

## **CAPÍTULO 4 - Avaliação quantitativa: análise da estrutura interna do instrumento a partir da Análise Fatorial**

Autores: Eluiza Alberto de Moraes Watanabe, Fernanda Amorim, João Gabriel de Moraes Souza, Carla Peixoto Borges, Denise Santos Oliveira

Ainda tendo em vista o objetivo geral de avaliar e propor ajustes nos instrumentos de pesquisa de satisfação e qualidade percebida adotados pela Anatel, procederam-se às análises na perspectiva quantitativa com o intuito de sintetizar, a partir da identificação de uma estrutura agrupada, os conjuntos de variáveis produzidas pela pesquisa. Para isso, o presente capítulo foi dividido em uma seção de método com o intuito de explicar cada análise realizada, e outra seção para mostrar os resultados alcançados.

Análises fatoriais preliminares revelaram que a melhor proposta seria analisar em conjunto apenas as medidas de qualidade percebida, sem incluir o item de satisfação geral do consumidor (J1: “Pensando em toda sua experiência com <OPERADORA> e utilizando uma escala em que 0 significa totalmente insatisfeito e 10 significa totalmente satisfeito, qual é o seu nível de satisfação geral com a <OPERADORA>?”). Esses resultados preliminares podem ser explicados pelo fato de que J1 aborda a experiência do consumidor como um todo, diferentemente dos itens relativos à qualidade percebida, que abordam aspectos específicos da experiência. Ou seja, os níveis de análise dos itens das medidas de satisfação geral e qualidade percebida são diferentes. Com isso, todas as análises descritas neste capítulo se restringem aos itens (relatos) de qualidade percebida, que de acordo com a interpretação proposta no Capítulo 2, representam a satisfação do consumidor no nível de análise dos atributos do serviço.

### **4.1 Método**

Para realizar as análises aqui propostas, os dados das pesquisas de satisfação e qualidade percebida da Anatel referentes aos anos de 2015 a 2018 foram analisados de forma agrupada. Portanto, a amostra considerada foi de 123.769 observações<sup>1</sup> para Telefonia Móvel Pós-Paga,

---

<sup>1</sup> Cada observação é um participante (ou respondente) da pesquisa.

128.411 observações para Telefonia Móvel Pré-Paga, 101.604 observações para Banda Larga Fixa, 133.282 observações para TV por Assinatura e 95.404 observações para Telefonia Fixa.

A fase quantitativa para análise da estrutura interna do instrumento de pesquisa da Anatel envolveu uma série de tentativas visando ao encontro de uma solução que viabilizasse a formação de medidas de qualidade percebida (interpretadas como relatos típicos de satisfação no nível de análise dos atributos do serviço). Elas estão resumidas na Figura 4.1.

Figura 4.1

*Análises Quantitativas - Estrutura Interna do Instrumento*

<b>Análises</b>	<b>Descrição</b>
Análise 1	Análise preliminar. Utilização da Análise Fatorial Exploratória (AFE) e Análise Fatorial Confirmatória (AFC)
Análise 2	Análise para redução de dimensionalidade com o uso da AFC.
Análise 3	Análise com substituição dos dados faltantes pelo valor de -1. Utilização da AFE e AFC.

Como apontado na Figura 4.1, a técnica estatística usada foi a Análise Fatorial (Exploratória e Confirmatória). A identificação de uma estrutura fatorial é interessante por vários motivos. Primeiro, porque permite que os itens (variáveis) do instrumento sejam agrupados, estatisticamente, em dimensões de qualidade percebida. Essa síntese do conjunto total de variáveis em fatores possibilita uma redução dos dados, já que o resultado das respostas aos itens pode ser analisado de forma agrupada, o que confere maior objetividade ao trabalho do regulador e do pesquisador. Além disso, a identificação de fatores permite avaliar se as dimensões da qualidade do serviço latentes (agrupamentos de itens) idealizadas pela ANATEL correspondem à maneira como os itens do questionário são respondidos na prática pelos consumidores.

Esses mecanismos estatísticos servem como intuito de reduzir a dimensionalidade dos fenômenos, ou seja, reduz o número de variáveis que sintetizam o que é o fenômeno de satisfação com um serviço de telecomunicações, por exemplo. Tal sintetização favorece a parcimônia na hora de estudar determinado evento (Lattin, Carrol & Green, 2011).

A Análise 1 foi feita por meio de Análise Fatorial Exploratória (AFE) e Análise Fatorial Confirmatória (AFC). O intuito da AFE foi identificar a estrutura interna do instrumento no que diz respeito à fatorabilidade<sup>2</sup> dos itens de qualidade percebida. Para realizá-la não é necessário se ter uma estrutura interna definida a priori (Hair et al., 2009). Uma vez identificada a estrutura fatorial, partiu-se para a primeira AFC. Trata-se de um procedimento mais rigoroso se comparada com a AFE (Byrne, 2005), sendo necessário estabelecer uma estrutura a priori, uma vez que se trata de uma técnica confirmatória da estrutura fatorial. Ela examina o quão bem os itens se agrupam nos fatores pré-concebidos (Hair et al., 2009). São apresentadas medidas de validade deste agrupamento, como a validade convergente (que indica o quão os indicadores de cada fator são coerentes entre si) e a validade discriminante entre as variáveis (que indica que as variáveis do modelo mensuram fatores diferentes entre si).

Os resultados da Análise 1 apontaram alguns problemas de validade discriminante (o que será detalhado na seção de resultados). Com isso, a Análise 2, com o uso da AFC, foi realizada. Nela, foram testadas estruturas diferentes das identificadas na Análise 1, com menor quantidade de fatores. Observa-se que nas Análises 1 e 2 os valores faltantes foram eliminados das análises. Ou seja, as observações que não apresentaram resposta nos questionários não foram consideradas na análise<sup>3</sup>.

A análise para reduzir o número de fatores extraídos (Análise 2) ainda apresentou problemas de validade convergente e discriminante. Assim, a AFE e a AFC foram realizadas novamente com a transformação dos dados numéricos em fatores não ordenados (que são apropriados para o processo de análise fatorial em escala Likert e modelagem de correlações policóricas), caracterizando a Análise 3. O tratamento consistiu em substituir os dados não existentes (valores faltantes) e não respondentes (“99”) por -1, que depois foram convertidos em fator (não permanecendo como numéricos)<sup>4</sup>. Esse mecanismo é interessante, pois a adição de fatores não ordenados se torna necessária com intuito de se considerar os valores vazios na

---

<sup>2</sup> A habilidade de se agrupar em fatores latentes que representam um determinado fenômeno.

<sup>3</sup> Diversos itens do questionário eram questões condicionadas a respostas a outras questões. Por exemplo, questões de atendimento por telefone eram respondidas apenas por participantes que relataram ter utilizado o serviço de atendimento telefônico da operadora. Por esse motivo, nesse tipo de questão sempre havia participantes sem resposta.

