

Indera - Estudos Económicos, Lda

**Estudo sobre questões concorrenciais e de  
regulação no mercado do serviço telefónico  
móvel**

**Estudo com base em dados de faturação**

Relatório Final - Versão Não Confidencial



23 de Abril de 2015



*Indera - Estudos Económicos, Lda*  
*Rua do Campo Alegre 1346-01*  
*4150-175 Porto - Portugal*  
*[www.ndera.pt](http://www.ndera.pt)*

*Tel: (+351) 226 094 414*  
*Fax: (+351) 226 094 416*  
*[contacto.geral@ndera.pt](mailto:contacto.geral@ndera.pt)*

## Conteúdo

<b>1</b>	<b>Sumário Executivo</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Preâmbulo</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>Introdução</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>Conteúdo dos dados recolhidos</b>	<b>10</b>
4.1	Dados recolhidos . . . . .	10
<b>5</b>	<b>Evolução do valor do minuto marginal</b>	<b>12</b>
5.1	Metodologia . . . . .	12
5.2	Tráfego originado em prestadores de STF e terminado em redes móveis . . . . .	14
5.3	Tráfego originado em clientes do STM e terminado nas redes dos prestadores de STF. . . . .	15
5.4	Tráfego intra-rede . . . . .	16
5.5	Tráfego inter-rede . . . . .	18
5.6	Comentários finais . . . . .	20
<b>6</b>	<b>Elasticidades e variação no excedente do consumidor</b>	<b>22</b>
6.1	Modelização da função procura . . . . .	22
6.2	Elasticidades . . . . .	23
6.3	Variação no excedente do consumidor . . . . .	24
<b>7</b>	<b>Apêndice</b>	<b>25</b>
7.1	Gráficos de evolução do preço do tráfego Fixo-Móvel . . . . .	25
7.2	Gráficos de evolução do preço do tráfego Móvel-Fixo . . . . .	26
7.3	Gráficos de evolução do preço do tráfego Móvel-Móvel intra-rede . . . . .	27
7.4	Gráficos de evolução do preço do tráfego Móvel-Móvel inter-rede . . . . .	28

## Lista de Tabelas

4.1	Dados recolhidos . . . . .	10
4.2	Clientes em STF . . . . .	11
4.3	Clientes em STM . . . . .	11
5.1	Siglas utilizadas . . . . .	12
5.2	Variações no valor do minuto marginal - Fixo-Móvel . . . . .	14
5.3	Variações no valor do minuto marginal - Móvel-Fixo . . . . .	15
5.4	Variações no valor do minuto marginal - intra-rede . . . . .	16
5.5	Variações no valor do minuto marginal - inter-rede . . . . .	18
5.6	Tráfego anual entre redes - estimativa . . . . .	21
6.1	Elasticidades [ $F_{ij}$ ] . . . . .	23
6.2	Elasticidades [ $F_{ij}$ ] . . . . .	23
6.3	Elasticidades [ $F_{ij}$ ] . . . . .	24
6.4	Varição no excedente do consumidor . . . . .	24

## Lista de Gráficos

## 1 Sumário Executivo

O presente estudo teve como objetivo analisar a evolução do preço de retalho de minutos de tráfego de voz durante o período de setembro de 2012 a agosto de 2013, de relacionar a evolução observada com alterações regulatórias nos preços de terminação móvel (PTM) que produziram efeitos a partir de 31/12/2012, de calcular elasticidades preço da procura para vários segmentos do mercado de tráfego de voz e calcular a variação no excedente do consumidor resultante da evolução dos preços durante este período.

Foi determinada pelo ICP-ANACOM uma redução nos preços de terminação móvel pelo regulador sectorial, de 0.5 cêntimos por minuto, que produziu efeitos a partir de 31/12/2012. Esta redução vem na sequência de uma decisão do ICP-ANACOM de maio desse ano que impunha um descida continuada dos PTM de 0.5 cêntimos por trimestre.

Tendo em conta a alteração regulatória nos PTM que produziu efeitos a partir de 31/12/2012 é dado especial ênfase à comparação entre os períodos pré e pós dezembro de 2012.

Foi recolhida, pelo ICP-ANACOM, junto dos principais operadores de mercado, uma amostra de 1000 clientes por operador contendo detalhes de faturação e de consumo mensais para o período compreendido entre setembro de 2012 e agosto de 2013. Com base nesta amostra foram apresentadas estimativas fundamentadas da variação de preços de retalho de minutos de tráfego de voz para o período pré e pós dezembro de 2012.

Ressalvamos que a amostra recolhida, pela abrangência temporal, só permite considerar o eventual efeito alteração nos PTM em dezembro não permitindo a análise dos efeitos das reduções verificadas nos PTM em períodos anteriores.

Relativamente às comunicações inter-rede houve, de uma forma geral, um aumento do valor cobrado pelos operadores móveis pelo minuto marginal na ordem dos 3%. Exceções a esta observação genérica ou não são estatisticamente significativas ou verificam-se em sub-grupos da amostra de representatividade muito reduzida.

Nas comunicações intra-rede, de uma forma geral, não se verificam alterações no valor cobrado por minuto. Existem, em alguns casos, aumentos do valor cobrado pelos operadores móveis pelo minuto marginal que oscilam entre os 3% e os 9%. No entanto estes aumentos só se verificam para tarifários onde o valor do minuto marginal intra-rede já é elevado e que consequentemente têm pouco peso na população.

Os dados recolhidos por si só não contêm informação causal direta dos efeitos da política regulatória sobre os preços de retalho, apenas refletindo o que os consumidores de facto pagaram pelos serviços prestados. O nexa de causalidade depende da interpretação dos resultados com base na coincidência ou proximidade temporal entre a alteração regulatória e alterações constatadas nos tarifários - que existe - e pela coerência entre as variações observadas e as que seriam de esperar de acordo com a teoria económica - que a seguir se argumenta não existir.

