,04	-0,05	0,01	0,20
F4_2	0,77	-0,31	0,22	0,12	-0,12	-0,13	-0,11	0,04	-0,02	0,02	-0,02	0,20
F4_3	0,73	-0,14	0,31	-0,01	-0,22	-0,17	0,08	0,07	0,00	0,04	0,01	0,26

Depois de realizada a rotação ortogonal quartimin apresenta-se os resultados a partir da Tabela 4, onde a maioria dos itens com altas cargas fatoriais (maior que 0.5) estão alocados no primeiro fator, apesar de existir outros itens com cargas fatoriais menores e estarem alocados em outros fatores. O CAC (Coeficiente Alpha de Conbrach) apresentou resultado satisfatório (96%) quanto à correlação entre as respostas dos indivíduos.

Tabela 4. Análise Fatorial Rotacionada.

Variáveis	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	Fator 5	Fator 6	Fator 7	Fator 8	Fator 9	Fator 10	Fator 11	Singularidade
B1_1	0,72											0,39
B1_2	0,77											0,23
C1_1	0,65	0,59										0,21
C1_2	0,65	0,62										0,19
C1_3	0,72	0,46										0,24
D1_1	0,73											0,29
D1_2	0,75											0,29
A2_1	0,70											0,41
A2_2	0,78											0,30
A2_3	0,74				0,43							0,25
A3	0,78				0,36							0,19
A4	0,75						0,30					0,31
E2	0,75					0,32						0,29
E4	0,80											0,23
F2_1	0,66		0,57									0,21
F2_2	0,69		0,47									0,29
F2_3	0,71											0,34
F4_1	0,73			0,42								0,20
F4_2	0,75			0,44								0,20
F4_3	0,70			0,45								0,26

A Tabela 5 apresentada às estimativas dos parâmetros de discriminação e dificuldade dos itens. Nota-se que os itens menos discriminantes quanto aos altos e baixos indicadores de satisfação dos clientes são os itens D1_1 (Notas atribuídas à cobrança dos valores na conta de acordo com o contratado), D1_2 (Notas atribuídas à clareza das informações na conta), A2_1 (Notas atribuídas ao tempo de espera para falar com o atendente, ocorre somente em caso de Atendimento telefônico ter sido escolhido), F2_1 (Notas atribuídas ao tempo de espera entre a solicitação de instalação e a visita do técnico), F2_2 (Cumprimento do prazo acordado para instalação), F2_3 (Qualidade da instalação do serviço) E F4_1 (Notas atribuídas ao tempo de espera entre a solicitação de reparo e a visita do técnico), enquanto os itens que possuem alto poder de discriminação entre os indivíduos de alto e baixo indicador de satisfação, destacam-se os itens B1_2 (Nota atribuída com respeito ao comprometimento da operadora em cumprir o que foi prometido e divulgado em sua publicidade), A2_2 (Notas atribuídas à necessidade de repetir a demanda, ocorre somente em caso de Atendimento telefônico ter sido escolhido), A3 (Notas atribuídas à qualidade do Atendimento Telefônico da operadora, ocorre somente em caso de Atendimento telefônico ter sido escolhido), A4 (Notas atribuídas à qualidade do Atendimento pela Internet da operadora, ocorre somente em caso de Atendimento pela internet ter sido escolhido) e B1_1 (Nota atribuída com respeito à facilidade de entendimento dos planos e serviços contratados). Em relação à dificuldade do Item destaca-se o item A2_1 (Notas