<sup>4</sup> Fatores na linguagem de computação são utilizados para tratar e estimar variáveis categóricas.

estimação dos fatores. Na sequência, as variáveis de todas as bases de dados foram convertidas em fatores não ordenados, preservando assim a possibilidade de correta utilização na análise fatorial em escala Likert. Ou seja, para os itens condicionais, que dependem de resposta afirmativa anterior, o ajuste foi necessário para que o algoritmo de estimação dos modelos da análise fatorial leve em conta todas as respostas.

Em síntese, o objetivo foi encontrar um conjunto parcimonioso de variáveis, agrupadas em dimensões, que explicasse o fenômeno estudado.

## 4.2 Resultados

Para facilitar o entendimento dos resultados alcançados, as três análises, **1 2 e 3**, serão explicadas nessa ordem.

A **Análise 1** compreendeu a realização da Análise Fatorial Exploratória (AFE) e da Análise Fatorial Confirmatória (AFC) com o instrumento de qualidade percebida de cada serviço. A AFE foi realizada com a utilização da rotação oblíqua. Verificou-se a fatorabilidade das matrizes pelo cálculo do Índice de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO). Para todos os serviços analisados, o KMO foi acima de 0,90, o que indica que as matrizes são fatoráveis. A quantidade de fatores foi determinada pela Análise Paralela. A solução com 6 fatores foi a mais adequada para os serviços de telefonia móvel pré-paga, pós-paga e TV por assinatura. Para o serviço de banda larga e de telefonia fixa, a solução foi de 7 e 8 fatores, respectivamente.

Os fatores identificados na AFE e seus respectivos itens e cargas fatoriais são descritos em tabelas no Apêndice E. A distribuição dos itens nas dimensões de qualidade percebida no instrumento dos serviços de telefonia é mostrada na Tabela 4.1. Nota-se que em todos os serviços, todas as cargas fatoriais foram acima de 0,30, como recomendado por Hair et al. (2009).

Tabela 4.1

### *Distribuição dos Itens AFE- Serviços de Telefonia*

Fator	Quant. itens	Itens
<b>Telefonia móvel pós-paga</b>		

1	6	A2_1 Tempo de espera para falar com atendente; A2_2 Necessidade de repetir a demanda; A2_3 Capacidade para esclarecer dúvidas; A3 Qualidade do atend. telefônico; A4 Qualidade do atend. Internet; A5 Qualidade do atend. na loja
2	4	D2_1 Disponibilidade Internet 3G/4G; D2_2 Capacidade de manter a conexão; D2_3 Velocidade de navegação; <u>F10 Resolução de problema na internet 3G/4G*</u>
3	3	C1_1 Conseguir fazer e receber ligações; C1_2 Qualidade das ligações; <u>F8 Resolução do problema nas ligações*</u>
4	2	E1_1 Cobrança de valores na conta; E1_2 Clareza das informações na conta
5	5	F2 Resolução do problema de cobrança; F4 Resolução da alteração de plano; F6 Resolução do pedido de cancelamento; <u>F8 Resolução do problema nas ligações*</u> ; <u>F10 Resolução do problema na internet 3G/4G*</u>
6	2	B1_1 Facilidade de entendimento dos planos e serviços; B1_2 Cumpre o que promete e divulga em sua publicidade
<b>Telefonia móvel pré-paga</b>		
1	6	A2_1Tempo de espera para falar com atendente; A2_2 Necessidade de repetir a demanda; A2_3 Capacidade para esclarecer dúvidas; A3 Qualidade do atend. telefônico; <u>A4 Qualidade do atend. Internet*</u> ; A5 Qualidade do atend. na loja
2	4	D2_1 Disponibilidade Internet 3G/4G; D2_2 Capacidade de manter a conexão; D2_3 Velocidade de navegação; <u>A4 Qualidade do atend. Internet*</u> .
3	2	C1_1 Conseguir fazer e receber ligações; C1_2 Qualidade das ligações
4	3	E1_1 Cobrança de valores na conta; E1_2 Clareza das informações na conta; E1_3 Opções de valores de recarga
5	3	F2 Resolução do problema de recarga; F4 Resolução do problema nas ligações; F6 Resolução do problema na Internet 3G/4G
6	2	B1_1 Facilidade de entendimento dos planos e serviços; B1_2 Cumpre o que promete e divulga em sua publicidade
<b>Telefonia fixa</b>		
1	6	A2_1Tempo de espera para falar com atendente; A2_2 Necessidade de repetir a demanda; A2_3 Capacidade para esclarecer dúvidas; A3 Qualidade do atend. telefônico; A4 Qualidade do atend. Internet; A5 Qualidade do atend. na loja
2	4	E2 Resolução do problema de cobrança, E4 Resolução da alteração de plano, E6 Resolução do pedido de cancelamento, E8 Resolução do problema nas ligações

3	3	F2_1 Tempo de espera entre a solicitação de instalação e visita, F2_2 Cumprimento de prazo acordado para instalação e F2_3 Qualidade da instalação do serviço
4	2	C1_1 Conseguir fazer e receber ligações; C1_2 Qualidade das ligações
5	2	D1_1 Cobrança de valores na conta; D1_2 Clareza das informações na conta
6	2	B1_1 Facilidade de entendimento dos planos e serviços; B1_2 Cumpre o que promete e divulga em sua publicidade
7	2	F4_1 Tempo de espera entre solicitação do reparo e a visita; <u>F4_2 Cumprimento do prazo do reparo*</u>
8	2	<u>F4_2 Cumprimento do prazo do reparo*</u> ; F4_3 Capacidade de resolução do reparo

Nota. \*Itens sublinhados apresentam duplicidade de carga fatorial.

Como observado na Tabela 4.1, os serviços de telefonia móvel pós-paga, pré-paga e telefonia fixa apresentaram itens com carga em duplicidade (F10 e F8; A4; F4\_2, respectivamente). Ademais, todos os serviços de telefonia apresentaram ao menos um fator com 2 itens. Isso pode ser um problema na AFC já que variáveis latentes com apenas 2 indicadores têm mais chance de apresentarem problemas na análise (Kline, 2011).

A distribuição dos itens em cada fator dos serviços de Banda Larga Fixa e TV por Assinatura são mostradas na Tabela 4.2.