Os resultados teóricos sobre efeitos de políticas deste tipo indicam que, em determinados contextos, o efeito de uma política de redução dos PTM, poderá provocar aumentos nos preços

de retalho<sup>1</sup>. Este efeito é frequentemente designado na literatura como efeito de *waterbed*. Uma redução dos PTM poderá, em determinados contextos, provocar um aumento nos custos por cliente resultante dos pagamentos de terminação. Esta aumento nos custos, quando se verifica, justifica um aumento nos preços de retalho na sequência de uma redução dos PTM<sup>2</sup>.

As estimativas produzidas de efeitos da redução nas PTM nos custos dos operadores, com base nos tráfegos de voz intra-operadores móveis, apontam para um aumento nos custos na ordem do 2 cêntimos por mês por cliente ativo<sup>3</sup> para a  $F_{ij}$  e  $F_{ij}$  e para uma redução nos custos igualmente de 2 cêntimos por mês por cliente ativo para a  $F_{ij}$ . Estas alterações resultam da alteração do saldo entre pagamentos de interligação recebidos e pagos por comunicações móveis. Estas estimativas implicam efeitos contrários na variação de preços de retalho para o operador  $F_{ij}$  em contraste com os operadores  $F_{ij}$  e  $F_{ij}$  o que não se verifica na amostra analisada. Adicionalmente, os efeitos nos preços de retalho verificados na amostra são aumentos da ordem dos 18 cêntimos a mais por mês por cliente ou seja uma ordem de magnitude quase 10 vezes superior ao efeito nos custos dos operadores.

Estes dois factos conjugados tornam implausível que as variações observadas no valor do minuto marginal cobrado ao consumidor final tenham sido resultado da alteração regulatória.

As elasticidades-preço dos diferentes operadores, quer elasticidades-preço próprias quer cruzadas, apresentam valores semelhantes. Os baixos valores (em valor absoluto) das elasticidades são em parte devidos ao facto de o preço de voz de cada uma das componentes ser apenas uma fração do valor do total da fatura mensal. Notamos que as chamadas intra-rede e as chamadas inter-rede são complementares o que resulta do facto de a maioria dos consumidores apresentar no seu conjunto de chamadas que realiza ambos os tipos de chamada e poucos consumidores apresentarem apenas um tipo ou outro. Finalmente assinalamos a substituíbilidade que existe entre produtos com tarifários tribais versus não tribais<sup>4</sup> que resulta em grande parte do facto de estes serem produtos mutuamente exclusivos.

As variações no excedente do consumidor são negativas, como seria de esperar, dados os aumentos de preço retalhistas constatados, e, numa comparação entre os períodos antes e depois de dezembro 2012 estão entre 25 e 80 cêntimos por consumidor por mês, dependendo do operador. Num cenário de aumento de 3% dos preços do minuto as variações no excedente do consumidor situam-se entre 20 e 30 cêntimos por consumidor por mês.

<sup>1</sup>Veja-se por exemplo Genakos and Valletti (2011) e Genakos and Valletti (2012).

<sup>2</sup>Veja-se em contra-ponto Stork and Gillwald (2014) para evidência contrária ao efeito de *waterbed*.

<sup>3</sup>Considera-se cliente ativo, num determinado trimestre, um utilizador com contrato que utilizou efetivamente o serviço em termos de acesso para originação de chamadas ou da sua receção.

<sup>4</sup>Tarifários tribais são aqueles que têm preços distintos para chamadas dentro e fora da rede do operador a que dizem respeito.

## 2 Preâmbulo

O presente relatório apresentado ao ICP-ANACOM - Autoridade Nacional de Comunicações (doravante o **ICP-ANACOM**), constitui o relatório final relativo à realização de um estudo sobre questões concorrenciais e de regulação no mercado do serviço telefónico móvel (STM), com base em dados de faturação.



### 3 Introdução

O estudo teve como objetivo analisar a evolução do preço de retalho de minutos de tráfego de voz durante o período de setembro de 2012 a agosto de 2013 para aferir eventuais alterações nos tarifários que tenham ocorrido ao longo deste período, a interpretação dos resultados tendo em conta os resultados teóricos e empíricos de efeitos de *waterbed* que possam ter resultado de alterações regulatórias nos preços PTM e que produziram efeitos a partir de 31/12/2012, o cálculo de elasticidades preço para vários segmentos do mercado de tráfego de voz e o cálculo de variações no excedente de consumidor resultantes de eventuais alterações nos preços de retalho. Tendo em conta a alteração regulatória nos PTM que produziu efeitos a partir de 31/12/2012 é dada especial ênfase à comparação entre os períodos pré e pós dezembro de 2012.

O presente relatório está organizado da seguinte forma: na secção 4 são descritos os dados recolhidos e de entre estes os passíveis de serem utilizados, na secção 5.1 são descritos os procedimentos estatísticos utilizados e nas secções 5.2 a 5.5 são apresentados os resultados da análise dos mercados *Fixo-Móvel*, *Móvel-Fixo*, *Móvel-Móvel intra-rede* e *Móvel-Móvel inter-rede* respectivamente. Remetem-se para o apêndice, secção 7 gráficos ilustrativos desta análise. Na secção 6 são apresentados os resultados referentes a cálculos de elasticidade e de variações no excedente de consumidor sendo que a secção 6.1 apresenta o enquadramento teórico destes cálculos e as secções 6.2 e 6.3 apresentam os resultados de elasticidades e de variações no excedente de consumidor respectivamente.

## 4 Conteúdo dos dados recolhidos

### 4.1 Dados recolhidos

Foram recolhidas amostras aleatórias de 1000 clientes de cada prestador no mercado de STM e de STF<sup>5</sup> para o período compreendido entre setembro de 2012 e agosto de 2013. Em cada prestador, e para cada cliente foram solicitados dados de faturação mensais (mensalidade, valor faturado de voz), de consumo mensal (minutos de conversação), de tipo de tarifário (tribal vs não tribal) e de destino das comunicações (intra-rede, inter-rede, fixo-móvel e móvel-fixo). Foram excluídas da análise as empresas [] e [] dada a falta de dados essenciais. Um resumo dos dados recolhidos encontra-se na tabela 4.1.