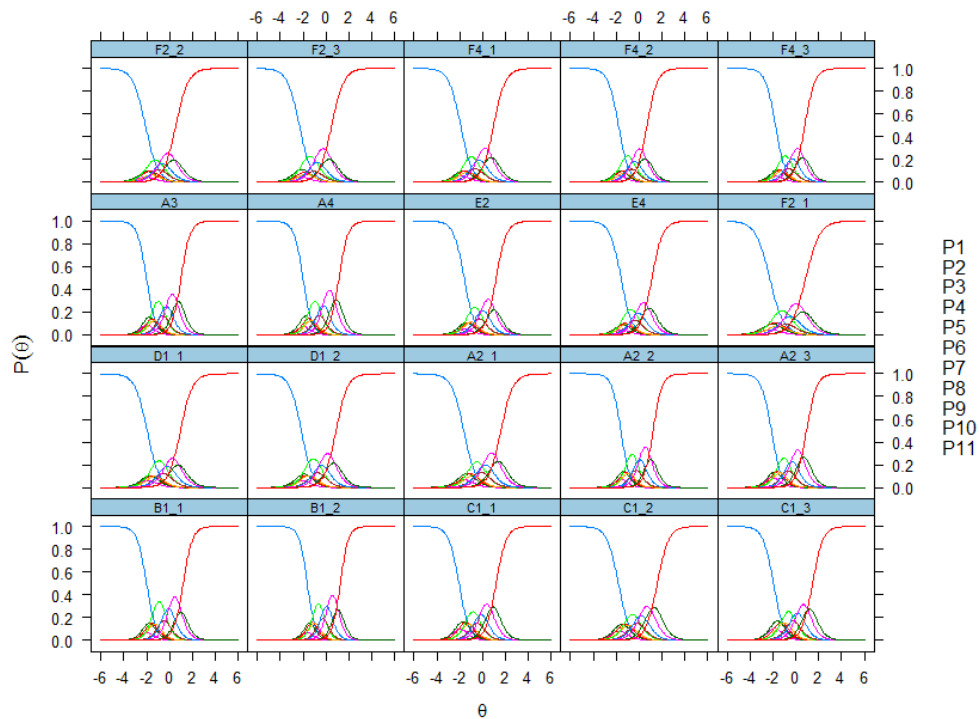
atribuídas ao tempo de espera para falar com o atendente, ocorre somente em caso de Atendimento telefônico ter sido escolhido) é o item com maior estimativa de dificuldade, ou seja, apenas indivíduos muito satisfeitos tem alta probabilidade de atribuir uma nota alta a este item. O item C1_2 (Notas atribuídas à capacidade de manter a conexão sem quedas) é um item também que possui um alto grau de dificuldade.

Tabela 5. Estimativa dos parâmetros dos itens.

Item	Parâmetro										
	a	b1	b2	b3	b4	b5	b6	b7	b8	b9	b10
B1_1	2,46	-2,01	-1,91	-1,67	-1,43	-1,19	-0,62	-0,33	0,13	0,78	1,19
B1_2	2,85	-1,64	-1,55	-1,34	-1,12	-0,90	-0,44	-0,17	0,26	0,85	1,24
C1_1	2,25	-2,07	-1,89	-1,60	-1,32	-1,07	-0,62	-0,35	0,05	0,64	1,17
C1_2	2,01	-1,82	-1,65	-1,37	-1,09	-0,82	-0,36	-0,06	0,38	0,99	1,58
C1_3	2,19	-1,94	-1,75	-1,44	-1,15	-0,86	-0,40	-0,09	0,36	0,95	1,46
D1_1	1,91	-1,96	-1,83	-1,61	-1,39	-1,18	-0,68	-0,42	-0,02	0,53	0,95
D1_2	1,99	-2,17	-2,05	-1,81	-1,59	-1,38	-0,86	-0,60	-0,20	0,43	0,87
A2_1	1,90	-1,65	-1,51	-1,24	-0,98	-0,76	-0,27	0,01	0,44	1,10	1,60
A2_2	2,57	-1,61	-1,50	-1,27	-1,06	-0,86	-0,39	-0,15	0,24	0,82	1,21
A2_3	2,30	-2,13	-1,97	-1,73	-1,49	-1,26	-0,80	-0,54	-0,13	0,46	0,94
A3	2,54	-2,03	-1,89	-1,64	-1,41	-1,22	-0,73	-0,47	-0,06	0,53	1,00
A4	2,53	-2,02	-1,91	-1,64	-1,42	-1,21	-0,73	-0,46	-0,04	0,62	1,12
E2	2,20	-1,62	-1,53	-1,33	-1,13	-0,93	-0,47	-0,21	0,18	0,77	1,18
E4	2,10	-1,60	-1,51	-1,34	-1,14	-0,96	-0,53	-0,28	0,09	0,65	1,10
F2_1	1,64	-2,28	-2,17	-1,93	-1,67	-1,48	-0,95	-0,72	-0,31	0,38	0,88
F2_2	1,84	-2,11	-2,02	-1,81	-1,60	-1,46	-1,03	-0,80	-0,44	0,12	0,56
F2_3	1,88	-2,34	-2,24	-2,00	-1,82	-1,67	-1,17	-0,97	-0,59	0,05	0,49
F4_1	1,97	-1,93	-1,82	-1,61	-1,40	-1,22	-0,76	-0,52	-0,12	0,51	0,96
F4_2	2,20	-1,82	-1,72	-1,54	-1,37	-1,22	-0,79	-0,58	-0,24	0,31	0,69
F4_3	2,28	-1,77	-1,68	-1,49	-1,30	-1,12	-0,71	-0,50	-0,13	0,40	0,79

