ANACOM AUTORIDADE NACIONAL DE COMUNICAÇÕES

Apêndice 3

Resultados

do estudo de avaliação do desempenho de serviços móveis e de cobertura GSM, UMTS e LTE, na região

Centro (NUTS II)

Dezembro de 2020

ANACOM

Índice

Siglas e Acrónimos 5

1 Centro (NUTS II) 7

1.1 Resultados por Operador 9

1.1.1 Serviços de Telefonia 9

1.1.1.1 Serviço de Voz 9

1.1.1.1.1 Indicadores *Acessibilidade do Serviço* e *Rácio de Terminação de Chamadas* 10

1.1.1.1.2 Indicador *Tempo de Estabelecimento de Chamadas* 10

1.1.1.1.3 Indicador *Qualidade de Áudio* 10

1.1.2 Serviços de Dados 11

1.1.2.1 Transferência de Ficheiros (*HTTP*) 11

1.1.2.1.1 Indicador *Rácio de Terminação de Sessões de Dados* 11

1.1.2.1.2 Indicador *Velocidade de Transferência de Dados* 12

1.1.2.2 Navegação na Internet 13

1.1.2.2.1 Indicador *Rácio de Terminação de Sessões de Dados* 13

1.1.2.2.2 Indicador *Duração de Transferência de Página web* 14

1.1.2.3 *YouTube Video Streaming* 15

1.1.2.3.1 Indicador *Rácio de Terminação de Sessões de Dados* 16

1.1.2.3.2 Indicadores *Tempo até Início de Visualização de Conteúdos* 16

1.1.2.3.3 Indicador *Duração das Interrupções* 17

1.1.2.3.4 Indicador *Resolução de Vídeo* 17

1.1.2.3.5 Indicador *Qualidade de Vídeo* 17

1.1.3 Latência de Transmissão de Dados 18

1.1.3.1 Indicador *Rácio de Terminação de Sessões de Dados* 18

1.1.3.2 Indicador *Latência* 19

1.1.4 Cobertura Rádio 19

1.1.4.1 GSM 19

1.1.4.1.1 Indicadores Qualitativos de Cobertura e *Nível de Sinal* 20

1.1.4.2 UMTS 20

1.1.4.2.1 Indicadores Qualitativos de Cobertura e *Nível de Sinal* 21

1.1.4.3 LTE 22

1.1.4.3.1 Indicadores Qualitativos de Cobertura e *Nível de Sinal* 23

1.2 Resultados por Tipologia de Áreas Urbanas 24

1.2.1 Serviços de Telefonia 24

1.2.1.1 Serviço de Voz 24

1.2.1.1.1 Indicadores *Acessibilidade do Serviço* e *Rácio de Terminação de Chamadas* 25

1.2.1.1.2 Indicador *Tempo de Estabelecimento de Chamadas* 25

1.2.1.1.3 Indicador *Qualidade de Áudio* 25

1.2.2 Serviços de Dados 26

1.2.2.1 Transferência de Ficheiros (*HTTP*) 26

1.2.2.1.1 Indicador *Rácio de Terminação de Sessões de Dados* 26

1.2.2.1.2 Indicador *Velocidade de Transferência de Dados* 27

1.2.2.2 Navegação na Internet 28

1.2.2.2.1 Indicador *Rácio de Terminação de Sessões de Dados* 28

1.2.2.2.2 Indicador *Duração de Transferência de Página web* 29

1.2.2.3 *YouTube Video Streaming* 30
1.2.2.3.1 Indicador *Rácio de Terminação de Sessões de Dados* 31
1.2.2.3.2 Indicadores *Tempo até Início de Visualização de Conteúdos* 31
1.2.2.3.3 Indicador *Duração das Interrupções* 32
1.2.2.3.4 Indicador *Resolução de Vídeo* 32
1.2.2.3.5 Indicador *Qualidade de Vídeo* 32
1.2.3 Latência de Transmissão de Dados 33
1.2.3.1 Indicador *Rácio de Terminação de Sessões de Dados* 33
1.2.3.2 Indicador *Latência* 34
1.2.4 Cobertura Rádio 34
1.2.4.1 GSM 34
1.2.4.1.1 Indicadores Qualitativos de Cobertura e *Nível de Sinal* 35
1.2.4.2 UMTS 35
1.2.4.2.1 Indicadores Qualitativos de Cobertura e *Nível de Sinal* 36
1.2.4.3 LTE 37
1.2.4.3.1 Indicadores Qualitativos de Cobertura e *Nível de Sinal* 38

SIGLAS E ACRÓNIMOS

AMU	Área Mediamente Urbana.
APN	*Access Point Name* – Nome do Ponto de Acesso.
APR	Área Predominantemente Rural.
APU	Área Predominantemente Urbana.
CEPT	*European Conference of Postal and Telecommunications Administrations* – Conferência Europeia das Administrações de Correios e Telecomunicações
CoDec	Codificador/Descodificador.
CPICH RSCP	*Common Pilot Channel, Received Signal Code Power* – Nível de sinal rádio recebido por um terminal móvel (UMTS).
CS	*Circuit Switched* – Comutação de Circuitos.
CSFB	*Circuit Switched Fallback* – Retroceder ao modo de Comutação de Circuitos.
ECC	*Electronic Communications Committee* – Comité de Comunicações Eletrónicas
EPS	*Evolved Packet System* – Sistema otimizado de comutação de pacotes das redes 4G, resultante da evolução dos sistemas 3G/UMTS, caraterizado por débitos de dados elevados, baixa latência e por permitir múltiplas tecnologias na rede rádio de acesso.
ETSI	*European Telecommunications Standards Institute* – Instituto Europeu de Normas de Telecomunicações.
FCT	Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P.
FTP	*File Transfer Protocol* – Protocolo FTP.
GigaPIX	Ponto português de troca de tráfego entre redes IP.
GSM	*Global System for Mobile communications* – Sistema de Comunicações Móveis de segunda geração (2G).
HTTP	*Hyper Text Transfer Protocol* – Protocolo HTTP.
INE	Instituto Nacional de Estatística.
ITU	*International Telecommunications Union* – União Internacional de Telecomunicações.
LTE	*Long Term Evolution* – Sistema de Comunicações Móveis de quarta geração (4G).
MIMO	*Multiple Input Multiple Output* – Tecnologia que recorre à utilização de múltiplos emissores e múltiplos recetores (antenas) para melhorar o desempenho de comunicações rádio.
MOS	*Mean Opinion Score* – Índice de qualidade que quantifica o esforço necessário para se perceber uma comunicação do tipo extremo-a-extremo. Apresenta como limites os valores 0 (zero), quando não há comunicação, e 5 (cinco), quando a comunicação é perfeita.
NUTS	Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos.
PDP	*Packet Data Protocol* – Protocolo PDP.
POLQA	*Perceptual Objective Listening Quality Assessment* – Algoritmo utilizado na análise da qualidade áudio de uma comunicação de voz (Recomendado pela ITU: *ITU-T Recommendation P.863 (01/2011)*).
PS	*Packet Switched* – Comutação de pacotes.
RF	Rádio Frequência.
RSRP	*Reference Signal Received Power* – Nível de sinal rádio recebido por um terminal móvel (LTE).
RxLev	*Received signal level* – Nível de sinal rádio recebido por um terminal móvel (GSM).
Scanner RF	Equipamento de medida que permite recolher níveis de sinal rádio para cada canal de uma banda de frequência.
SIM	*Subscriber Identity Module* – Cartão SIM.
SMS	*Short Message Service* – Serviço de Mensagens Curtas.
SMSC	*Short Message Service Centre* – Centro de Mensagens Curtas.
TCP/IP	*Transmission Control Protocol / Internet Protocol* – Protocolo TCP/IP.
TIPAU	Tipologia de Áreas Urbanas, para fins estatísticos.
UMTS	*Universal Mobile Telecommunications System* – Sistema de Comunicações Móveis de terceira geração (3G).
USIM	*UMTS Subscriver Identity Module* – Cartão USIM.
WCDMA	*Wideband Code Division Multiple Access* – Tecnologia utilizada na componente rádio dos sistemas de comunicações UMTS.

1 CENTRO (NUTS II)

Ficha técnica do trabalho de campo

Período: 4 a 18 de dezembro de 2020

Horário: entre as 8:00 e as 20:00, em dias úteis.

Locais: 40 subsecções estatísticas, geograficamente distribuídas como ilustrado na figura seguinte.

Amostra: 993 chamadas de voz, 6 630 sessões de dados e 591 871 medições de sinal rádio, correspondendo a aproximadamente 331 chamadas de voz, 368 sessões de dados e 65 763 medições de sinal rádio, por indicador e operador.