Tabela 4.2

*Distribuição dos Itens AFE - Serviços de Banda Larga e TV por Assinatura.*

Fator	Quant./itens	Itens
<b>Banda Larga</b>		
1	5	A2_1 Tempo de espera para falar com atendente; A2_2 Necessidade de repetir a demanda; A2_3 Capacidade para esclarecer dúvidas; A3 Qualidade do atend. telefônico; A4 Qualidade do atend. Internet.
2	4	<u>E8 Resolução do problema de funcionamento da internet*</u> ; F4_1 Tempo de espera entre solicitação do reparo e a visita; F4_2 Cumprimento do prazo do reparo; F4_3 Capacidade de resolução do reparo

3	4	C1_1 Disponibilidade da internet; C1_2 Capacidade de manter a conexão da internet; C1_3 Velocidade de navegação; <u>E8 Resolução do problema de funcionamento da internet fixa*</u>
4	2	D1_1 Cobrança dos valores da conta; D1_2 Clareza das informações na conta
5	3	E2 Resolução do problema de cobrança; E4 Resolução da alteração de plano; E6 Resolução do pedido de cancelamento
6	3	F2_1 Tempo de espera entre a solicitação de instalação e visita; F2_2 Cumprimento de prazo acordado para instalação; F2_3 Qualidade da instalação do serviço
7	2	B1_1 Facilidade de entendimento dos planos e serviços; B1_2 Cumpre o que promete e divulga em sua publicidade
<b>TV por assinatura</b>		
1	5	A2_1 Tempo de espera para falar com atendente; A2_2 Necessidade de repetir a demanda; A2_3 Capacidade para esclarecer dúvidas; A3 Qualidade do atend. telefônico; A4 Qualidade do atend. Internet.
2	3	F2_1 Tempo de espera entre a solicitação de instalação e visita; F2_2 Cumprimento de prazo acordado para instalação; F2_3 Qualidade da instalação do serviço
3	2	C1_1 Disponibilidade do sinal da TV por assinatura; C1_2 Qualidade imagem da TV por assinatura
4	4	B1_1 Facilidade de entendimento dos planos e serviços; B1_2 Cumpre o que promete e divulga em sua publicidade; D1_1 Cobrança dos valores na conta; D1_2 Clareza das informações na conta
5	3	E2 Resolução do problema de cobrança; E4 Resolução da alteração de plano; E6 Resolução do pedido de cancelamento
6	4	E8 Resolução do problema de funcionamento da TV; F4_1 Tempo de espera entre solicitação do reparo e a visita; F4_2 Cumprimento do prazo do reparo; F4_3 Capacidade de resolução do reparo

Nota. \*Itens sublinhados apresentam duplicidade de carga fatorial.

Assim como os serviços de telefonia, a banda larga fixa também apresentou 1 item com duplicidade de carga (E8) e fator com 2 itens. O serviço de TV por assinatura não apresentou itens em duplicidade, mas o Fator 3 foi composto por 2 itens.

A partir dos resultados da AFE, a AFC foi realizada com as estruturas identificadas. Para avaliar os modelos de mensuração, alguns parâmetros foram avaliados. O primeiro deles foi a avaliação de itens em duplicidade. O segundo foram os índices de ajuste do modelo. O *Comparative Fit Index* (CFI) mensura a diminuição relativa da falta de ajustamento (Marôco, 2010). O *Goodness of Fit Index* (GFI) é um índice de ajuste absoluto que estima a proporção da covariância da matriz de dados da amostra explicada pelo modelo proposto (Kline, 2011). Por sua vez, *Tucker-Lewis Index* (TLI) compara o ajuste do modelo gerado com um modelo base. Os índices CFI, GFI e TLI têm amplitude de zero a um, sendo que valores próximos de um são indicativos de bom ajuste (Byrne, 2010). O índice parcimonioso *Root Mean Square Error of Approximation* (RMSEA) é a raiz quadrada da matriz dos erros dividida pelos graus de liberdade, admitindo que o modelo ajustado é o correto. Os valores menores que 0,08 sugerem um modelo de ajuste adequado. Valores menores que 0,05 indicam um modelo de ajuste ótimo, enquanto valores maiores ou iguais a 0,1, o modelo deve ser rejeitado (Brown, 2006). Por fim, o *Standardized Root Mean Square Residual* (SRMR) é uma medida do resíduo médio da covariância absoluta e seu valor adequado seria menor que 0,08 (Kline, 2011). Os parâmetros dos índices de ajustes são mostrados na Tabela 4.3.

Tabela 4.3

*Parâmetros dos Índices de Ajuste*

<b>Índice de Ajuste</b>	<b>Parâmetro de Ajuste</b>
CFI, TLI e CFI	>0,90
RMSEA	<0,05
SRMR	<0,08

Fonte: Byrne (2010) e Brown (2006)

Em seguida, a análise da validade convergente<sup>5</sup> foi realizada. Para isso, os parâmetros padronizados da regressão ( $>0,40$ ), a variância média extraída ( $AVE \geq 0,5$ ) e o Rho de Jöreskog ( $>0,7$ ) foram analisados (Hair et al., 2009). Por fim, a validade discriminante<sup>6</sup> foi avaliada seguindo o método Fornell-Larcker (Marôco, 2010), ou seja, os valores da raiz quadrada da AVE precisam ser maiores que a correlação entre os construtos. As análises dos instrumentos de todos os serviços apresentaram problemas em pelo menos um dos parâmetros avaliados, como apontado na Tabela 4.4.

Tabela 4.4

*Problemas Apresentados na AFC- Análise 1*

Tentativa	Índices de ajuste	Validade convergente	Validade discriminante	Itens em duplicidade
<b>Telefonia móvel pós-paga</b>				
1	Ok	A4 e A5 com baixas cargas. Sem AVE de três dimensões	Não confirmada	F8
2	Ok	Ok	Não confirmada	F10
<b>Telefonia móvel pré-paga</b>				
1	Ok	Sem AVE de duas dimensões	Não confirmada	A4
2	Ok	Ok	Não confirmada	Nenhum
<b>Telefonia fixa</b>				
1	Todos ruins	Sem AVE de algumas dimensões e Rho de Jöreskog abaixo de 0,70	Não confirmada	F4_2

<sup>5</sup> Esses parâmetros de validação convergente se referem ao nível em que duas medidas, dois construtos, devem ser relacionados de forma teórica e de forma prática.

<sup>6</sup> Esses parâmetros de validação divergente medem a forma com que medidas que não são relacionadas teoricamente realmente não apresentam relação.

2	TLI e GFI baixos; RMSEA alto	Ok	Não confirmada	Nenhum.
<b>Banda Larga Fixa</b>				
1	GFI baixo	Sem AVE de duas dimensões	Não confirmada.	E8
2	CFI, TLI e GFI baixos; RMSEA alto	Itens com baixas cargas. AVE baixa e Rhos de Jöreskog abaixo de 0,7	Não confirmada.	Nenhum.
<b>TV por assinatura</b>				
1	GFI baixo	-	Não confirmada.	Nenhum.
2	CFI, GFI, TLI baixos; RMSEA e SRMR altos	AVE baixa.	Não confirmada.	Nenhum.

A Tabela 4.4 descreve as tentativas que foram realizadas para cada tipo de serviço. O intuito foi identificar a melhor estrutura fatorial para o instrumento de qualidade percebida. As primeiras tentativas consistiram em testar a estrutura exata identificada na AFE. E nas segundas tentativas, os itens em duplicidade ou que apresentaram baixa carga fatorial foram removidos das análises.