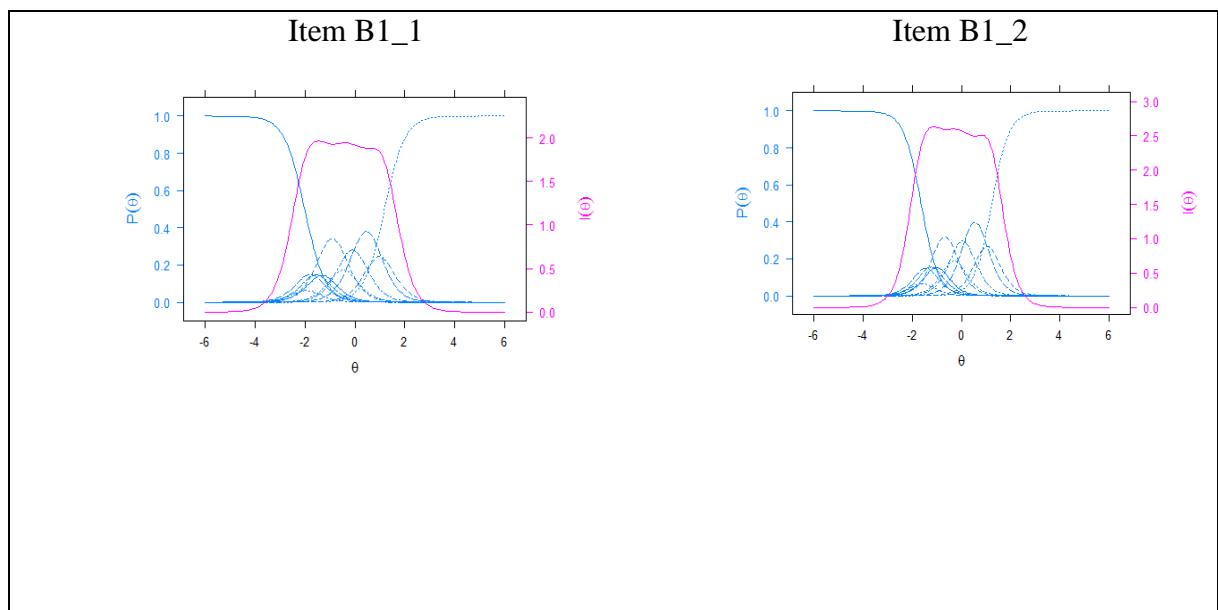
A Figura 1 apresenta as Curvas Características dos itens. O comportamento apresentado mostra a probabilidade dos indivíduos escolher uma determinada categoria dado o indicador associado à ele, não foi observado nenhum comportamento inesperado quanto a medição do traço latente. As curvas mais íngremes mostram itens mais discriminantes.

Figura 1. Curva Característica do Item.