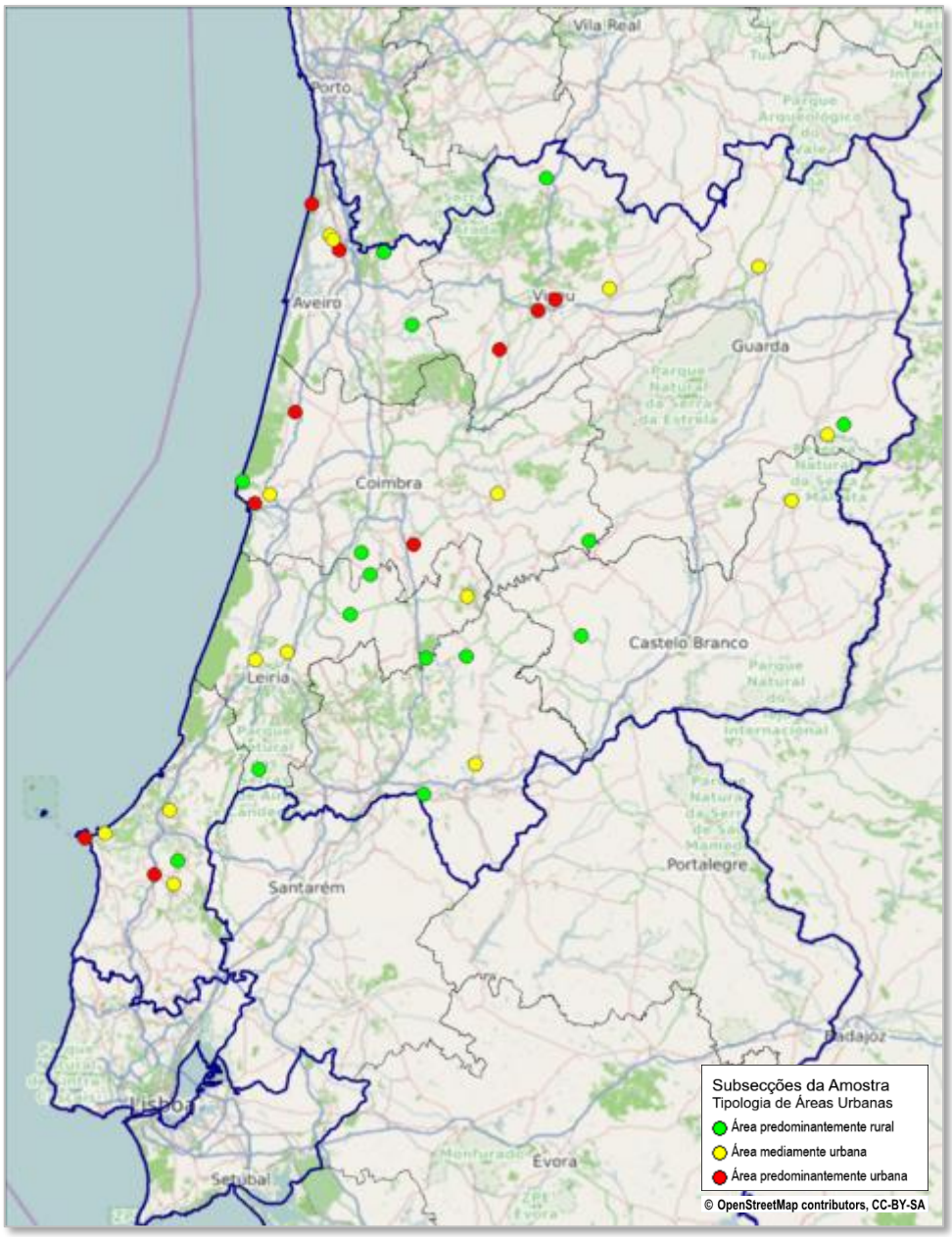


Figura 1 – Subsecções estatísticas analisadas na região Centro (NUTS II).

Arredondamento de dados numéricos

No processamento dos dados foram utilizados parâmetros determinados diretamente da amostra, sem qualquer tipo de arredondamento além dos inerentes aos limites dos sistemas informáticos utilizados.

Contudo, por motivos práticos de apresentação, todos os dados numéricos apresentados foram objeto de arredondamento a um reduzido número de casas decimais, pelo que análises baseadas nestes dados arredondados podem conduzir a conclusões incorretas.

1.1 RESULTADOS POR OPERADOR

Operadores:

- MEO – Serviços de Comunicações e Multimédia, S.A. (MEO);
- NOS Comunicações, S.A. (NOS);
- Vodafone Portugal – Comunicações Pessoais, S.A. (Vodafone).

1.1.1 SERVIÇOS DE TELEFONIA

1.1.1.1 SERVIÇO DE VOZ

		MEO	NOS	Vodafone	Total
		móvel↔móvel	*móvel↔móvel*	*móvel↔móvel*	*móvel↔móvel*
Serviço de Voz	Acessibilidade do Serviço	96,0%	92,5%	96,4%	95,1%
	Rácio de Terminação de Chamadas	99,2%	96,3%	97,9%	97,9%
	Tempo de Estabelecimento de Chamadas [s]				
	Média	9,0	7,6	7,9	8,2
	Desvio Padrão	1,2	1,6	1,9	1,7
	Máximo	15,0	15,6	14,4	15,6
	3.º Quartil	9,2	7,6	9,6	8,9
	Mediana	8,7	7,1	6,9	8,1
	1.º Quartil	8,3	6,7	6,5	6,9
	Mínimo	7,5	6,0	5,3	5,3
	Qualidade de Áudio [MOS]				
	Média	3,6	3,6	3,8	3,7
	Desvio Padrão	0,4	0,4	0,3	0,4
	Máximo	4,1	4,1	4,1	4,1
	3.º Quartil	3,9	3,9	4,0	4,0
	Mediana	3,8	3,8	3,9	3,8
	1.º Quartil	3,3	3,5	3,7	3,5
	Mínimo	1,9	2,2	2,4	1,9

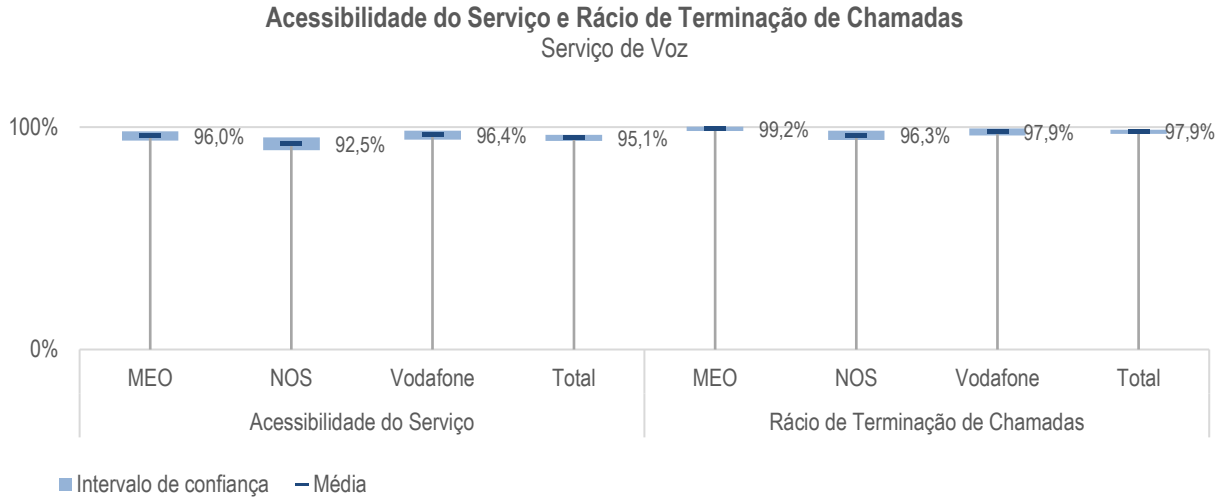
Erro amostral	MEO	NOS	Vodafone	Total
	móvel↔móvel	*móvel↔móvel*	*móvel↔móvel*	*móvel↔móvel*
Acessibilidade do Serviço [p.p.]	2,1	2,8	2,0	1,3
Rácio de Terminação de Chamadas [p.p.]	1,0	2,1	1,6	0,9
Tempo de Estabelecimento de Chamadas [s]	0,13	0,18	0,22	0,11
Qualidade de Áudio [MOS]	0,05	0,05	0,03	0,02

Teste de diferenças entre prestadores
(com nível de confiança de 95%)