Para a telefonia móvel pós-paga, na tentativa 2 ocorreu a exclusão do item em duplicidade (F8) e dos itens A4 e A5, pois apresentaram carga fatorial baixa. Para o serviço de telefonia móvel pré-paga e banda larga fixa os itens em duplicidade de carga A4, e E8, respectivamente, foram excluídos. Além disso, o item E8 apresentou um alto Índice de Modificação<sup>7</sup>. Por sua vez, na tentativa 2 do serviço de telefonia fixa, o item em duplicidade F4\_2 foi removido. Como a exclusão de F4\_2, os itens F4\_1 e F4\_3 formaram duas estruturas unifatoriais. Com isso, esses itens também foram eliminados na tentativa 2.

<sup>7</sup> Índices de Modificação sugerem possíveis alterações na estrutura do Modelo com base nos valores do Qui-quadrado (um tipo específico de uma distribuição de probabilidades).

A Tabela 4.4 aponta que, mesmo depois da retirada dos itens problemáticos (em duplicidade e/ou com baixas cargas fatoriais), os problemas com a validade discriminante em todos os serviços permaneceram. Com isso, a **Análise 2** foi realizada. Nela, testou-se a solução reduzida com 4, 3, 2, e 1 fator, como mostrado na Tabela 4.5. A **Análise 2** mostrou que, apesar da diminuição do número dos fatores, problemas com a validade discriminante e com os índices de ajuste ainda persistiram.

Tabela 4.5

*Problemas Identificados na Análise 2*

	<b>4 fatores</b>	<b>3 fatores</b>	<b>2 fatores</b>	<b>1 fator</b>
<b>Telefonia móvel pré-paga</b>	Índices de Ajuste (RMSEA, TLI e GFI). Validade discriminante não confirmada	Índices de ajustes e validade discriminante não confirmada	Índices de ajuste	Índices de ajuste
<b>Telefonia móvel pós-paga</b>	Índices de Ajuste (RMSEA, TLI e GFI). Validade discriminante não confirmada	Índices de ajustes e validade discriminante não confirmada	Índices de ajuste	Índices de ajuste
<b>Telefonia fixa</b>	Índices de Ajuste	Índices de Ajuste e validade discriminante não confirmada.	Índices de ajuste	Índices de ajuste
<b>Banda larga</b>	Índices de Ajuste (todos). Validade discriminante não confirmada	Índices de ajustes e validade discriminante não confirmada	Índices de ajustes e validade discriminante não confirmada	Índices de ajuste
<b>TV por assinatura</b>	Índices de Ajuste (todos).	Índices de Ajuste (todos) e validade discriminante não confirmada.	Índices de ajuste	Índices de ajuste

Diante dos problemas apontados na Tabela 4.5, a **Análise 3** foi conduzida. Nela, os dados faltantes do banco de dados (nas questões de resposta condicional, em que nem todos os participantes respondiam por não terem relatado contato com a situação apresentada) foram

substituídos pelo valor de -1. Em relação aos testes anteriores, essa tentativa foi a mais adequada, pois todas as observações foram consideradas nas análises. A AFE foi realizada novamente e os resultados são apresentados no Apêndice F.

Em seguida, a AFC foi conduzida para avaliar a estrutura identificada na AFE. Antes de descrever os resultados, vale lembrar que a ANATEL pré-definiu 8 dimensões da qualidade percebida: atendimento telefônico, canais de atendimento, capacidade de resolução, cobrança, funcionamento, oferta e contratação, recarga (somente para o serviço de telefonia pré-paga), e reparo e instalação.

Os principais resultados de telefonia são mostrados na Tabela 4.6. A distribuição dos itens nos fatores identificados é, em geral, semelhante às dimensões propostas pela ANATEL. Com isso, procurou-se nomear os fatores de forma semelhante ou igual às dimensões originais.

Tabela 4.6

*Resultados da Análise 3 - Serviços de Telefonia*

<b>Telefonia móvel pós-paga</b>		
<b>Fator</b>	<b>Itens</b>	<b>Estimativa padron. regressão</b>
Fator 1 - Funcionamento de serviços via internet	D2_1 Disponibilidade da internet 3G/4G	0,96
	D2_2 Capacidade de manter a conexão da internet 3G/4G sem quedas	0,96
	D2_3 Velocidade de navegação	0,95
	A4 Qualidade do atendimento pela internet da <OPERADORA>	0,37
Fator 2 - Atendimento telefônico	A2_1 Tempo de espera para falar com o atendente	0,91
	A2_2 Necessidade de repetir a demanda	0,93
	A2_3 Capacidade dos atendentes para esclarecer dúvidas, etc.	0,95
	A3 Qualidade do atendimento telefônico da <OPERADORA>	0,96
	B1_1 Facilidade de entendimento dos planos e serviços	0,85

Fator 3 - Oferta e contratação	B1_2 Operadora cumpre o que promete e divulga em sua publicidade	0,85
Fator 4 - Funcionamento de voz	C1_1 Conseguir fazer e receber ligações	0,90
	C1_2 Qualidade das ligações	0,85
Fator 5 - Cobrança	E1_1 Cobrança dos valores na conta de acordo com o contratado	0,82
	E1_2 Clareza das informações na conta	0,84
Fator 6 - Capacidade de resolução	F2 Resolução do problema de cobrança pela <OPERADORA>	0,59
	F4 Resolução da alteração de plano ou condição comercial pela <OPERADORA>	0,45
	F6 Resolução do pedido de cancelamento pela <OPERADORA>	0,57
	F8 Resolução do problema nas ligações pela <OPERADORA>	0,46
	F10 Resolução do problema na internet 3G/4G do seu celular pela <OPERADORA>	0,45
<b>Telefonia móvel pré-paga</b>		
Fator	Itens	Estimativa padron. regressão
Fator 1 - Funcionamento de serviços via internet	D2_1 Disponibilidade da internet 3G/4G	0,98
	D2_2 Capacidade de manter a conexão da internet 3G/4G sem quedas	0,97
	D2_3 Velocidade de navegação	0,97
	A4 Qualidade do atendimento pela internet da <OPERADORA>	0,51
Fator 2 - Atendimento telefônico	A2_1 Tempo de espera para falar com o atendente	0,94
	A2_2 Necessidade de repetir a demanda	0,94
	A2_3 Capacidade dos atendentes para esclarecer dúvidas, etc.	0,96