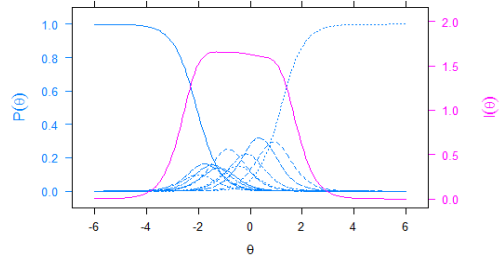


Foram gerados os gráficos das Curvas Características do Item e as Curvas de Informação do Item separadamente item a item (Figura 2), mostrando a relação da equação logística do Modelo de Resposta Gradual entre os níveis de satisfação dos respondentes (traço latente) e a probabilidade de escolha de cada categoria de resposta.

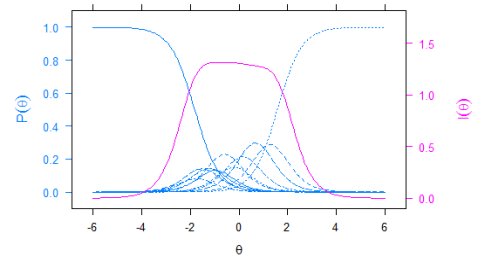
Figura 2. Curvas Características do Item e Curvas de Informação do Item do questionário.