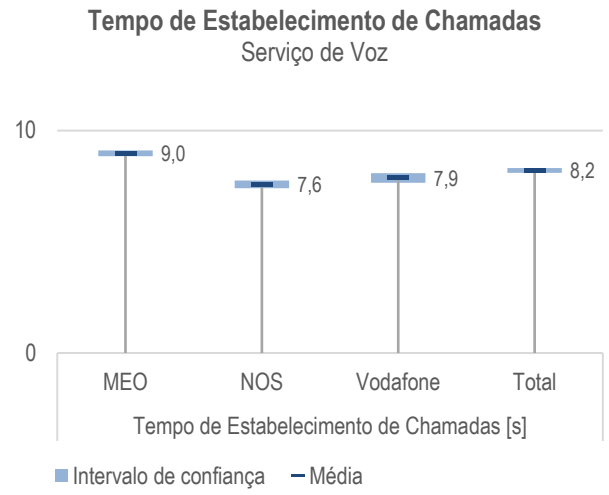
≠ Diferença estatisticamente significativa entre prestadores
= Semelhança entre prestadores

	MEO vs. Vodafone	NOS vs. MEO	Vodafone vs. NOS
	móvel↔móvel	*móvel↔móvel*	*móvel↔móvel*
Acessibilidade do Serviço	=	≠	≠
Rácio de Terminação de Chamadas	=	≠	=
Tempo de Estabelecimento de Chamadas	≠	≠	≠
Qualidade de Áudio	≠	=	≠

1.1.1.1.1 INDICADORES *ACESSIBILIDADE DO SERVIÇO* E *RÁCIO DE TERMINAÇÃO DE CHAMADAS*



1.1.1.1.2 INDICADOR *TEMPO DE ESTABELECIMENTO DE CHAMADAS*



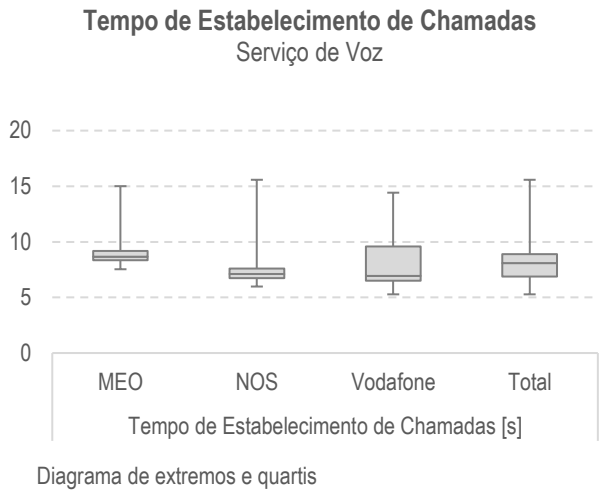
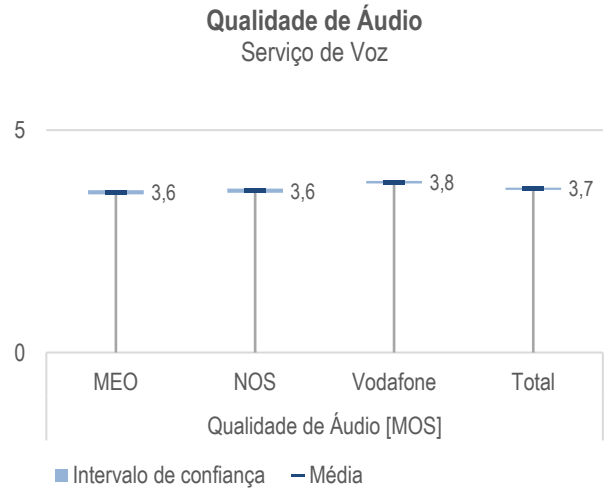


Diagrama de extremos e quartis

1.1.1.1.3 INDICADOR *QUALIDADE DE ÁUDIO*



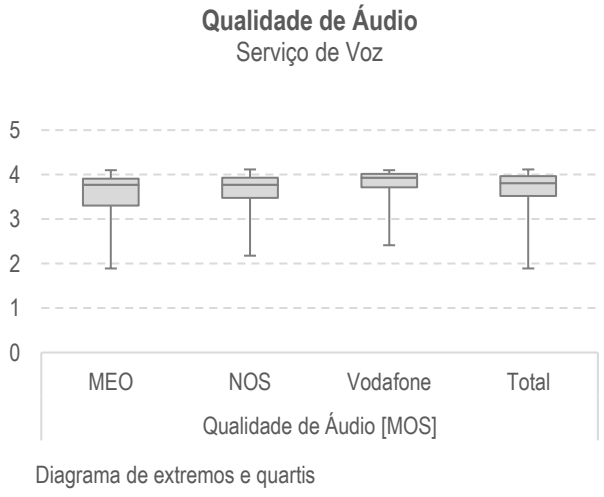


Diagrama de extremos e quartis

1.1.2 SERVIÇOS DE DADOS

1.1.2.1 TRANSFERÊNCIA DE FICHEIROS (*HTTP*)

		MEO		NOS		Vodafone		Total	
		download	*upload*	*download*	*upload*	*download*	*upload*	*download*	*upload*
Transferência de Ficheiros	Rácio de Terminação de Sessões de Dados	95,2%	94,1%	97,7%	97,6%	97,2%	98,0%	96,8%	96,6%
	Velocidade de Transferência de Dados [Mbps]								
	Média	30,20	14,56	19,38	13,39	33,71	17,59	27,23	15,08
	Desvio Padrão	27,85	12,19	18,31	13,13	36,42	14,26	28,67	13,33
	Máximo	144,13	43,64	131,55	57,27	232,21	60,85	232,21	60,85
	3.º Quartil	47,38	21,80	26,96	20,19	48,06	25,55	39,19	23,10
	Mediana	22,68	12,00	14,81	8,64	19,11	13,88	16,94	11,28
	1.º Quartil	6,42	5,02	6,22	2,98	8,71	6,85	7,18	4,37
	Mínimo	0,053	0,086	0,012	0,012	0,020	0,020	0,012	0,012

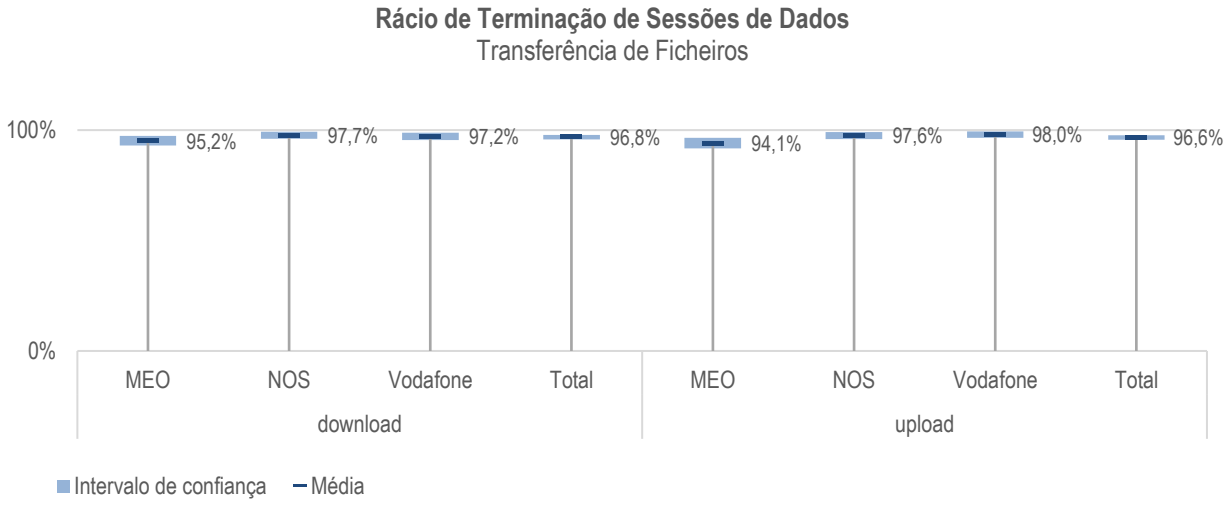
Erro amostral	MEO		NOS		Vodafone		Total	
	download	*upload*	*download*	*upload*	*download*	*upload*	*download*	*upload*
Rácio de Terminação de Sessões de Dados [p.p.]	2,2	2,4	1,5	1,6	1,7	1,4	1,0	1,1
Velocidade de Transferência de Dados [Mbps]	2,93	1,29	1,91	1,37	3,76	1,47	1,73	0,81

Teste de diferenças entre prestadores
(com nível de confiança de 95%)