Tabela 4.1: Dados recolhidos

Operador	Sigla	Rede	Tarifário		Operador destino		N. cham.	Valor voz	Min. voz
			Tribal vs não tribal	Pré vs Pós pago	Fixo vs móvel	On-net vs Off-net			
PT Comunicações	PTC	STF	☐		☐	☐	☐	☐	☐
Optimus	OPT	STF	☐		☐	☐	☐	☐	☐
Zon	ZON	STF	☐		☐	☐	☐	☐	☐
Optimus	OPT	STM	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
TMN	TMN	STM	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Vodafone	VOD	STM	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Zon	ZON	STM	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
CTT	CTT	STM	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Lycamobile	LYC	STM	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

☐ : foram recebidos dados; ☐ : não foram recebidos dados; ☐ : Obtido indirectamente através de nome de tarifário

Analisou-se igualmente a representatividade das amostras recolhidas tendo por base os valores agregados de número total de chamadas e minutos não havendo desvios estatisticamente significativos a reportar<sup>6</sup>.

As tabelas 4.2 e 4.3 detalham o número total de clientes e as correspondentes quotas de mercado de cada um dos operadores em STF e STM respetivamente reportadas a 12 de dezembro de 2012. Não estão aqui incluídos como prestadores de STF a [] e [] que segundo dados do ICP-ANACOM referentes ao quarto trimestre de 2012 tinham quotas de mercado de []% e []% respetivamente.

<sup>5</sup>No caso do STF foram somente considerados os prestadores com maior quota de clientes e não todos os prestadores deste serviço.

<sup>6</sup>Notamos no entanto que para os operadores F[] e F[] esta comparação não foi possível realizar uma vez que os dados agregados reportados referem-se ao total de minutos de tráfego e os dados da amostra referem-se aos minutos faturados.

Tabela 4.2: Clientes em STF

<b>Operador</b>	<b>N. clientes</b>	<b>%</b>
OPT	0	0%
PTC	0	0%
ZON	0	0%
<b>Total</b>	<b>2,870,478</b>	<b>100.0%</b>

Fonte: Dados recebidos dos operadores.

Tabela 4.3: Clientes em STM

<b>Operador</b>	<b>N. Clientes</b>	<b>%</b>
CTT	0	0%
LYC	0	0%
OPT	0	0%
TMN	0	0%
VOD	0	0%
ZON	0	0%
<b>Total</b>	<b>10,805,232</b>	<b>100.0%</b>

Fonte: Dados recebidos dos operadores.

## 5 Evolução do valor do minuto marginal

### 5.1 Metodologia

O efeito da redução dos PTM nos preços de retalho foi analisado através de modelos de regressão linear de painel, ditos de efeitos fixos, que permitem controlar efeitos de diferentes padrões de consumo, de diferentes tarifários e diferenças de critérios de reporte de minutos de conversação e de valores faturados.

Esquemáticamente as análises efectuada foram do tipo:

$$Y_{njt} = \alpha_{nj} + X_{njt}\gamma_{jt} + \varepsilon_{ntj}$$

Onde  $Y_{njt}$  representa o valor mensal da faturação de minutos em euros pago pelo consumidor  $n$ , no mercado  $j$ , no período  $t$ ,  $X_{njt}$  são minutos de tráfego do mesmo consumidor  $n$ , no mercado  $j$ , no período  $t$ ;  $\alpha_{nj}$  são os efeitos fixos<sup>7</sup> relativos ao consumidor  $n$  no mercado  $j$  que absorvem os efeitos de diferentes padrões de consumo, de diferentes tarifários e diferenças de critérios de reporte de minutos de conversação e de valores faturados<sup>8</sup>,  $\gamma_{jt}$  são os coeficientes de interesse que traduzem o valor marginal de um minuto de voz no mercado  $j$  no mês  $t$  e finalmente  $\varepsilon_{ntj}$  é uma componente aleatória que traduz a variação no valor mensal faturado não explicado pelo modelo. No presente relatório o valor do minuto marginal poderá indistintamente ser designado por preço do minuto.

Um mercado, no presente contexto, refere-se a um par origem destino (por exemplo móvel-fixo, móvel-móvel e dentro destes intra-rede e inter-rede) associado a características de tarifário quando estão disponíveis (por exemplo tribal vs não tribal ou pré-pago vs pós-pago). A tabela 5.1 descreve as siglas utilizadas neste documento.

Tabela 5.1: Siglas utilizadas

Sigla	Descrição	Sigla	Descrição
STF	Serviço de Telefonia Fixa	T	Tarifário Tribal
STM	Serviço de Telefonia Móvel	NT	Tarifário Não Tribal
MM	Tráfego Móvel-Móvel	PREP	Tarifário Pré-pago
MF	Tráfego Móvel-Fixo	POSP	Tarifário Pós-pago
FM	Tráfego Fixo-Móvel		
OFF	Tráfego inter-rede		
ON	Tráfego intra-rede		

A análise foi feita prestador a prestador e para cada prestador dentro dos mercados cujos dados permitiram identificar. Sempre que uma categoria de análise apresentava tarifários muito

<sup>7</sup>A terminologia - efeito fixo - refere-se à existência no modelo de uma constante diferente para cada consumidor em cada mercado. Na prática a estimação destas constantes absorve toda a variação nos dados que resulta das diferenças entre consumidores e não captando a variação que ocorre num consumidor ao longo do tempo pelo que os resultados de interesse só refletem esta última variação.

<sup>8</sup>Alguns operadores reportam minutos de conversação total outros apenas os minutos de conversação faturados

dispares considerou-se uma subdivisão dos tarifários feita com base no valor marginal do minuto. Desta forma os resultados mostram-se menos dependentes de eventuais variações na composição da amostra ao longo do tempo.