	A3 Qualidade do atendimento telefônico da <OPERADORA>	0,96
Fator 3 - Oferta, contratação e recarga	B1_1 Facilidade de entendimento dos planos e serviços	0,77
	B1_2 Operadora cumpre o que promete e divulga em sua publicidade	0,78
	E1_1 Cobrança dos valores na recarga de acordo com o utilizado	0,79
	E1_2 Clareza na forma como seus créditos são consumidos	0,79
	E1_3 Opções de valores de recarga	0,69
Fator 4 - Capacidade de resolução	F2 Resolução do problema de recarga pela <OPERADORA>	0,76
	F4 Resolução do problema nas ligações pela <OPERADORA>	0,68
Fator 5 - Funcionamento de voz	C1_1 Conseguir fazer e receber ligações	0,89
	C1_2 Qualidade das ligações	0,82
<b>Telefonia fixa</b>		
<b>Fator</b>	<b>Itens</b>	<b>Estimativa padron. regressão</b>
Fator 1 - Instalação	F2_1 Tempo de espera entre a solicitação e a visita do técnico	0,98
	F2_2 Cumprimento do prazo acordado	0,99
	F2_3 Qualidade da instalação do serviço	0,98
Fator 2 - Reparo e resolução de problemas de funcionamento	E8 Resolução dos problemas nas ligações pela prestadora citada.	0,52
	F4_1 Tempo de espera entre a solicitação de reparo e a visita do técnico	0,98
	F4_2 Cumprimento do prazo acordado para reparo	0,99
	F4_3 Qualidade do reparo do serviço	0,98
	A2_1 Tempo de espera para falar com o atendente	0,91

Fator 3 - Atendimento telefônico	A2_2 Necessidade de repetir a demanda	0,92
	A2_3 Capacidade dos atendentes para esclarecer dúvidas, etc.	0,94
	A3 Qualidade do atendimento telefônico da <OPERADORA>	0,95
Fator 4 - Oferta, contratação e cobrança	B1_1 Facilidade de entendimento dos planos e serviços	0,84
	B1_2 Operadora cumpre o que promete e divulga em sua publicidade	0,82
	D1_1 Cobrança dos valores na conta de acordo com o contratado.	0,77
	D1_2 Clareza das informações na conta	0,77
Fator 5 - Capacidade de resolução de problemas em geral	E2 Resolução do problema de cobrança da prestadora citada.	0,50
	E4 Resolução da alteração do plano ou condição comercial.	0,69
	E6 Resolução do cancelamento do serviço ou pacote.	0,73
Fator 6 - Funcionamento de voz	C1_1 Capacidade de fazer e receber ligações	0,89
	C1_2 Qualidade das ligações (ruídos, interferências)	0,83

Como pode ser observado na Tabela 4.6, os itens do serviço de Telefonia móvel pós-paga formaram 6 fatores sendo que o item A5 (Qual a nota você faria para a qualidade do atendimento na loja da <OPERADORA>?) foi excluído por apresentar baixa carga fatorial. Os fatores 3 (Oferta e Contratação), 5 (Cobrança) e 6 (Capacidade de Resolução) correspondem exatamente às dimensões sugeridas pela ANATEL, por isso, a nomenclatura adotada foi igual. O fator 1 (Funcionamento de serviços via internet) agrupou os itens de avaliação de dados 3G/4G e de avaliação do atendimento pela internet. Logo, os itens estão agrupados nas dimensões de "Funcionamento" e de "Canais de Atendimento" pré-definidas pela ANATEL. Três itens do fator 2 (Atendimento telefônico) fazem parte da dimensão "Atendimento Telefônico" e 1 item (A3) pertence à dimensão "Canais de Atendimento". O fator 4 (Funcionamento de Voz) agrupou os

itens referentes à disponibilidade e qualidade das ligações e faz parte da dimensão de "Funcionamento" da reguladora.

O serviço de telefonia móvel pré-paga foi composto por 5 fatores, e nenhum deles apresentou a estrutura exata das dimensões pré-definidas pela ANATEL. Além disso, os itens F6 (carga em duplicidade) e A5 (baixa carga fatorial) foram eliminados da análise. Três itens do fator 1 (Funcionamento de serviços via internet) pertencem à dimensão de "Funcionamento" e 1 item à de "Canais de Atendimento". O fator 2 (Atendimento telefônico) apresentou 3 itens correspondentes à dimensão de "Atendimento telefônico" e 1 item à de "Canais de Atendimento". O fator 3 (Oferta, contratação e recarga) foi composto por 2 itens da dimensão "Oferta e Contratação" e 2 itens de "Recarga". O Fator "Capacidade de Resolução" foi quase igual à estrutura da dimensão da ANATEL, com exceção do item F6, excluído da análise por apresentar carga em duplicidade. Por fim, o Fator 5 (Funcionamento de voz) apresentou 2 itens, ambos da dimensão de "Funcionamento".

A Tabela 4.6 mostra que a estrutura fatorial do serviço de telefonia fixa foi formada por 6 fatores com algumas diferenças da estrutura proposta pela Anatel. Os itens A4 e A5 foram excluídos da análise por apresentarem baixa carga fatorial. Todos os itens do Fator 1 (Instalação) estão inseridos na dimensão "Reparo e Instalação". O Fator 2 apresenta 3 itens pertencentes à dimensão de "Reparo e Instalação" e 1 item à de "Resolução de Problemas". O Fator 3 (Atendimento Telefônico) apresentou 3 itens correspondentes à dimensão de "Atendimento telefônico" e 1 item à de "Canais de Atendimento". O Fator 4 (Oferta, Contratação e Cobrança) uniu os dois itens da dimensão "Oferta e Contratação" e os dois itens de "Cobrança". O Fator 5 (Capacidade de Resolução de Problemas em Geral) uniu 3 (dos 4 no total) itens da dimensão "Capacidade de Resolução". Para finalizar, o Fator 6 (Funcionamento de voz) apresentou 2 itens correspondentes à dimensão de "Funcionamento".

Após a descrição das estruturas identificadas pela AFC dos serviços de telefonia (pré-paga, pós-paga e fixa), o próximo passo foi verificar os Índices de Ajuste dos modelos, apontados na Tabela 4.7.

Tabela 4.7

*Índices de Ajuste dos Modelos de Telefonia*

Índices	Telefonia pré-paga	Telefonia pós-paga	Telefonia fixa
CFI	0,98	0,97	0,98
GFI	0,96	0,95	0,95
TLI	0,97	0,96	0,97
RMSEA	0,05	0,05	0,05
SRMR	0,04	0,06	0,04

Os resultados da Tabela 4.7 apontam a adequação de todos os índices de ajuste já que os valores de CFI, GFI e TLI foram acima de 0,90, e as estimativas do RMSEA e SRMR foram abaixo de 0,05, conforme Byrne (2010) e Brown (2006).

Em seguida, o próximo passo foi analisar a validade convergente e discriminante dos construtos identificados para os serviços de telefonia. Os resultados são apontados na Tabela 4.8. Para avaliar a validade convergente dos construtos as estimativas padronizadas de regressão (devem ser superiores a 0,5), os valores do Rho de Jöreskog (deve ser  $>0,70$ ) e da variância média extraída (AVE, que deve ser  $\geq 0,50$ ) foram analisados. Nota-se na Tabela 4.6 que as estimativas de regressões de todos os itens foram acima de 0,50, com exceção dos itens A4, F4, F8 e F10, pertencentes ao serviço de TMPós. . A Tabela 4.8 destaca que os serviços de telefonia móvel pós-paga e telefonia fixa apresentaram 1 construto (Fator 6 e Fator 5, respectivamente) com AVE  $< 0,50$  e Rho de Jöreskog  $< 0,70$ , o que não é recomendado (Hair et al., 2009), o que aponta problemas com a validade convergente dos fatores envolvidos. A TMPré também apresentou uma estimativa do Rho de Jöreskog abaixo de 0,70.