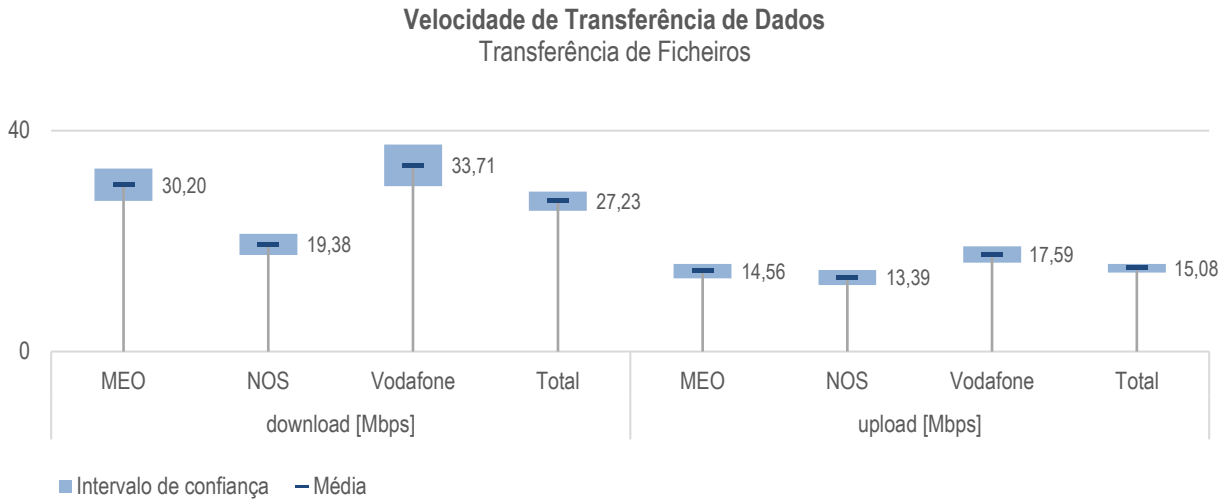
≠ Diferença estatisticamente significativa entre prestadores
= Semelhança entre prestadores

	MEO vs. Vodafone		NOS vs. MEO		Vodafone vs. NOS	
	download	*upload*	*download*	*upload*	*download*	*upload*
Rácio de Terminação de Sessões de Dados	=	≠	=	≠	=	=
Velocidade de Transferência de Dados	=	≠	≠	=	≠	≠

1.1.2.1.1 INDICADOR *RÁCIO DE TERMINAÇÃO DE SESSÕES DE DADOS*



1.1.2.1.2 INDICADOR *VELOCIDADE DE TRANSFERÊNCIA DE DADOS*



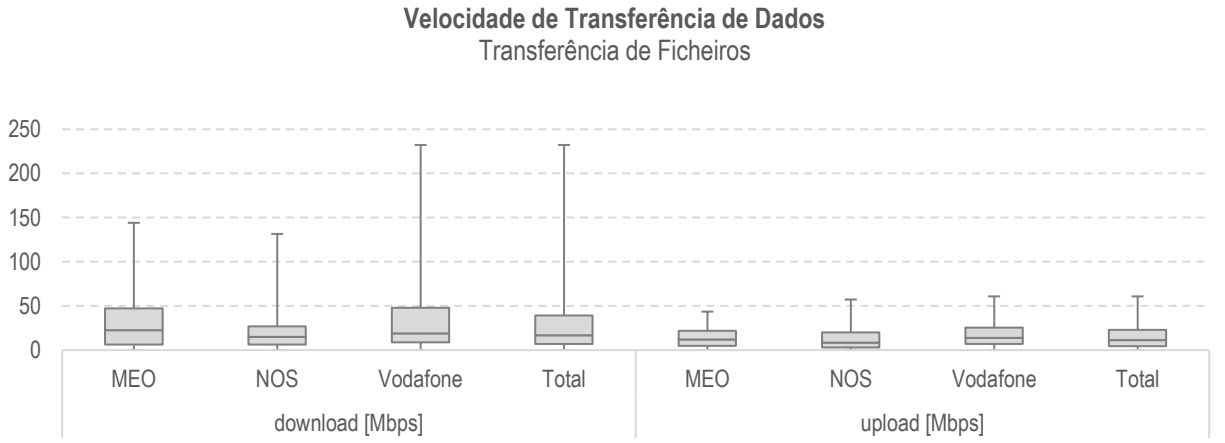


Diagrama de extremos e quartis

1.1.2.2 NAVEGAÇÃO NA INTERNET

		MEO		NOS		Vodafone		Total	
		referência	*pública*	*referência*	*pública*	*referência*	*pública*	*referência*	*pública*
Navegação na Internet	Rácio de Terminação de Sessões de Dados	93,9%	92,0%	94,1%	91,5%	95,9%	94,3%	94,6%	92,6%
	Duração de Transferência de Página web [s]								
	Média	7,6	7,1	6,9	6,8	6,9	6,6	7,1	6,8
	Desvio Padrão	3,8	4,6	1,7	3,4	2,3	3,1	2,7	3,8
	Máximo	28,7	28,4	23,0	29,5	27,9	27,9	28,7	29,5
	3.º Quartil	6,6	6,3	6,6	7,2	6,6	6,5	6,6	6,6
	Mediana	6,4	5,4	6,3	5,6	6,4	5,7	6,4	5,6
	1.º Quartil	6,3	4,9	6,2	5,0	6,3	5,3	6,3	5,1
	Mínimo	6,1	4,3	6,0	4,4	6,0	4,5	6,0	4,3

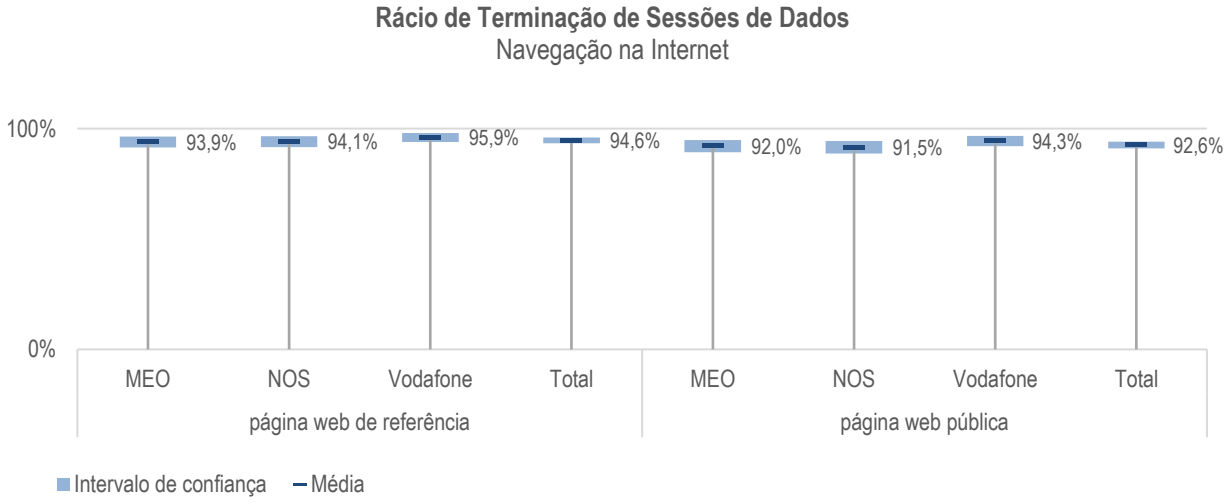
Erro amostral	MEO		NOS		Vodafone		Total	
	referência	*pública*	*referência*	*pública*	*referência*	*pública*	*referência*	*pública*
Rácio de Terminação de Sessões de Dados [p.p.]	2,4	2,8	2,4	2,9	2,0	2,4	1,3	1,5
Duração de Transferência de Página web [s]	0,40	0,49	0,18	0,37	0,24	0,33	0,16	0,23

Teste de diferenças entre prestadores
(com nível de confiança de 95%)