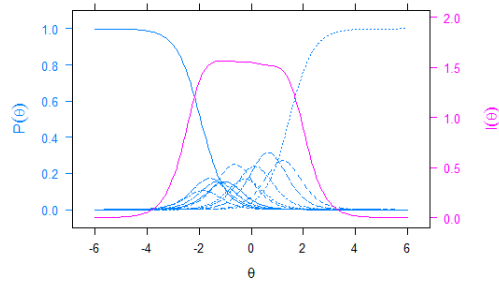
Item C1_1



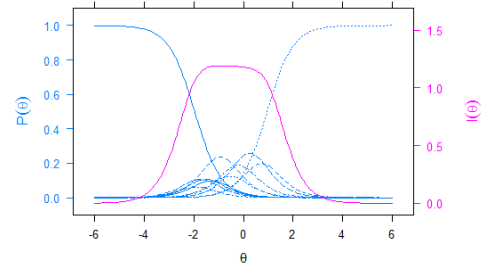
Item C1_2



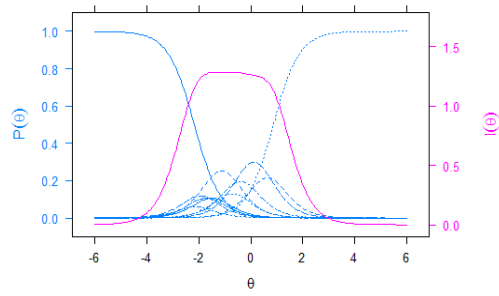
Item C1_3



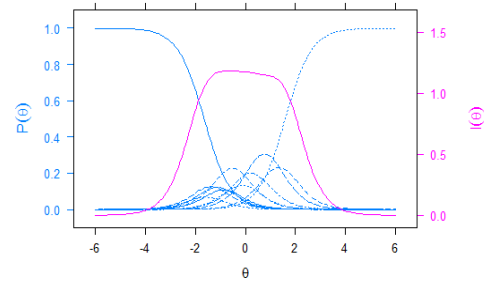
Item D1_1



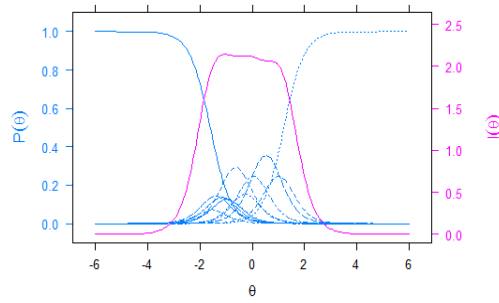
Item D1_2



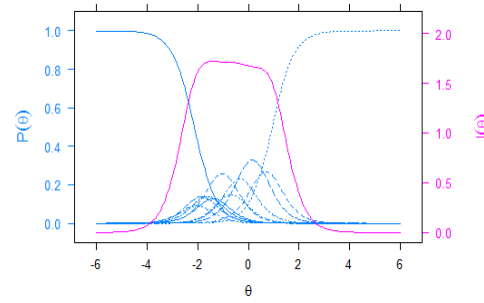
Item A2_1



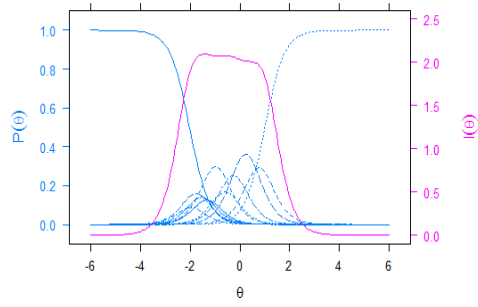
Item A2_2



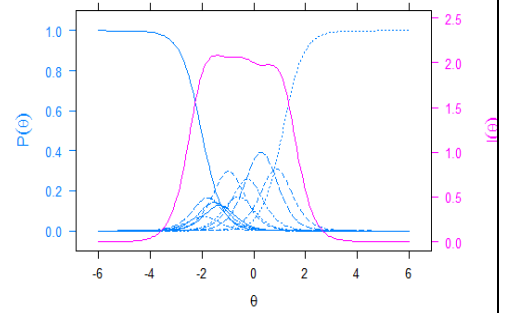
Item A2_3



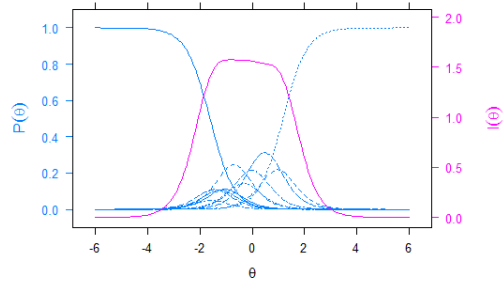
Item A3



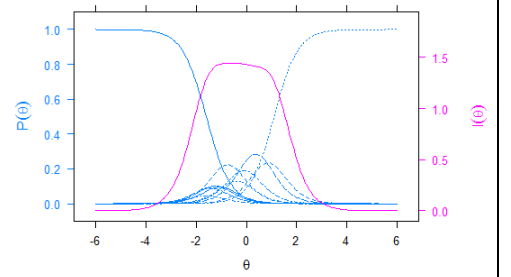
Item A4



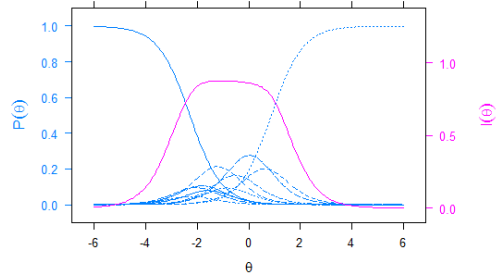