Por fim, a validade discriminante foi confirmada para todos os serviços, ou seja, a raiz quadrada da AVE supera a correlação entre os fatores. A relação de diferença entre os fatores, mensuradas pela validade discriminante, indica que os fatores são diferentes entre si

estatisticamente. Já a não observância da validade convergente em alguns casos (Fator 5 e Fator 6), indica que os construtos teóricos não são relacionados de forma prática (estatística). Isto quer dizer que os itens que compõem estes fatores não os explicam bem do ponto de vista prático.

Tabela 4.8

*Validade Convergente e Discriminante dos Construtos de Telefonia.*

<b>Telefonia móvel pós-paga</b>						
	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	Fator 5	Fator 6*
Fator 1	<b>0,85</b>					
Fator 2	0,15	<b>0,94</b>				
Fator 3	0,41	0,34	<b>0,85</b>			
Fator 4	0,40	0,29	0,70	<b>0,88</b>		
Fator 5	0,33	0,30	0,80	0,57	<b>0,83</b>	
Fator 6	0,05	0,33	-0,17	-0,08	-0,21	<b>0,51</b>
<b>AVE</b>	0,73	0,89	0,72	0,77	0,70	0,26
<b>Rho de Jöreskog</b>	0,90	0,96	0,78	0,80	0,75	0,63
<b>Telefonia fixa</b>						
	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	Fator 5*	Fator 6
Fator 1	<b>0,99</b>					
Fator 2	0,13	<b>0,89</b>				

Fator 3	<i>0,11</i>	<i>0,14</i>	<b>0,93</b>			
Fator 4	<i>0,06</i>	<i>-0,09</i>	<i>0,42</i>	<b>0,80</b>		
Fator 5	<i>0,22</i>	<i>0,21</i>	<i>0,17</i>	<i>-0,15</i>	<b>0,65</b>	
Fator 6	<i>0,05</i>	<i>-0,12</i>	<i>0,36</i>	<i>0,74</i>	<i>-0,03</i>	<b>0,86</b>
<b>AVE</b>	0,98	0,79	0,88	0,64	0,42	0,74
<b>Rho de Jöreskog</b>	0,99	0,93	0,96	0,86	0,63	0,78
<b>Telefonia móvel pré-paga</b>						
	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4*	Fator 5	Fator 6
Fator 1	<b>0,88</b>					
Fator 2	<i>0,16</i>	<b>0,95</b>				
Fator 3	<i>0,27</i>	<i>0,33</i>	<b>0,77</b>			
Fator 4	<i>0,08</i>	<i>0,24</i>	<i>-0,21</i>	<b>0,72</b>		
Fator 5	<i>0,25</i>	<i>0,28</i>	<i>0,73</i>	<i>-0,17</i>	<b>0,85</b>	
<b>AVE</b>	0,78	0,91	0,59	0,52	0,73	
<b>Rho de Jöreskog</b>	0,93	0,97	0,87	0,60	0,78	

Nota. Os valores numéricos em negrito são a raiz quadrada da AVE. Valores numéricos em itálico são os valores das correlações entre os fatores. \* Validade convergente não confirmada.

A Tabela 4.9 aponta os resultados da **Análise 3** para os serviços de Banda larga fixa e TV por assinatura com a formação de 5 e 6 fatores, respectivamente.

Tabela 4.9

*Resultados da Análise 3- Serviços de Banda Larga Fixa e TV por Assinatura*

<b>Banda larga fixa</b>		
Fator	Itens	Estimativa padron. regressão
Fator 1- Oferta, contratação, funcionamento do serviço e cobrança	B1_1 Facilidade de entendimento dos planos e serviços contratados	0,74
	B1_2 Cumpre o que promete e divulga em sua publicidade	0,81
	C1_1 Disponibilidade da internet	0,86
	C1_2 Capacidade de manter a conexão da internet sem quedas	0,84
	C1_3 Velocidade de navegação	0,84
	D1_1 Cobrança dos valores na conta de acordo com o contratado	0,64
	D1_2 Clareza das informações na conta	0,63
Fator 2- Reparo	F4_1 Tempo de espera entre a solicitação e a visita do técnico	0,97
	F4_2 Cumprimento do prazo acordado	0,98
	F4_3 Capacidade de resolução do reparo	0,96
Fator 3- Instalação	F2_1 Tempo de espera entre a solicitação e a visita do técnico na instalação	0,99
	F2_2 Cumprimento do prazo acordado na instalação	0,99
	F2_3 Qualidade da instalação do serviço	0,98
Fator 4- Atendimento telefônico	A2_1 Tempo de espera para falar com o atendente	0,91
	A2_2 Necessidade de repetir a demanda	0,90
	A2_3 Capacidade dos atendentes para esclarecer dúvidas, etc.	0,95
	A3 Qualidade do atendimento telefônico da <OPERADORA>	0,96

Fator 5- Capacidade de resolução	E2 Resolução do problema de cobrança pela <OPERADORA>	0,31
	E4 resolução da alteração de plano ou condição comercial pela <OPERADORA>	0,43
	E6 Resolução do pedido de cancelamento pela <OPERADORA>	0,87
	E8 resolução do problema de funcionamento da internet fixa pela <OPERADORA>	0,54
Fator 6- Atendimento pela internet	A4 - Qualidade do atendimento pela internet da <OPERADORA>	1
<b>TV por assinatura</b>		
Fator	Itens	Estimativa padron. regressão
Fator 1- Instalação	F2_1 Tempo de espera entre a solicitação e a visita do técnico	0,99
	F2_2 Cumprimento do prazo acordado para instalação	0,99
	F2_3 Qualidade da instalação do serviço.	0,98
Fator 2- Reparo e resolução de problemas de funcionamento	E8 Resolução do problema de funcionamento do serviço de TV pela <OPERADORA>	0,54
	F4_1 Tempo de espera entre solicitação e a visita do técnico no reparo	0,98
	F4_2 Cumprimento do prazo acordado para reparo.	0,99
	F4_3 Capacidade de resolução do reparo	0,98
Fator 3- Atendimento telefônico	A2_1 Tempo de espera para falar com o atendente	0,92
	A2_2 Necessidade de repetir a demanda	0,94
	A2_3 Capacidade dos atendentes para esclarecer dúvidas, etc.	0,96