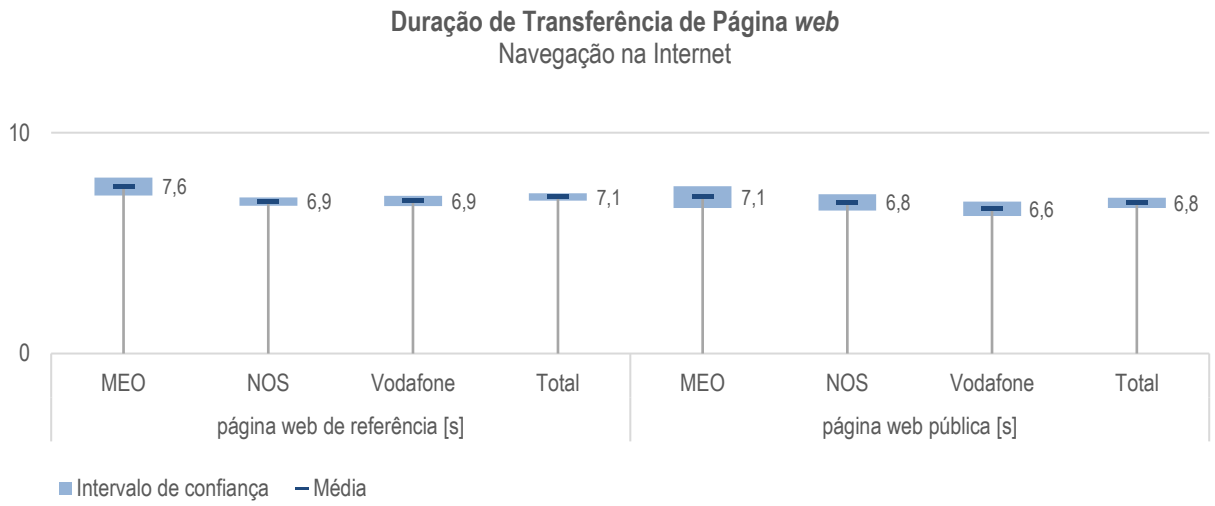
≠ Diferença estatisticamente significativa entre prestadores
= Semelhança entre prestadores

	MEO vs. Vodafone		NOS vs. MEO		Vodafone vs. NOS	
	referência	*pública*	*referência*	*pública*	*referência*	*pública*
Rácio de Terminação de Sessões de Dados	=	=	=	=	=	=
Duração de Transferência de Página web	≠	=	≠	=	=	=

1.1.2.2.1 INDICADOR *RÁCIO DE TERMINAÇÃO DE SESSÕES DE DADOS*



1.1.2.2.2 INDICADOR *DURAÇÃO DE TRANSFERÊNCIA DE PÁGINA WEB*



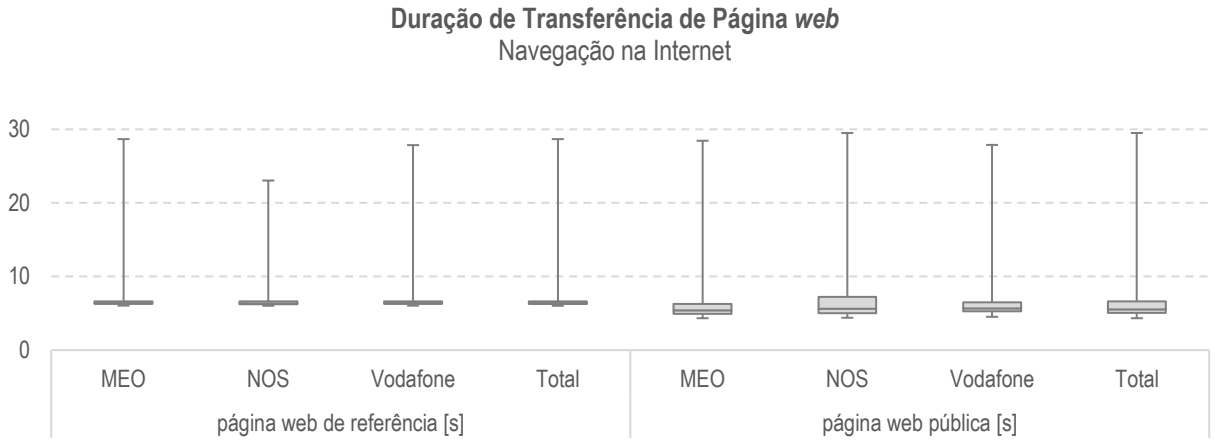


Diagrama de extremos e quartis

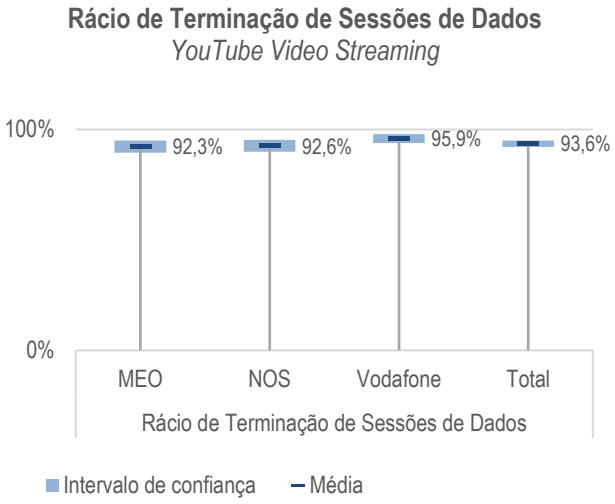
1.1.2.3 *YouTube Video Streaming*

		MEO	NOS	Vodafone	Total
		público	*público*	*público*	*público*
YouTube Video Streaming	Rácio de Terminação de Sessões de Dados	92,3%	92,6%	95,9%	93,6%
	Tempo até Início de Visualização [s]				
	Média	3,3	3,5	2,7	3,2
	Desvio Padrão	2,2	2,1	2,4	2,2
	Máximo	17,0	23,1	21,4	23,1
	3.º Quartil	3,5	3,6	2,5	3,4
	Mediana	2,4	3,3	2,2	2,4
	1.º Quartil	2,2	2,3	2,1	2,1
	Mínimo	1,7	1,6	1,5	1,5
	Duração das Interrupções [s]				
	Média	0,7	0,8	0,6	0,7
	Desvio Padrão	0,8	1,3	0,6	1,0
	Máximo	11,1	11,2	5,8	11,2
	3.º Quartil	0,7	0,7	0,6	0,7
	Mediana	0,5	0,5	0,4	0,5
	1.º Quartil	0,4	0,4	0,4	0,4
	Mínimo	0,1	0,1	0,1	0,1
	Resolução de Vídeo [p]				
	Média	776	757	796	775
	Desvio Padrão	132	133	99	124
	Máximo	838	838	838	838
	3.º Quartil	837	837	837	837
	Mediana	837	836	837	836
	1.º Quartil	835	720	836	720
	Mínimo	144	174	445	144
	Qualidade de Vídeo [MOS]				
	Média	3,9	3,9	4,0	4,0
	Desvio Padrão	0,4	0,5	0,3	0,4
	Máximo	4,1	4,1	4,1	4,1
	3.º Quartil	4,1	4,1	4,1	4,1
	Mediana	4,1	4,1	4,1	4,1
	1.º Quartil	4,1	4,1	4,1	4,1
	Mínimo	1,4	1,5	2,3	1,4

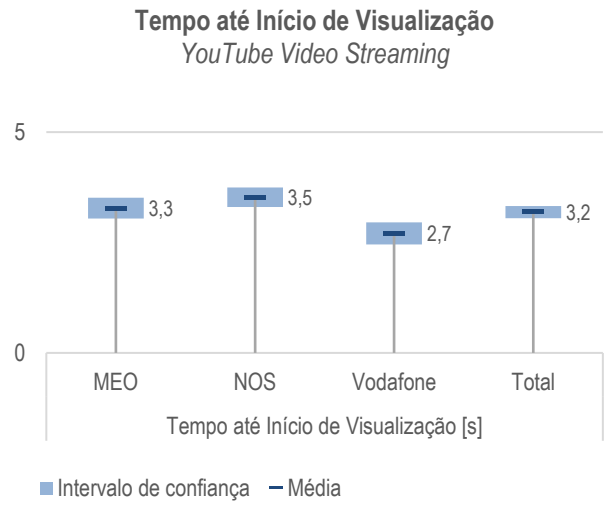
Erro amostral	MEO	NOS	Vodafone	Total
	público	*público*	*público*	*público*
Rácio de Terminação de Sessões de Dados [p.p.]	2,7	2,7	2,0	1,5
Tempo até Início de Visualização [s]	0,24	0,22	0,25	0,14
Duração das Interrupções [s]	0,09	0,14	0,07	0,06
Resolução de Vídeo [p]	14	14	10	8
Qualidade de Vídeo [MOS]	0,05	0,05	0,03	0,03