As secções 5.2, 5.3, 5.4 e 5.5 apresentam as estimativas de  $\gamma_{jt}$  para os mercados Fixo-Móvel, Móvel-Fixo, Móvel-Móvel intra-rede e Móvel-Móvel inter-rede respectivamente. Em cada caso é apresentada a estimativa para o período setembro a novembro de 2012 e para o período de fevereiro a agosto de 2013 e a respetiva significância estatística da diferença entre os dois valores. Cada linha destas tabelas apresenta os resultados para uma determinada combinação de serviço, mercado e fornecedor e a cada linha correspondem dois gráficos apresentados em apêndice (secção 7) identificados no título com a combinação de serviço, mercado e fornecedor em questão.

Estes gráficos apresentam igualmente as estimativas  $\gamma_{jt}$  mês a mês. As linhas verticais indicam intervalos de confiança a 95%. Pelo interesse levantado pela comparação entre os períodos pré e pós dezembro 2012 são representados por duas linhas horizontais a vermelho as médias dos meses setembro a novembro de 2012 e dos meses fevereiro a agosto de 2013 respectivamente. Estas linhas a vermelho correspondem aos valores apresentados nas tabelas com os resultados da estimação e relativos aos minutos marginais para cada um dos períodos.

A comparação pré e pós dezembro 2012 exclui os dois meses intermédios com o objetivo de não afetar o cálculo com eventuais efeitos de transição<sup>9</sup>.

O cálculo de todos os valores foi efetuado utilizando métodos de estimação robusta<sup>10</sup> tendo em conta que os dados recolhidos apresentam um número significativo de *outliers* cuja origem se admite estará em desvios a critérios de reporte ou faturação e não traduzem alteração de políticas de cobrança ao consumidor. Como tal o seu efeito na análise deve ser minimizado.

---

<sup>9</sup>No entanto estas observações não são eliminadas da amostra e contribuem para o cálculo dos restantes parâmetros.

<sup>10</sup>Veja-se por exemplo Yohai (1987). Note-se que não existe exclusão de observações da amostra. O método de cálculo apenas não permite que observações extremas tenham influência excessiva nos resultados. Uma analogia correta a utilizar será a da diferença entre média e mediana, em que no primeiro caso temos um procedimento que é sensível a *outliers* na amostra e no segundo caso, desde que os *outliers* sejam em número inferior a metade da amostra, não existe qualquer alteração do valor calculado.

## 5.2 Tráfego originado em prestadores de STF e terminado em redes móveis

Tabela 5.2: Variações no valor do minuto marginal - Fixo-Móvel

Serv.	Mercado	Forn.	Set12- Nov12	Fev13- Ago13	Var. pct	N	% clientes
STF	FM1	F <sub>0</sub>	0	0	-0.022***	0	3.0
STF	FM2	F <sub>0</sub>	0	0	0.045***	0	27.1
STF	FM	F <sub>0</sub>	0	0	0.030***	0	31.1

Níveis de significância do teste que compara a igualdade entre os períodos Set12-Nov12 e Fev13-Ago13: \* : 10% \*\* : 5% \*\*\* : 1%;

Siglas de mercado - FM: Fixo-Móvel; A numeração no final das siglas refere-se a uma subdivisão dos tarifários por ordem crescente do valor do minuto marginal conforme referido na secção 5.1. *N* indica o número de observações ao longo de 12 meses utilizadas no cálculo. A última coluna indica a proporção de clientes da amostra do operador na sub-população em questão definida pela combinação de mercado e tipo de serviço. Fonte: Dados de faturação recolhidos junto dos operadores pelo ICP-ANACOM e cálculos efetuados pela Indera.

**Nota 5.1** A sigla FM1, no caso da F<sub>0</sub> refere-se apenas ao 0 tal qual designado por este operador. Verifica-se que neste tarifário específico houve uma redução foi de 2.2% no valor do minuto marginal no retalho. Notamos que tal se poderá dever à repercussão nos tarifários retalhistas da redução da PTM conforme estipulado por deliberação do ICP-ANACOM de 01.09.2005. Estes tarifários representam apenas 3% dos clientes da amostra recebida.

**Nota 5.2** A sigla FM2, no caso da F<sub>0</sub> refere-se a 0 tal qual designado por este operador. Existe um aumento estatisticamente significativo de 4.5% no valor do minuto marginal no retalho do período compreendido entre setembro de 2012 e novembro de 2012 para o período compreendido entre fevereiro de 2013 e agosto de 2013.

**Nota 5.3** Existe um aumento estatisticamente significativo de 3% no caso da F<sub>0</sub> no valor do minuto marginal no retalho do período compreendido entre setembro de 2012 e novembro de 2012 para o período compreendido entre fevereiro de 2013 e agosto de 2013.

### 5.3 Tráfego originado em clientes do STM e terminado nas redes dos prestadores de STF.

Tabela 5.3: Variações no valor do minuto marginal - Móvel-Fixo

Serv.	Mercado	Forn.	Set12- Nov12	Fev13- Ago13	Var. pct	N	% clientes
STM	MF	F <sub>0</sub>	□	□	0.032***	□	32.8
STM	MF	F <sub>0</sub>	□	□	0.026	□	31.0
STM	MF	F <sub>0</sub>	□	□	0.030***	□	31.0
STM	MF	F <sub>0</sub>	□	□	-0.000	□	46.6

Níveis de significância do teste que compara a igualdade entre os períodos Set12-Nov12 e Fev13-Ago13: \* : 10% \*\* : 5% \*\*\* : 1%;

Siglas de mercado - MF: Móvel-Fixo; A numeração no final das siglas refere-se a uma subdivisão dos tarifários por ordem crescente do valor do minuto marginal conforme referido na secção 5.1. N indica o número de observações ao longo de 12 meses utilizadas no cálculo. A última coluna indica a proporção de clientes da amostra do operador na sub-população em questão definida pela combinação de mercado e tipo de serviço. Fonte: Dados de faturação recolhidos junto dos operadores pelo ICP-ANACOM e cálculos efetuados pela Indera.