Item E2



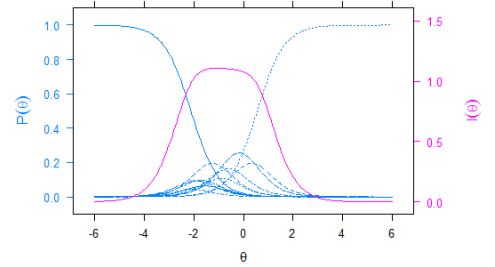
Item E4



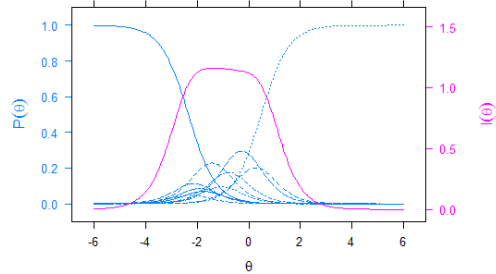
Item F2_1



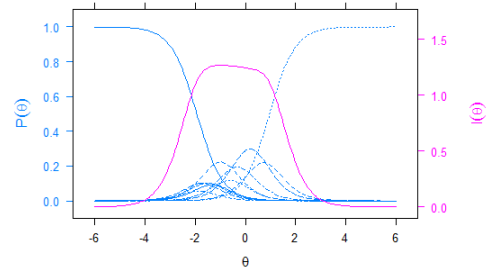
Item F2_2

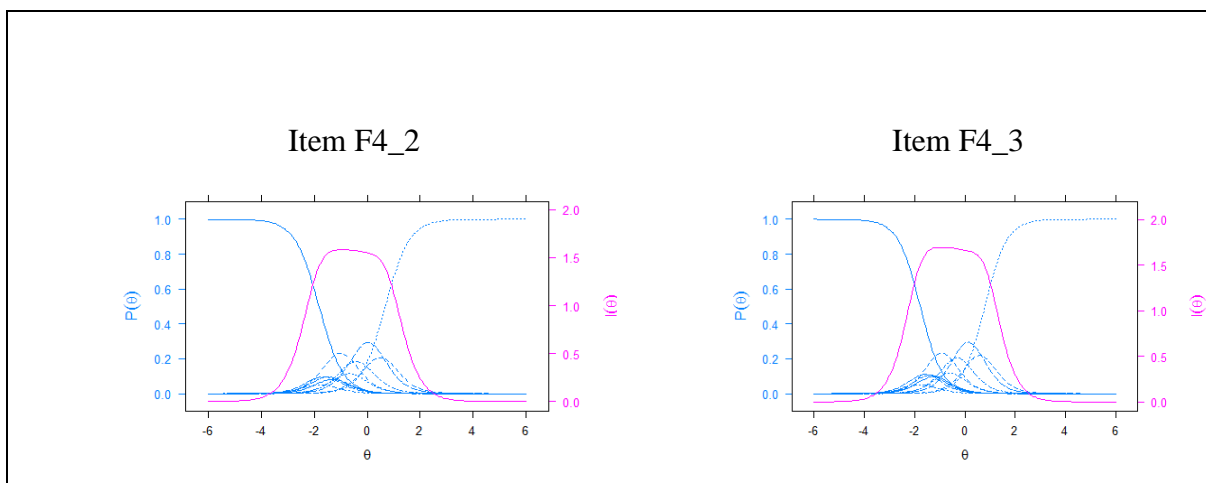


Item F2_3



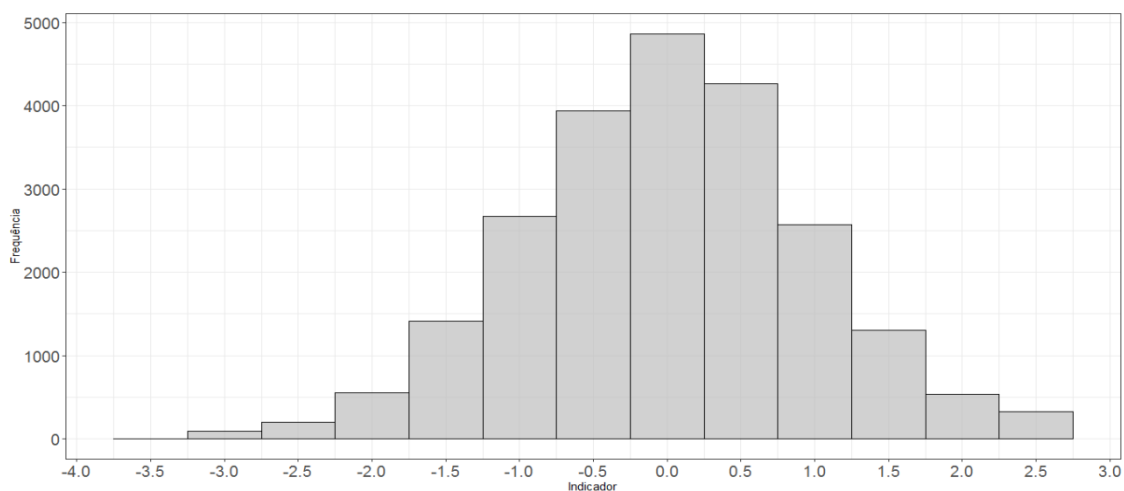
Item F4_1





A Figura 3 apresenta a distribuição dos indicadores associados à satisfação dos clientes onde a média é 0 e desvio padrão é 1, nota-se que existem indivíduos com baixíssimo índice de satisfação quanto ao serviço de Banda Larga Fixa quando comparado aos índices acima da média.