	A3 Qualidade do atendimento telefônico da <OPERADORA>	0,97
Fator 4- Oferta, contratação, funcionamento do serviço e cobrança	B1_1 Facilidade de entendimento dos planos e serviços contratados	0,84
	B1_2 Cumpre o que promete e divulga em sua publicidade	0,83
	C1_1 Disponibilidade do sinal da TV por assinatura	0,64
	C1_2 Qualidade da imagem da TV por assinatura	0,56
	D1_1 Cobrança dos valores na conta de acordo com o contratado	0,76
	D1_2 Clareza das informações na conta	0,77
Fator 5- Capacidade de resolução de problemas em geral	E2 Resolução do problema de cobrança pela <OPERADORA>	0,44
	E4 Resolução da alteração de plano ou condição comercial pela <OPERADORA>	0,70
	E6 Resolução do pedido de cancelamento pela <OPERADORA>	0,71

Para o serviço de Banda Larga Fixa, o único fator que coincide exatamente com uma das dimensões pré-definidas da ANATEL é o Fator 5, Capacidade de Resolução. O Fator 1 (Oferta, Contratação, Funcionamento do Serviço e Cobrança) é composto pelos 2 itens da dimensão "Oferta e Contratação", pelos 3 itens de "Funcionamento", e pelos dois de "Cobrança", ou seja, 3 dimensões completas em 1 único fator. Os Fatores 2 (Reparo) e 3 (Instalação) correspondem, juntos, à dimensão de "Reparo e Instalação" da ANATEL. O Fator 4 (Atendimento Telefônico) foi formado pelos 3 itens da dimensão "Atendimento Telefônico", e por 1 item da dimensão "Canais de Atendimento". Por fim, o Fator 6 (Atendimento pela Internet) foi formado por apenas 1 item, pertencente à dimensão "Canais de Atendimento".

Para o serviço de TV por assinatura, o item A4 foi excluído por apresentar baixa carga fatorial. Nenhuma composição dos fatores foi idêntica à estrutura pré-definida pela ANATEL. O Fator 1 (Instalação) abarcou 3 itens da dimensão de "Reparo e Instalação". O Fator 2 (Reparo e

Resolução de Problemas de Funcionamento) agregou 1 item da dimensão de "Resolução de Problemas" e 3 itens de "Reparo e Instalação". O Fator 3 (Atendimento Telefônico) abriga 3 itens da dimensão "Atendimento Telefônico" e 1 item da dimensão "Canais de Atendimento". Por sua vez, o Fator 4 (Oferta, Contratação, Funcionamento do Serviço e Cobrança) foi formado pelos 2 itens da dimensão de "Oferta e Contratação", 2 itens de "Funcionamento" e 2 itens de "Cobrança", o mesmo resultado observado no serviço de Banda Larga Fixa.

Observa-se na Tabela 4.9 que a maioria das estimativas de regressões dos itens de Banda Larga Fixa e TV foram acima de 0,50, com exceção de E2 e E4, do serviço de BL, e E2, do serviço de TV. Após verificar as estruturas da análise confirmatória dos serviços de Banda Larga e TV por Assinatura, o próximo passo foi analisar os Índices de Ajuste dos modelos, apontados na Tabela 4.10.

Tabela 4.10

*Índices de Ajuste dos Modelos de Banda Larga e TV por Assinatura*

<b>Índices</b>	<b>Banda Larga</b>	<b>TV por Assinatura</b>
CFI	0,94	0,96
GFI	0,87*	0,92
TLI	0,93	0,96
RMSEA	0,08*	0,07*
SRMR	0,06	0,04

Nota. \* Valores não adequados. Não obedeceram os limiares sugeridos pela literatura (vide Tabela 4.3).

Os resultados da Tabela 4.10 apontam a adequação dos índices CFI e TLI para os dois serviços analisados já que os valores foram acima de 0,90. Para o serviço de Banda Larga, o GFI e RMSEA não se enquadraram nos limites propostos pela literatura psicométrica conforme Byrne (2010) e Brown (2006). E para a TV por Assinatura somente o índice RMSEA não atingiu esses limites teóricos. Entretanto, esses limites são apenas valores teóricos usados como referência especialmente em casos de estudos comportamentais experimentais e quasi-experimentais. No caso deste trabalho, por se tratar de uma aplicação prática do ferramental psicométrico, os valores

obtidos são suficientes para que alguma inferência possa ser feita, seja em nível exploratório ou inferencial, uma vez que os resultados dos índices de ajuste são próximos aos valores dos limites teóricos.

Na sequência, a próxima etapa foi analisar a validade convergente e divergente dos construtos identificados. Os resultados são apontados na Tabela 4.11. Novamente, para avaliar a validade convergente dos construtos, as estimativas padronizadas de regressão (devem ser superiores a 0,4), os valores do Rho de Jöreskog (deve ser  $>0,70$ ) e a variância média extraída (AVE – deve ser  $\geq 0,50$ ) foram analisados. Os dois serviços (BL e TV) apresentaram construtos (Fator 5 e 6; e Fator 5, respectivamente) com  $AVE < 0,50$  e  $Rho \text{ de Jöreskog} < 0,70$ , o que não é recomendado (Hair et al., 2009) e não confirma a validade convergente do construto.

Por fim, a validade discriminante foi confirmada, ou seja, a raiz quadrada da AVE supera a correlação entre os fatores e, logo, os fatores são estatisticamente diferentes entre si. Já a não observância da validade convergente em alguns casos (Fator 5), indica que os construtos teóricos não são relacionados de forma estatística. Em outras palavras, isto quer dizer que os itens que compõem o Fator 5 não são estatisticamente representativos ao fator mencionado. Apesar disso, como salientado anteriormente, esses limites teóricos apresentados na literatura psicométrica dificilmente são atingidos em estudos que não sejam controlados (típicos estudos em laboratório). No ambiente real, como é o caso dos dados da ANATEL, é comum a não adequação aos limites teoricamente estabelecidos e, portanto, a flexibilidade de utilização prática de resultados não tão bem enquadrados dentro dos limites estabelecidos é permitida.

Tabela 4.11

*Validade Convergente e Discriminante dos Serviços de Banda Larga e TV por Assinatura*

<b>Banda larga fixa</b>						
	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	Fator 5*	Fator 6*

Fator 1	<b>0,77</b>					
Fator 2	<i>-0,07</i>	<b>0,97</b>				
Fator 3	<i>0,11</i>	<i>0,04</i>	<b>0,99</b>			
Fator 4	<i>0,31</i>	<i>0,22</i>	<i>0,10</i>	<b>0,93</b>		
Fator 5	<i>-0,14</i>	<i>0,14</i>	<i>0,09</i>	<i>0,11</i>	<b>0,58</b>	
Fator 6	<i>0,23</i>	<i>0,04</i>	<i>0,11</i>	<i>0,08</i>	<i>0,06</i>	<b>0,84</b>
<b>AVE</b>	0,59	0,94	0,98	0,87	0,33	0,71
<b>Rho de Jöreskog</b>	0,92	0,97	0,99	0,95	0,62	0,52
<b>TV por assinatura</b>						
	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	Fator 5*	
Fator 1	<b>0,99</b>					
Fator 2	<i>0,09</i>	<b>0,89</b>				
Fator 3	<i>0,10</i>	<i>0,18</i>	<b>0,95</b>			
Fator 4	<i>0,06</i>	<i>-0,05</i>	<i>0,31</i>	<b>0,74</b>		
Fator 5	<i>0,27</i>	<i>0,13</i>	<i>0,25</i>	<i>-0,07</i>	<b>0,63</b>	
<b>AVE</b>	0,98	0,80	0,90	0,55	0,40	
<b>Rho de Jöreskog</b>	0,99	0,99	0,97	0,88	0,61	

Notas. Os valores numéricos em negrito são a raiz quadrada da AVE. Valores numéricos em itálico são os valores das correlações entre os fatores. \* Validade convergente não confirmada.