**Nota 5.4** Existe um aumento estatisticamente significativo, de cerca de 3% para os operadores F<sub>0</sub> e F<sub>0</sub> nos preços de retalho do mercado MF do período compreendido entre setembro de 2012 e novembro de 2012 para o período compreendido entre fevereiro de 2013 e agosto de 2013. Para os restantes operadores que facultaram dados para este mercado (F<sub>0</sub> e F<sub>0</sub>) não existe variação estatisticamente significativa.

## 5.4 Tráfego intra-rede

Tabela 5.4: Variações no valor do minuto marginal - intra-rede

Serv.	Mercado	Forn.	Set12- Nov12	Fev13- Ago13	Var. pct	N	% cli- entes
STM	MM-ON-PREP0	F <sub>0</sub>	0	0	-0.020	0	4.4
STM	MM-ON-PREP1	F <sub>0</sub>	0	0	0.095	0	24.7
STM	MM-ON-PREP2	F <sub>0</sub>	0	0	0.077***	0	12.5
STM	MM-ON-PREP	F <sub>0</sub>	0	0	-0.002	0	37.5
STM	MM-ON-T	F <sub>0</sub>	0	0	0.036	0	20.7
STM	MM-ON-T	F <sub>0</sub>	0	0	0.014	0	30.2
STM	MM-ON-T0	F <sub>0</sub>	0	0	-0.141	0	33.8
STM	MM-ON-T1	F <sub>0</sub>	0	0	0.003	0	14.4
STM	MM-ON-T2	F <sub>0</sub>	0	0	0.030***	0	8.2
STM	MM-ON-NT0	F <sub>0</sub>	0	0	-0.025	0	6.0
STM	MM-ON-NT1	F <sub>0</sub>	0	0	0.096	0	8.3
STM	MM-ON-NT2	F <sub>0</sub>	0	0	0.067***	0	10.8
STM	MM-ON-NT0	F <sub>0</sub>	0	0	0.018	0	2.1
STM	MM-ON-NT1	F <sub>0</sub>	0	0	0.093**	0	6.1
STM	MM-ON-NT2	F <sub>0</sub>	0	0	0.020	0	15.5
STM	MM-ON-NT	F <sub>0</sub>	0	0	0.030***	0	17.2

Níveis de significância do teste que compara a igualdade entre os períodos Set12-Nov12 e Fev13-Ago13: \* : 10% \*\* : 5% \*\*\* : 1%;

Siglas de mercado - MM-ON-PREP: Móvel-Móvel intra-rede pre-pago; MM-ON-T: Móvel-Móvel intra-rede tribal; MM-ON-NT: Móvel-Móvel intra-rede não tribal; A numeração no final das siglas refere-se a uma subdivisão dos tarifários por ordem crescente do valor do minuto marginal conforme referido na secção 5.1. N indica o número de observações ao longo de 12 meses utilizadas no cálculo. A última coluna indica a proporção de clientes da amostra do operador na sub-população em questão definida pela combinação de mercado e tipo de serviço. Fonte: Dados de faturação recolhidos junto dos operadores pelo ICP-ANACOM e cálculos efetuados pela Indera.

**Nota 5.5** Nos consumos intra-rede verifica-se, de uma forma geral, um aumento estatisticamente significativo dos preços em tarifários onde o valor marginal do minuto é mais elevado<sup>11</sup>.

**Nota 5.6** Existe um aumento estatisticamente significativo, de cerca de 7%, nos tarifários pré-pagos F<sub>0</sub> caracterizados por terem um valor de minuto marginal de cerca de 29 cêntimos.

**Nota 5.7** Nos tarifários tribais da F<sub>0</sub> existe um aumento estatisticamente significativo, de cerca de 3%, apenas para os tarifários caracterizados por terem um valor de minuto marginal inicial de cerca de 19 cêntimos. Poderão estar aqui incluídas chamadas de intra-rede para números não associados aos tarifário tribal. A proporção de clientes neste segmento é de cerca de 9%.

**Nota 5.8** Nos tarifários não tribais da F<sub>0</sub> existe um aumento estatisticamente significativo, de cerca de 6%, apenas para os tarifários caracterizados por terem um valor de minuto marginal de cerca de 30 cêntimos. A proporção de clientes da amostra neste segmento é de cerca de

<sup>11</sup>Concretamente em tarifários cuja nomenclatura termina em 2.



11%

**Nota 5.9** Como exceção à regra geral enunciada, nos tarifários não tribais da  $F_{\square}$  existe um aumento estatisticamente significativo, de cerca de 9%, apenas para os tarifários caracterizados por terem um valor de minuto marginal de cerca de 9 centimos. A proporção de clientes da amostra neste segmento é de cerca de 6%.

**Nota 5.10** Nos tarifários não tribais da  $F_{\square}$  existe um aumento estatisticamente significativo, de cerca de 3%, apenas para os tarifários caracterizados por terem um valor de minuto marginal de cerca de 26 centimos. A proporção de clientes da amostra neste segmento é de cerca de 17%.

## 5.5 Tráfego inter-rede

Tabela 5.5: Variações no valor do minuto marginal - inter-rede

Serv.	Mercado	Forn.	Set12- Nov12	Fev13- Ago13	Var. pct	N	% clientes
STM	MM-OFF-PREP	F <sub>0</sub>	0	0	0.029***	0	55.6
STM	MM-OFF-PREP0	F <sub>0</sub>	0	0	-0.010	0	4.7
STM	MM-OFF-PREP1	F <sub>0</sub>	0	0	0.029***	0	37.7
STM	MM-OFF-PREP2	F <sub>0</sub>	0	0	0.088***	0	13.2
STM	MM-OFF-PREP	F <sub>0</sub>	0	0	-0.004**	0	50.7
STM	MM-OFF-T	F <sub>0</sub>	0	0	0.032***	0	36.5
STM	MM-OFF-T0	F <sub>0</sub>	0	0	-0.235**	0	1.0
STM	MM-OFF-T1	F <sub>0</sub>	0	0	0.031***	0	33.6
STM	MM-OFF-T2	F <sub>0</sub>	0	0	0.123***	0	1.9
STM	MM-OFF-T	F <sub>0</sub>	0	0	0.029	0	24.8
STM	MM-OFF-T0	F <sub>0</sub>	0	0	0.030***	0	31.3
STM	MM-OFF-T1	F <sub>0</sub>	0	0	0.030***	0	10.5
STM	MM-OFF-T2	F <sub>0</sub>	0	0	0.027***	0	5.1
STM	MM-OFF-NT0	F <sub>0</sub>	0	0	-0.002	0	6.7
STM	MM-OFF-NT1	F <sub>0</sub>	0	0	0.026	0	9.1
STM	MM-OFF-NT2	F <sub>0</sub>	0	0	0.081***	0	11.7
STM	MM-OFF-NT	F <sub>0</sub>	0	0	0.033***	0	17.0
STM	MM-OFF-NT	F <sub>0</sub>	0	0	0.030***	0	13.8