Figura 3. Distribuição dos indicadores associados a satisfação dos clientes.



4 DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

As pesquisas de satisfação são muito utilizadas nas empresas com o objetivo de mensurar seu serviço ou produto, devido a isso é de suma importância ter um indicador preciso da real situação da empresa. Apesar de ser mais usual o uso da TCM pelas empresas, devido a sua simplicidade na análise dos resultados, a metodologia da TRI destaca-se por analisar item a item, respondente a respondente fornecendo um resultado mais completo e preciso para as pesquisas. A partir do MRG da TRI pode-se construir um indicador associado a satisfação dos clientes em relação a Banda Larga Fixa no Brasil.

Com a análise feita através da TRI identificou-se indivíduos de alto e baixo indicador de satisfação em que os itens apresentados são bons para avaliação do traço latente medido (satisfação). O comprometimento da operadora em cumprir o que foi prometido e divulgado em sua publicidade é uma característica discriminativa sobre o indicador de satisfação do cliente. O tempo de espera para falar com o atendente, é o item de maior dificuldade, este item é um fator problemático que deve ser analisado pelos gestores das empresas, pois a maioria dos clientes estão insatisfeito quanto a esse aspecto, indicando que somente indivíduos de alto indicador de satisfação atribuiria nota máxima a este item.

A TRI além de analisar a validade da pesquisa é mais criteriosa na avaliação dos itens e análise das respostas. Neste trabalho foi apresentado as etapas da análise da TRI pretendendo contribuir com a difusão do uso deste método em instrumentos de avaliação da qualidade em serviços ou produtos.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, D. F; TAVARES, H. R; VALLE, R. C. Teoria da resposta ao item: conceitos e aplicações. São Paulo: Associação Brasileira de Estatística, 2000.
- Aharony L & Strasser S. Patient satisfaction: what we know about and what we still need to explore. Medical Care Review 50(1):49-79, 1993.
- AYALA, R. J. The theory and practice of Item Response Theory. New York: The Guilford Press, 2009.
- AYRES, M. Elementos de Bioestatística – A Seiva do Açaizeiro. 2 Ed. Belém, 2012. 588 p.
- BORTOLOTTI, S. L. V., MOREIRA JUNIOR, F. J., SOUZA JUNIOR, A. F., & ANDRADE, D. F. Proposta de avaliação da satisfação por meio do modelo logístico de dois parâmetros da teoria da resposta ao item. In VI CNEG-Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 2010.
- BISTAFFA, B. C. Incorporação de indicadores categóricos ordinais em modelos de equações estruturais. São Paulo, 2010. Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo.
- BORTOLOTTI, S. L. V. Aplicação de um modelo de desdobramento graduado generalizado da teoria da resposta ao item – TRI. 2003. 107 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.
- BORTOLOTTI, S. L. V.; ANDRADE, D. F. Aplicação de um modelo de desdobramento graduado generalizado – GGUM da teoria da resposta ao item. Estudos em Avaliação Educacional, São Paulo, v. 18, n. 37, p. 157-188, 2007.
- BUSSAB, Wilton. O; MORETTIN, Pedro. A. Estatística básica, v. 4, 2010.
- BRASIL. Agencia Nacional de Telecomunicações. Pesquisa de Satisfação e Qualidade Percebida. Brasília, DF, 2017.
- BROWN, T. A. Confirmatory factor analysis for applied research. New York: The Guilford Press, 2006.
- CAMARGO, E. Controle de Qualidade Total. 1 ed. Paraná: Instituto Federal do Paraná, 2011.
- CARPINETTI, LCR. Gestão de Qualidade: conceitos e técnicas. São Paulo, Atlas, 2010.
- CARVALHO, M. M; PALADINI, E. P. Gestão de Qualidade. 2.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.
- COSTA, M. B. F. Técnica derivada da teoria da resposta ao item aplicada ao setor de serviços. 2001. Dissertação (Mestrado em Ciências) -Programa de Pós-Graduação em Métodos Numéricos em Engenharia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.