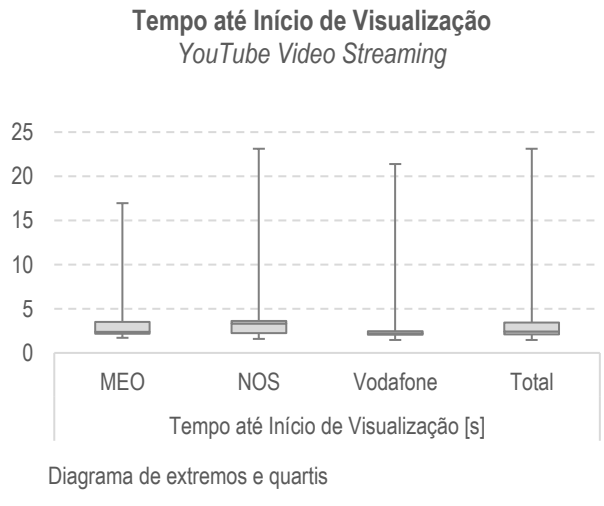
Teste de diferenças entre prestadores (com nível de confiança de 95%)	≠ Diferença estatisticamente significativa entre prestadores = Semelhança entre prestadores		
	MEO vs. Vodafone	**NOS vs. MEO**	**Vodafone vs. NOS**
	público	*público*	*público*
Rácio de Terminação de Sessões de Dados	≠	=	=
Tempo até Início de Visualização	≠	=	≠
Duração das Interrupções	=	=	≠
Resolução de Vídeo	≠	=	≠
Qualidade de Vídeo	≠	=	≠

1.1.2.3.1 INDICADOR *RÁCIO DE TERMINAÇÃO DE SESSÕES DE DADOS*

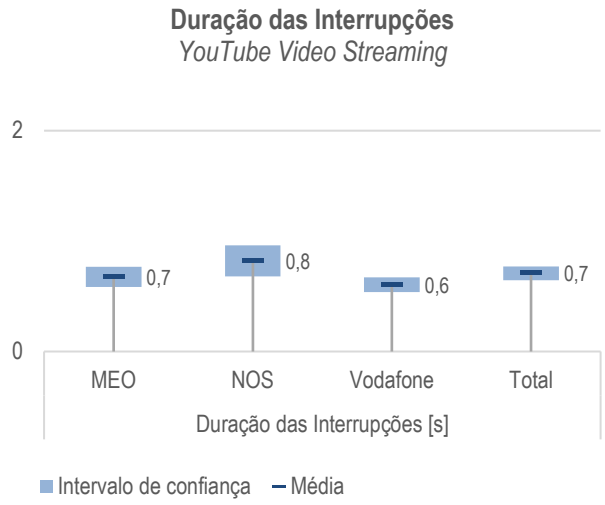


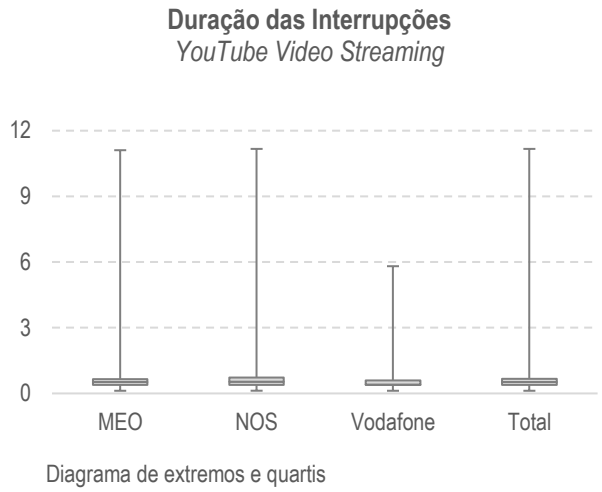
1.1.2.3.2 INDICADORES *TEMPO ATÉ INÍCIO DE VISUALIZAÇÃO DE CONTEÚDOS*



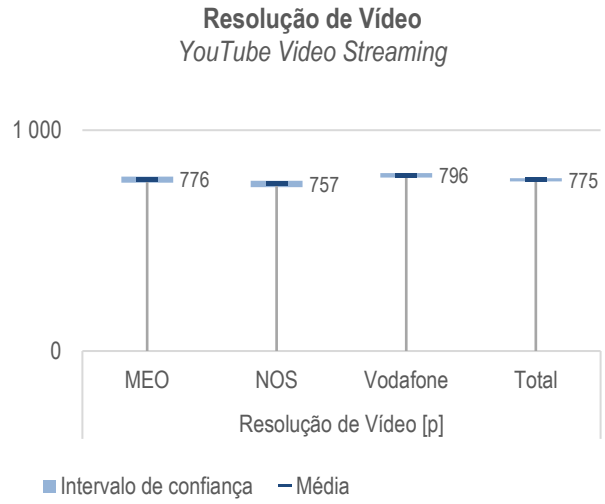


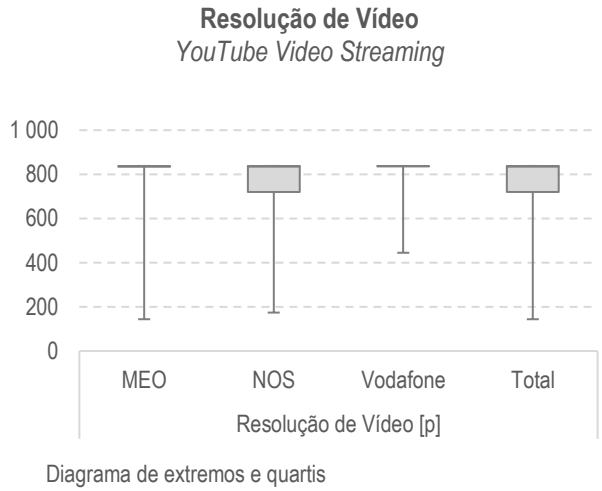
1.1.2.3.3 INDICADOR *DURAÇÃO DAS INTERRUPÇÕES*



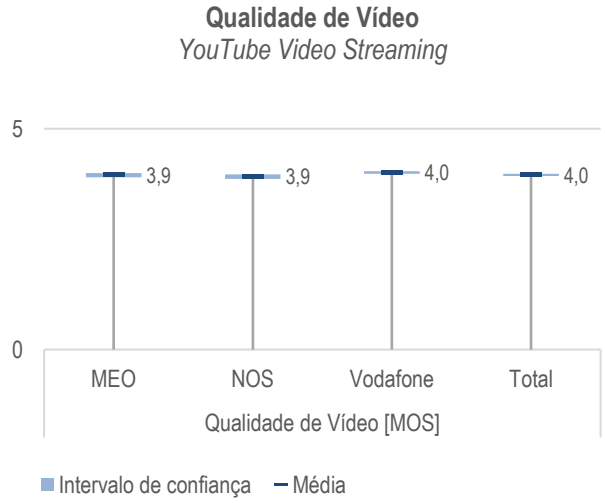


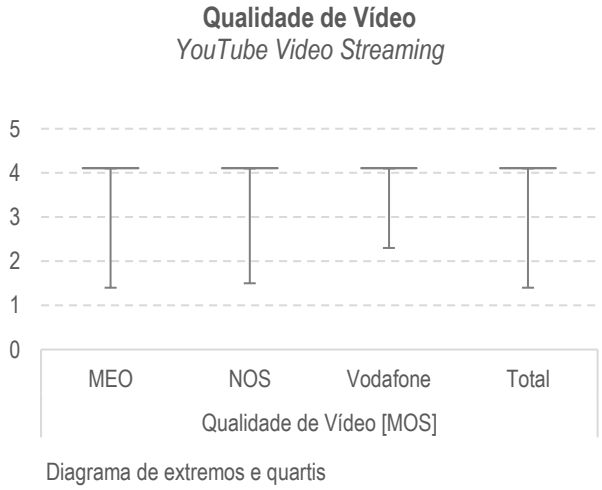
1.1.2.3.4 INDICADOR *RESOLUÇÃO DE VÍDEO*





1.1.2.3.5 INDICADOR *QUALIDADE DE VÍDEO*





1.1.3 LATÊNCIA DE TRANSMISSÃO DE DADOS

		MEO	NOS	Vodafone	Total
		referência	*referência*	*referência*	*referência*
Latência	Rácio de Terminação de Sessões de Dados	90,3%	93,0%	94,8%	92,7%
	Latência [ms]				
	Média	25 *	27	30 *	28
	Desvio Padrão	46	47	88	63
	Máximo	461	617	885	885
	3.º Quartil	19	21	23	21
	Mediana	16	17	19	18
	1.º Quartil	15	15	17	15
	Mínimo	10	12	13	10

* Estimativa aceitável (coeficiente de variação entre 10% e 25%)

Erro amostral	MEO	NOS	Vodafone	Total
	referência	*referência*	*referência*	*referência*
Rácio de Terminação de Sessões de Dados [p.p.]	3,0	2,6	2,2	1,5
Latência [ms]	4,9	5,1	9,2	3,9