Após a descrição dos resultados da AFC julga-se importante tecer alguns comentários. Pode-se observar que o item A5, referente à nota ao atendimento na loja, foi excluído da análise

de todos os serviços que avaliou este aspecto: telefonia móvel pré-paga, telefonia móvel pós-paga e telefonia fixa. Isso pode ter acontecido pois atualmente a forma mais comum de entrar em contato com a operadora é por meio dos sites das operadoras ou por telefone. Assim, os consumidores vão até a loja física com frequência reduzida. Com isso, sugere-se que o item A5 é um candidato à exclusão nas próximas pesquisas da ANATEL.

Apesar das diferentes estruturas identificadas nos fatores quando comparadas com as dimensões pré-definidas pela ANATEL, nota-se que os itens com temáticas semelhantes, em geral, se agruparam nos mesmos fatores. Por exemplo, o fator “Atendimento Telefônico” (4 itens no total), composto por todos os itens da dimensão “Atendimento Telefônico” juntamente com 1 item (relacionado à qualidade do atendimento telefônico) da dimensão “Canais de atendimento”, foi comum a todos os 5 serviços. Ademais, pode-se notar que a dimensão “Funcionamento”, com 8 itens pré-definidos pela Anatel, se dividiu na AFC pela temática dos itens. Em todos os serviços de telefonia, surgiu o Fator “Funcionamento de voz”, composto por 2 itens da dimensão “Funcionamento”. Nesse mesmo desdobramento, também surgiu o fator “Funcionamento de Serviços via Internet” (composto por 3 itens de “Funcionamento” e 1 item de “Canais de Atendimento”) para o serviço de telefonia móvel pós-paga.

A Tabela 4.12 sintetiza questões importantes observadas na **Análise 3**. A questão da validade discriminante foi solucionada, apesar do comprometimento da validade convergente (Rho de Jöreskog e AVE).

Tabela 4.12

*Questões Identificados na Análise 3*

	Quantidade de fatores	Questões
<b>Telefonia móvel pré-paga</b>	5	Itens F6 e A5 excluídos; Problema com Validade Convergente (Rho de Jöreskog - Fator 4);
<b>Telefonia móvel pós-paga</b>	6	Item A5 excluído; Problema com Validade Convergente (AVE e Rho de Jöreskog - Fator 6).; ; itens com estimativa <0,50.

<b>Telefonia fixa</b>	6	Itens A4 e A5 excluídos; Problema com Validade Convergente (AVE e Rho de Jöreskog -Fator 5).
<b>Banda larga</b>	6	GFI=0,87; Problema com Validade Convergente (AVE - Fator 5 e Rho de Jöreskog - Fatores 5 e 6).; itens com estimativa <0,50
<b>TV por assinatura</b>	5	Item A4 excluído; Problema com Validade Convergente (AVE e Rho de Jöreskog-Fator 5); item com estimativa <0,50.

### 4.3 Síntese conclusiva

O objetivo do Capítulo 4 foi analisar a estrutura interna do instrumento de pesquisa adotado pela Anatel durante o período de 2015 a 2018. Para isso, a AFE e a AFC foram adotadas para sintetizar, a partir do agrupamento dos itens em fatores, os conjuntos de variáveis formados.

Para se alcançar uma estrutura adequada, diversas rodadas de análises foram realizadas. Os itens pertencentes à medida de Qualidade Percebida foram submetidos às Análises 1, 2 e 3. Os resultados da Análise 3, a mais satisfatória, mostraram que os itens dos serviços de TMPós, TF e BL se agruparam em seis fatores. Já os itens de TF e TV se juntaram em 5 dimensões. (6), TMPré (5), TF (6), BL (6) e TV (5) se agrupam em 6 fatores.

A Análise 3 foi considerada a mais apropriada mesmo que, na AFC, alguns problemas com parâmetros da validade convergente entre os fatores tenham sido identificados. Por outro lado, para todos os cinco serviços, a validade discriminante foi confirmada, a maioria das estimativas padronizadas de regressão dos itens foram acima de 0,50, e todas foram significativas ( $p$ -valor<0,05). Assim, as estruturas fatoriais identificadas na Análise 3 foram consideradas adequadas.

Considera-se, no entanto, que há espaço para aprimoramento do instrumento de pesquisa, dado que em todos os serviços observaram-se problemas de validade convergente em ao menos um fator, e em três, dos cinco serviços, ocorreram ainda problemas com índices de ajuste locais (itens com estimativa < 0,5).

Para dar seguimento às análises e alcançar os demais objetivos, o próximo capítulo descreve os procedimentos para criação dos Indicadores de Qualidade Percebida (IQP) a partir dos resultados obtidos na Análise 3.

## REFERÊNCIAS

- Brown, T. A. (2006). *Confirmatory factor analysis for applied research* (p. xiii, 475). The Guilford Press.
- Byrne, B. M. (2010). *Structural equation modeling with AMOS: Basic concepts, applications, and programming, 2nd ed* (p. xix, 396). Routledge/Taylor & Francis Group.

- Byrne, D. (2005). Complexity, Configurations and Cases. *Theory Culture Society*, 22, 95–111. <https://doi.org/10.1177/0263276405057194>
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2009). *Análise Multivariada de Dados* (6ª edição). Bookman.
- Johnson, R. A., & Wichern, D. W. (1992). *Applied multivariate statistical analysis* (3. ed). Prentice-Hall Internat.
- Kline, R. B. (2011). *Principles and Practice of Structural Equation Modeling, Fourth Edition* (Fourth edição). The Guilford Press.
- Lattin, J., Carroll, J. D., & Green, P. (2011). *Análise de dados multivariados* (1ª edição). Cengage Learning.
- Maroco, J. (2010). *Análise de Equações Estruturais: Fundamentos teóricos, software & Aplicações*. ReportNumber, Lda.
- Pearson, K. (1901). LIII. *On lines and planes of closest fit to systems of points in space*. *The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science*, 2(11), 559–572. <https://doi.org/10.1080/14786440109462720>