Níveis de significância do teste que compara a igualdade entre os períodos Set12-Nov12 e Fev13-Ago13: \* : 10% \*\* : 5% \*\*\* : 1%;

Siglas de mercado - MM-OFF-PREP: Móvel-Móvel inter-rede pre-pago; MM-OFF-T: Móvel-Móvel inter-rede tribal; MM-OFF-NT: Móvel-Móvel inter-rede não tribal; A numeração no final das siglas refere-se a uma subdivisão dos tarifários por ordem crescente do valor do minuto marginal conforme referido na secção 5.1. N indica o número de observações ao longo de 12 meses utilizadas no cálculo. A última coluna indica a proporção de clientes da amostra do operador na sub-população em questão definida pela combinação de mercado e tipo de serviço. Fonte: Dados de faturação recolhidos junto dos operadores pelo ICP-ANACOM e cálculos efetuados pela Indera.

**Nota 5.11** Existe um aumento estatisticamente significativo de cerca de 3%, nos tarifários pré-pagos F<sub>0</sub> quando o minuto marginal do tarifário é 23 cêntimos. Este aumento é de cerca de 8% em tarifários com um valor de minuto marginal de cerca de 31 cêntimos.

**Nota 5.12** Existe uma redução no valor do minuto marginal da F<sub>0</sub> que embora estatisticamente significativo não tem relevância económica<sup>12</sup>.

**Nota 5.13** Nos tarifários tribais da F<sub>0</sub> existe um aumento médio significativo, de cerca de 3%. Este resultado é sobretudo devido aos tarifários caracterizados por terem um valor de minuto marginal inicial de cerca de 23 cêntimos que representam a maioria deste segmento. Dos restantes tarifários observam-se reduções estatisticamente significativas em tarifários caracterizados por terem um valor de minuto marginal de cerca de 7 cêntimos e aumentos estatisticamente significativas em tarifários caracterizados por terem um valor de minuto marginal de cerca de 58 cêntimos, no entanto estas duas componentes tem uma representatividade reduzida na amostra (1% e 2% respetivamente).

<sup>12</sup>Uma redução de 0.4% sobre uma base de 7 cêntimos por minuto.

**Nota 5.14** Não se registam variações estatisticamente significativas no valor do minuto marginal dos tarifários tribais da  $F_{\square}$ .

**Nota 5.15** Nos tarifários tribais da  $F_{\square}$  existe um aumento estatisticamente significativo, de cerca de 3% [].

**Nota 5.16** Nos tarifários não tribais da  $F_{\square}$  existe um aumento estatisticamente significativo, de cerca de 8% para os tarifários que apresentam valores marginais de minuto iniciais de cerca de 30 cêntimos. Nos restantes tarifários não tribais com valores por minuto iniciais inferiores a 30 cêntimos não se regista variação estatisticamente significativa.

**Nota 5.17** Nos tarifários não tribais da  $F_{\square}$  e  $F_{\square}$  existe um aumento estatisticamente significativo, de cerca de 3% no valor do minuto marginal.

## 5.6 Comentários finais

Foram apresentadas estimativas fundamentadas da variação de preços de retalho de minutos de tráfego de voz para o período pré dezembro de 2012 quando comparado com o período pós dezembro de 2012. Os cálculos tiveram por base dados de faturação recolhidos pelo ICP-ANACOM junto dos operadores de mercado de STM e STF.

De uma forma geral houve um aumento do valor cobrado pelos operadores móveis pelo minuto marginal na ordem dos 3% para as comunicações inter-rede. Exceções a esta observação genérica ou não são estatisticamente significativas ou verificam-se em sub-grupos da amostra de representatividade muito reduzida.

Nas comunicações intra-rede verificam-se igualmente aumentos do valor cobrado pelos operadores móveis pelo minuto marginal que oscilam entre os 3% e os 9%, no entanto estes aumentos só se verificam para tarifários onde o valor do minuto marginal intra-rede é elevado e que consequentemente têm pouco peso na população.

Foi introduzida uma redução nos preços de terminação móvel (PTM) pelo regulador sectorial, de 0.5 cêntimos por minuto, que produziu efeitos a partir de 31/12/2012.

Os dados recolhidos por si só não contêm informação causal direta dos efeitos da política regulatória nos preços de retalho, apenas refletindo o que os consumidores de facto pagaram pelos serviços prestados. O nexó de causalidade depende na interpretação dos resultados com base na coincidência ou proximidade temporal entre a alteração regulatória e alterações constatadas nos tarifários - que existe - e pela coerência entre as variações observadas e as que seriam de esperar de acordo com a teoria económica - que a seguir se argumenta não existir.