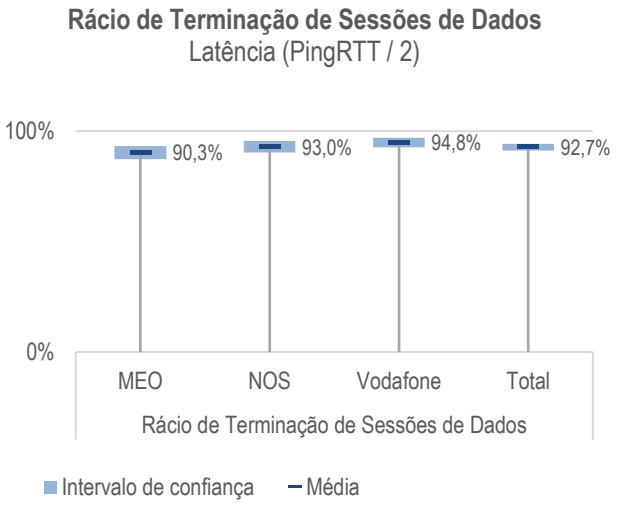
Teste de diferenças entre prestadores (com nível de confiança de 95%)

≠ Diferença estatisticamente significativa entre prestadores

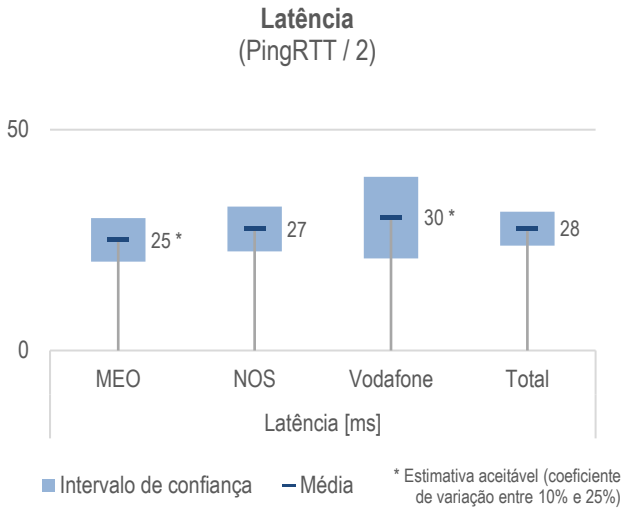
= Semelhança entre prestadores

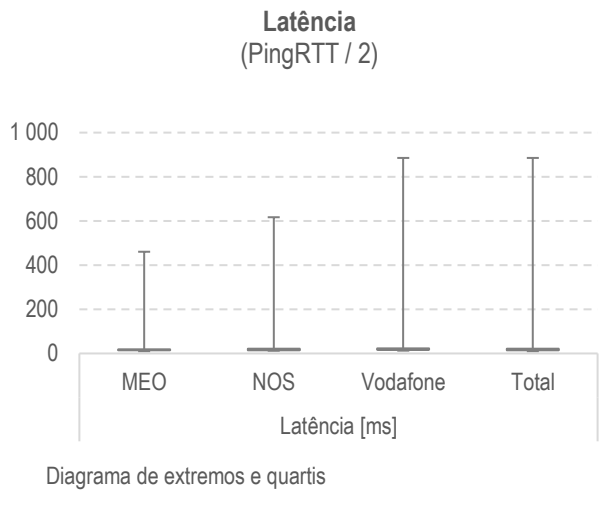
	MEO vs. Vodafone	NOS vs. MEO	Vodafone vs. NOS
	referência	*referência*	*referência*
Rácio de Terminação de Sessões de Dados	≠	=	=
Latência	=	=	=

1.1.3.1 INDICADOR *RÁCIO DE TERMINAÇÃO DE SESSÕES DE DADOS*



1.1.3.2 INDICADOR *LATÊNCIA*





1.1.4 COBERTURA RÁDIO

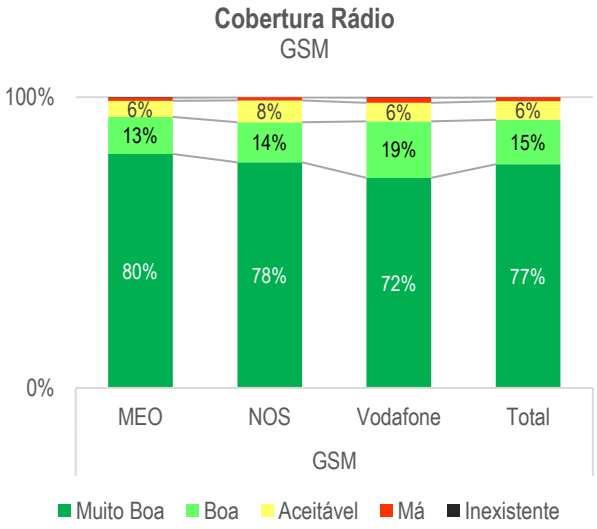
1.1.4.1 GSM

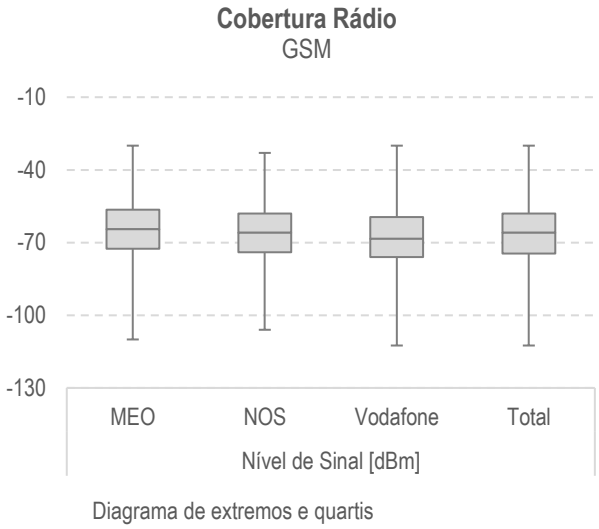
		MEO	NOS	Vodafone	Total
		GSM	*GSM*	*GSM*	*GSM*
Cobertura Rádio	Muito Boa	80,5%	77,6%	72,3%	77,0%
	Boa	12,7%	13,8%	19,4%	15,2%
	Aceitável	5,6%	7,5%	6,4%	6,4%
	Má	1,1%	1,1%	1,8%	1,3%
	Inexistente	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%
	Nível de Sinal [dBm]				
	Média	-65	-67	-68	-66
	Desvio Padrão	12	12	13	13
	Máximo	-30	-33	-30	-30
	3.º Quartil	-57	-58	-60	-58
	Mediana	-65	-66	-69	-66
	1.º Quartil	-73	-74	-76	-75
	Mínimo	-110	-106	-113	-113

Erro amostral	MEO	NOS	Vodafone	Total
	GSM	*GSM*	*GSM*	*GSM*
Muito Boa [p.p.]	0,3	0,3	0,3	0,2
Boa [p.p.]	0,3	0,3	0,3	0,2
Aceitável [p.p.]	0,2	0,2	0,2	0,1
Má [p.p.]	0,1	0,1	0,1	0,0
Inexistente [p.p.]	0,0	0,0	0,0	0,0
Nível de Sinal [dBm]	0,1	0,1	0,1	0,1

Teste de diferenças entre prestadores (com nível de confiança de 95%)	≠ Diferença estatisticamente significativa entre prestadores = Semelhança entre prestadores		
	MEO vs. Vodafone	**NOS vs. MEO**	**Vodafone vs. NOS**
	GSM	*GSM*	*GSM*
Muito Boa	≠	≠	≠
Boa	≠	≠	≠
Aceitável	≠	≠	≠
Má	≠	=	≠
Inexistente	=	≠	≠
Nível de Sinal	≠	≠	≠

1.1.4.1.1 INDICADORES QUALITATIVOS DE COBERTURA E *NÍVEL DE SINAL*





1.1.4.2 UMTS

		MEO	**NOS**	**Vodafone**	**Total**
		UMTS	*UMTS*	*UMTS*	*UMTS*
Cobertura Rádio	Muito Boa	50,4%	42,0%	76,6%	56,0%
	Boa	25,5%	28,7%	14,7%	23,1%
	Aceitável	11,6%	15,1%	5,9%	10,9%
	Má	8,2%	9,0%	2,5%	6,6%
	Inexistente	4,3%	5,2%	0,3%	3,3%
	Nível de Sinal [dBm]				
	Média	-85	-88	-76	-83
	Desvio Padrão	16	15	14	16
	Máximo	-47	-44	-37	-37
	3.º Quartil	-74	-77	-67	-72
	Mediana	-85	-88	-76	-82
	1.º Quartil	-95	-97	-84	-93
	Mínimo	-137	-139	-124	-139