COSTA, M. B. F.; CHAVES N., A. Aplicação da Teoria da Resposta ao Item (TRI) na avaliação do grau de satisfação do consumidor em um serviço específico. In: REUNIÃO REGIONAL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTATÍSTICA 34., 2002, Fortaleza - CE. Resumos... São Paulo: ABE – Associação Brasileira de Estatística, p. 31-31, 2002.

COSTELLO, A. B. & OSBORNE, J. W. (2005). Best practices in exploratory factor analysis: Four recommendations for getting the most from your analysis. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 10(7), 1-9.

EMBRETSON, S.; REISE, S. P. *Item Response Theory for Psychologists*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc. Publishers, 2000.

MAGALHÃES, M. N.; LIMA, A. C. P. *Noções de Probabilidade e Estatística*. 6.ed., São Paulo: Edusp, 2004.

MARÔCO, J; TELES, J; CURADO, M. A. S. Análise de variáveis não diretamente observáveis: influência na tomada de decisão durante o processo de investigação. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*; 48(1):149-56 2014.

MENDES, E. L. Uma metodologia para avaliação da satisfação do consumidor com os serviços prestados pelas distribuidoras de energia elétrica. 2006. 148 f. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica)-Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, Departamento de Engenharia Elétrica, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

NETO, A. F.; COSTA, J. A. F.; TEOFILLO, C. M. Uma aplicação de mineração de dados no gerenciamento do churn em serviços de banda larga de telecomunicações. In: IV Congresso Nacional de Excelência em Gestão e não no Simpósio. 2008.

QUINTANA, T. R. Teoria de resposta do item (TRI) na análise de pesquisa de desempenho na gestão da qualidade em uma siderúrgica. 2010.

RIBEIRO, A. J. M; DE SOUSA TEIXEIRA, P. A; COIMBRA, R. A Satisfação no serviço de atendimento na emergência pediátrica de um hospital em Fortaleza-CE, sob a ótica dos usuários. *Revista de Administração da UNI7*, 1(2), 013-044, 2017.

RIBEIRO, H. J. JR. Indicador multivariado policórico: *Proposta de indicador para o diagnóstico da aprendizagem organizacional*. Guaratinguetá, 2013. Tese de doutorado, Universidade Estadual Paulista.

SAMEJIMA, F.A. Estimation of latente ability using a response pattern of graded scores. *Psychometric Monograph*, p. 17, 1969.

- SEIDL, E. M. F.; ZANNON, C. M. L. C.; TRÓCCOLI, B. T. Pessoas vivendo com HIV/AIDS: enfrentamento, suporte social e qualidade de vida. *Psicologia: Reflexão e crítica*, v. 18, n. 2, p. 188-195, 2005.
- SILVA, L. A. Satisfação de clientes com processo de compra: um estudo na empresa de telefonia móvel Telet S/A. 2003.
- SITZIA J & Wood N 1997. Patient satisfaction: A review of issues and concepts. *Social Science and Medicine* 45(12):1829-1843.
- STATA, M. P. Version 13.0. College Station, TX: StataCorp, 2013.
- VITÓRIA, F; ALMEIDA, Leandro S.; PRIMI, R. Unidimensionalidade em testes psicológicos: conceito, estratégias e dificuldades na sua avaliação. *Psic: revista da Vetor Editora*, v. 7, n. 1, p. 01-07, 2006.
- ZANELLA, A.; SEIDEL, E. J.; LOPES, L. F. D. Validação de questionário de satisfação usando análise fatorial. *Revista INGEPRO: Inovação, Gestão e Produção*, Santa Maria, v. 2, n. 12, p. 102-112, 2010.