Os resultados teóricos sobre efeitos de políticas deste tipo indicam que, em determinados contextos, o efeito de uma política de redução dos PTM, poderá provocar aumentos nos preços de retalho<sup>13</sup>. Este efeito é frequentemente designado na literatura como efeito de *waterbed* e é apenas a consequência de um novo equilíbrio de mercado onde existe um ajuste dos tarifários por parte dos agentes de mercado em face a novos preços regulados. Uma redução dos PTM poderá, em determinados contextos, provocar uma redução na receita líquida obtida por cliente que resulta das chamadas terminadas na sua rede. Esta redução na receita é equivalente a um aumento do custo marginal por cliente e é este mecanismo - o aumento do custo marginal - que, quando em funcionamento, justifica um aumento nos preços de retalho na sequência de um aumento dos PTM<sup>14</sup>. Argumenta-se de seguida que é implausível que um mecanismo deste tipo possa justificar as variações de preço observadas.

A tabela 5.6 apresenta uma estimativa baseada na amostra recolhida para o tráfego anual em chamadas e minutos entre os principais operadores. As estimativas produzidas de efeitos da redução nas PTM nos custos, com base nos tráfegos intra-operadores, apontam para um aumento nos custos na ordem do 2 cêntimos por mês por cliente ativo para os operadores F<sub>1</sub> e F<sub>2</sub> e para uma redução nos custos igualmente de 2 cêntimos por mês por cliente ativo para a F<sub>3</sub>. Estas estimativas implicam efeitos contrários na variação de preços de retalho para

<sup>13</sup>Veja-se por exemplo Genakos and Valletti (2011) e Genakos and Valletti (2012).

<sup>14</sup>Veja-se em contra-ponto Stork and Gillwald (2014) para evidência contrária ao efeito de *waterbed*.

o operador  $F_{ij}$  em contraste com os operadores  $F_{ij}$  e  $F_{ij}$ , o que não se verifica na amostra analisada. Acresce a este facto que os efeitos no preço de retalho verificados na amostra são aumentos da ordem dos 18 cêntimos por cliente por mês<sup>15</sup>, ou seja uma ordem de magnitude quase 10 vezes superior ao efeito nos custos dos operadores que resultaram da alteração dos PTM. Estes dois factos conjugados tornam implausível que as variações observadas no valor do minuto marginal cobrado ao consumidor final tenham sido resultado da alteração regulatória.

Tabela 5.6: Tráfego anual entre redes - estimativa

De/Para	$F_{ij}$	$F_{ij}$	$F_{ij}$
$F_{ij}$			
$F_{ij}$			
$F_{ij}$			
$F_{ij}$			
Tráfego terminado pelo prestador			
Tráfego originado no prestador			
Saldo			
Unidade: milhares de chamadas			
Saldo - minutos			
Var. na rec. liq. de terminação (€)			
Var. na rec. liq. de terminação por cliente/mês (€)	0.02	-0.02	-0.02

<sup>15</sup>Ver igualmente secção 6.3 para cálculos na variação do excedente do consumidor

## 6 Elasticidades e variação no excedente do consumidor

Nesta secção apresentam-se elasticidades preço da procura para determinados mercados/produtos e cálculos da variação de excedentes de consumidor.

### 6.1 Modelização da função procura

Os cálculos dos valores de elasticidades bem como do excedente de consumidor efectua-se a partir de estimativas de um sistema de procura que inclua, para cada operador, todos os produtos relevantes em análise.

Os dados recolhidos consistem numa amostra de preferências reveladas que permitem a modelização e a estimação da função procura enquadrando-a num modelo de escolhas discretas. A metodologia seguida é semelhante à apresentada em Train, McFadden, and Ben-Akiva (1987). Os indivíduos são agregados por portfólios de consumos. Um portfólio de consumo é definido por número de chamadas e duração média de chamadas por tipo de tarifário (tribal vs não tribal) e por destino das comunicações (intra-rede, inter-rede e móvel-fixo).

Em concreto, um portfólio  $j$  de comunicações é definido por características  $X_j$  onde  $X_j = (N_{j1}, D_{j1}, N_{j2}, D_{j2}, \dots, N_{jK}, D_{jK})$ , com as seguintes definições:  $N_{jk}$  é o número de chamadas do tipo  $k$  e  $D_{jk}$  a sua duração média.

A cada portfólio está associado um custo  $C_j$  e um consumidor atribui a cada portfólio uma utilidade  $V_j$  definida como  $V_j = -C_j\alpha + X_j\beta$ .

Num sistema de procura logit multinomial<sup>16</sup> a quota de mercado do portfólio  $j$  (a quantidade procurada) é dada por:

$$s_j = \frac{\exp(V_j)}{\sum_k \exp(V_k)}$$

As elasticidades reportadas são calculadas para os agregados correspondentes por diferenciação da expressão acima.

A variação no excedente de consumidor resultante de alterações nas características dos portfólios (nomeadamente o preço) de  $V^{(1)}$  para  $V^{(2)}$  é dada pela expressão:

$$\Delta Exc = \frac{1}{\alpha} \left[ \log \left( \sum_k \exp(V_k^{(2)}) \right) - \log \left( \sum_k \exp(V_k^{(1)}) \right) \right]$$

<sup>16</sup>Um sistema de procura é um conjunto de equações de procura, uma para cada produto considerado, que especificam a quantidade procurada de cada produto em função dos preços de todos os produtos. Um sistema de procura logit multinomial é um sistema de procura específico que assume a forma explícita dada pelas equações descritas.

## 6.2 Elasticidades

As tabelas 6.1, 6.2 e 6.3 reportam, relativamente a cada um dos três prestadores de STM, as elasticidades diretas e cruzadas para os minutos faturados de chamadas intra-rede, de chamadas inter-rede, de chamadas provenientes de tarifários tribais e de chamadas provenientes de tarifários não tribais em relação aos respectivos preços por minuto e ao custo total do portfólio onde estão presentes. Os cálculos foram feitos separadamente para os três principais operadores. As tabelas apresentam em linha as quantidades que variam e em coluna os respetivos preços que as fazem variar. A título de exemplo o valor -0.06 no canto superior esquerdo da tabela 6.1 refere-se à elasticidade preço da procura dos minutos intra-rede da operadora F<sub>ij</sub> face a variações do preço do minuto intra-rede. O valor seguinte, -0.08, refere-se à elasticidade preço da procura dos minutos intra-rede da operadora F<sub>ij</sub> face a variações do preço do minuto inter-rede.

Na maior parte dos casos as elasticidades dos diferentes operadores apresentam valores semelhantes. Os baixos valores (em valor absoluto) são em parte devidos ao facto de o preço de voz de cada uma das componentes ser apenas uma fração do valor do portfólio. Notamos que as chamadas intra-redes e inter-redes são complementares (elasticidade cruzada negativa) o que resulta do facto de a maioria dos consumidores apresentar no seu portfólio ambos os tipos de chamada e poucos consumidores apresentarem apenas um tipo ou outro. Finalmente assinalamos a substituíbilidade entre produtos com tarifários tribais versus não tribais que resulta em grande parte do facto de estes serem produtos mutuamente exclusivos.

Tabela 6.1: Elasticidades [F<sub>ij</sub>]

	$\Delta p$ valor minuto				$\Delta p$ valor total			
	Intra-rede	Inter-rede	Não tribal	Tribal	Intra-rede	Inter-rede	Não tribal	Tribal
$\Delta q$ Intra-rede	-0.06	-0.08	0.08	-0.21	-0.16	-0.06	0.15	-0.20
$\Delta q$ Inter-rede	-0.01	-0.32	-0.22	-0.10	-0.34	-0.47	-0.33	-0.12
$\Delta q$ Não tribal	-0.16	-0.19	-0.56	0.21	-0.58	-0.48	-0.81	0.34
$\Delta q$ Tribal	0.00	-0.14	0.18	-0.32	-0.09	-0.09	0.29	-0.36

Tabela 6.2: Elasticidades [F<sub>ij</sub>]

	$\Delta p$ valor minuto				$\Delta p$ valor total			
	Intra-rede	Inter-rede	Não tribal	Tribal	Intra-rede	Inter-rede	Não tribal	Tribal
$\Delta q$ Intra-rede	-0.36	-0.08	-0.12	-0.32	-0.34	-0.26	-0.05	-0.24
$\Delta q$ Inter-rede	-0.12	-0.50	-0.24	-0.39	-0.65	-0.72	-0.19	-0.47
$\Delta q$ Não tribal	-0.25	-0.19	-0.62	0.18	-0.38	-0.32	-0.85	0.51
$\Delta q$ Tribal	-0.31	-0.20	0.12	-0.63	-0.45	-0.42	0.36	-0.77

Tabela 6.3: Elasticidades [ $F_{ij}$ ]

	$\Delta p$ valor minuto				$\Delta p$ valor total			
	Intra-rede	Inter-rede	Não tribal	Tribal	Intra-rede	Inter-rede	Não tribal	Tribal
$\Delta q$ Intra-rede	-0.10	-0.09	0.04	-0.23	-0.39	-0.39	-0.11	-0.40
$\Delta q$ Inter-rede	-0.07	-0.24	-0.16	-0.15	-0.77	-0.77	-0.60	-0.23
$\Delta q$ Não tribal	-0.13	-0.08	-0.47	0.25	-1.21	-1.20	-1.51	0.09
$\Delta q$ Tribal	-0.09	-0.10	0.07	-0.26	-0.34	-0.34	-0.02	-0.43

### 6.3 Variação no excedente do consumidor

As variações no excedente de consumidor calculadas de acordo com a expressão da secção 6.1 são reportadas na tabela 6.4. São calculadas variações de acordo com dois tipos de alteração das características dos portfólios. Na primeira linha consideram-se os portfólios existentes nos meses setembro de 2012 a novembro de 2012 da amostra versus os portfólios dos meses fevereiro de 2013 a agosto de 2013 e na segunda linha simula-se um aumento generalizado de 3% nos preços. As variações no excedente do consumidor são negativas, como seria de esperar, dados os aumentos de preço considerados, e estão entre 25 e 79 cêntimos por consumidor por mês no primeiro caso e entre 17 e 28 cêntimos por consumidor por mês no segundo caso.

Tabela 6.4: Variação no excedente do consumidor

	$F_{ij}$	$F_{ij}$	$F_{ij}$
Set12-Nov12 vs Fev13-Ago13	-0.25	-0.33	-0.79
↑ 3% valor minuto	-0.19	-0.17	-0.28

Valores em euros por consumidor por mês



## 7 Apêndice

As estimativas  $\gamma_{jt}$  mês a mês são apresentadas graficamente. Nos vários gráficos as linhas verticais indicam intervalos de confiança a 95%. As duas linhas horizontais a vermelho indicam as médias dos meses setembro a novembro de 2012 e dos meses fevereiro a agosto de 2013 respectivamente. Os gráficos da coluna direita são idênticos aos da coluna esquerda variando apenas a escala das ordenadas que na coluna direita se uniformiza sempre que possível.

### 7.1 Gráficos de evolução do preço do tráfego Fixo-Móvel

## 7.2 Gráficos de evolução do preço do tráfego Móvel-Fixo

### **7.3 Gráficos de evolução do preço do tráfego Móvel-Móvel intra-rede**

#### **7.4 Gráficos de evolução do preço do tráfego Móvel-Móvel inter-rede**

## Referências

- Genakos, C., and T. Valletti (2011): "Testing the "waterbed" effect in mobile telephony," *Journal of the European Economic Association*, 9(6), 1114–1142.
- (2012): "Regulating prices in two-sided markets: The waterbed experience in mobile telephony," *Telecommunications Policy*, 36(5), 360–368.
- Stork, C., and A. Gillwald (2014): "Link between termination rates and retail prices in Namibia, Kenya and South Africa," *Telecommunications Policy*, 38(8), 783–797.
- Train, K. E., D. L. McFadden, and M. Ben-Akiva (1987): "The Demand for Local Telephone Service: A Fully Discrete Model of Residential Calling Patterns and Service Choices," *RAND Journal of Economics*, 18(1), 109–123.
- Yohai, V. J. (1987): "High Breakdown-Point and High Efficiency Robust Estimates for Regression," *The Annals of Statistics*, 15(2), 642–656.