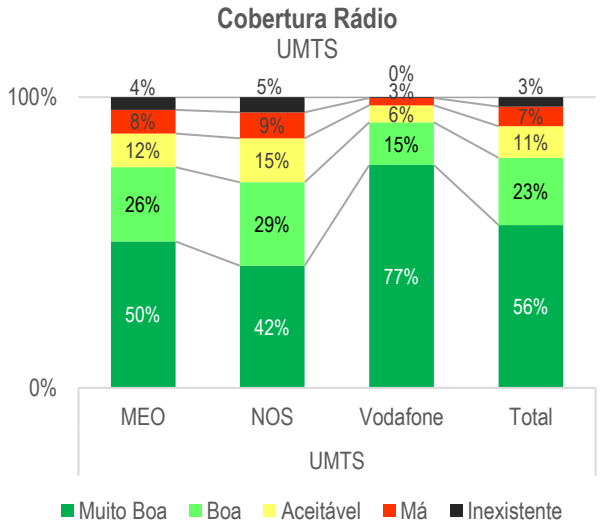
Erro amostral	MEO	NOS	Vodafone	Total
	UMTS	*UMTS*	*UMTS*	*UMTS*
Muito Boa [p.p.]	0,4	0,4	0,3	0,2
Boa [p.p.]	0,3	0,4	0,3	0,2
Aceitável [p.p.]	0,3	0,3	0,2	0,1
Má [p.p.]	0,2	0,2	0,1	0,1
Inexistente [p.p.]	0,2	0,2	0,0	0,1
Nível de Sinal [dBm]	0,1	0,1	0,1	0,1

Teste de diferenças entre prestadores
(com nível de confiança de 95%)

≠ Diferença estatisticamente significativa entre prestadores
= Semelhança entre prestadores

	MEO vs. Vodafone	NOS vs. MEO	Vodafone vs. NOS
	UMTS	*UMTS*	*UMTS*
Muito Boa	≠	≠	≠
Boa	≠	≠	≠
Aceitável	≠	≠	≠
Má	≠	≠	≠
Inexistente	≠	≠	≠
Nível de Sinal	≠	≠	≠

1.1.4.2.1 INDICADORES QUALITATIVOS DE COBERTURA E *NÍVEL DE SINAL*



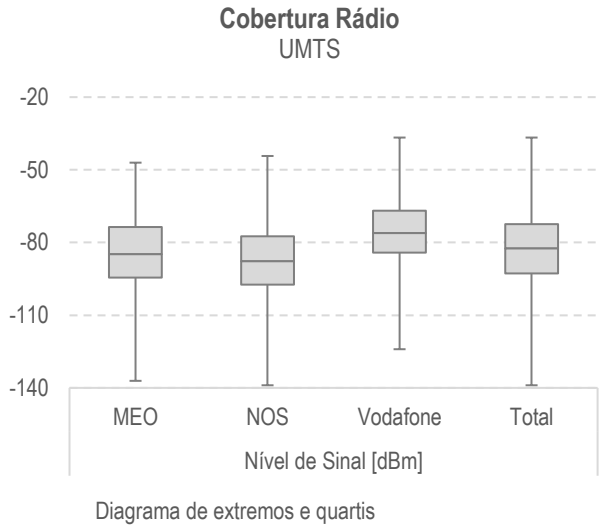


Diagrama de extremos e quartis

1.1.4.3 LTE

		MEO	NOS	Vodafone	Total
		LTE	*LTE*	*LTE*	*LTE*
Cobertura Rádio	Muito Boa	56,3%	45,2%	58,1%	52,7%
	Boa	21,4%	32,8%	26,0%	27,2%
	Aceitável	15,5%	14,0%	10,1%	13,2%
	Má	4,6%	6,1%	4,7%	5,2%
	Inexistente	2,3%	1,8%	1,1%	1,7%
	Nível de Sinal [dBm]				
	Média	-95	-97	-93	-95
	Desvio Padrão	14	12	13	13
	Máximo	-57	-61	-57	-57
	3.º Quartil	-85	-89	-84	-86
	Mediana	-94	-97	-93	-95
	1.º Quartil	-104	-104	-101	-103
	Mínimo	-143	-135	-136	-143

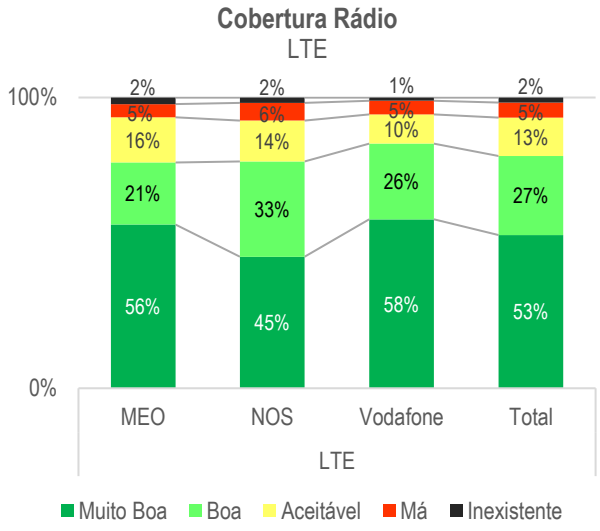
Erro amostral	MEO	NOS	Vodafone	Total
	LTE	*LTE*	*LTE*	*LTE*
Muito Boa [p.p.]	0,4	0,4	0,4	0,2
Boa [p.p.]	0,3	0,4	0,3	0,2
Aceitável [p.p.]	0,3	0,3	0,2	0,1
Má [p.p.]	0,2	0,2	0,2	0,1
Inexistente [p.p.]	0,1	0,1	0,1	0,1
Nível de Sinal [dBm]	0,1	0,1	0,1	0,1

Teste de diferenças entre prestadores
(com nível de confiança de 95%)

≠ Diferença estatisticamente significativa entre prestadores
= Semelhança entre prestadores

	MEO vs. Vodafone	NOS vs. MEO	Vodafone vs. NOS
	LTE	*LTE*	*LTE*
Muito Boa	≠	≠	≠
Boa	≠	≠	≠
Aceitável	≠	≠	≠
Má	=	≠	≠
Inexistente	≠	≠	≠
Nível de Sinal	≠	≠	≠

1.1.4.3.1 INDICADORES QUALITATIVOS DE COBERTURA E *NÍVEL DE SINAL*



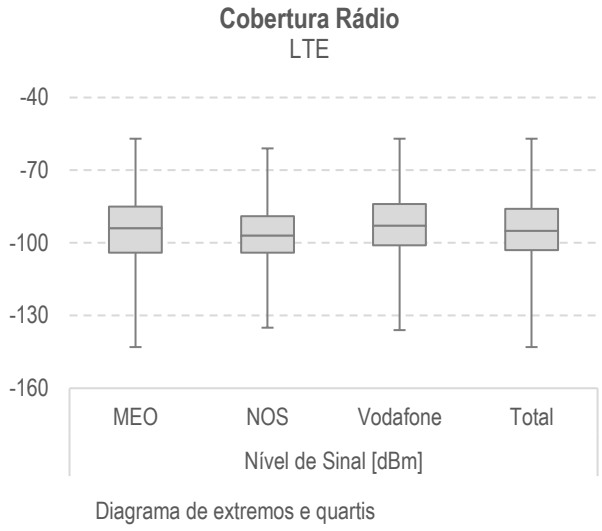


Diagrama de extremos e quartis

1.2 RESULTADOS POR TIPOLOGIA DE ÁREAS URBANAS

Tipologia de Áreas Urbanas (TIPAU):

- APU – Área Predominantemente Urbana (APU);
- AMU – Área Mediamente Urbana (AMU);
- APR – Área Predominantemente Rural (APR).

1.2.1 SERVIÇOS DE TELEFONIA

1.2.1.1 SERVIÇO DE VOZ

		APU	AMU	APR	Total
		móvel↔móvel	*móvel↔móvel*	*móvel↔móvel*	*móvel↔móvel*
Serviço de Voz	Acessibilidade do Serviço	98,0%	96,3%	88,7%	95,1%
	Rácio de Terminação de Chamadas	98,8%	98,7%	95,7%	97,9%
	Tempo de Estabelecimento de Chamadas [s]				
	Média	8,2	8,1	8,3	8,2
	Desvio Padrão	1,7	1,6	1,8	1,7
	Máximo	14,4	15,0	15,6	15,6
	3.º Quartil	8,9	8,8	9,1	8,9
	Mediana	8,1	7,9	8,2	8,1
	1.º Quartil	6,9	6,8	6,9	6,9
	Mínimo	5,3	5,8	5,9	5,3
	Qualidade de Áudio [MOS]				
	Média	3,7	3,7	3,6	3,7
	Desvio Padrão	0,3	0,3	0,5	0,4
	Máximo	4,1	4,1	4,1	4,1
	3.º Quartil	4,0	4,0	4,0	4,0
	Mediana	3,8	3,8	3,8	3,8
	1.º Quartil	3,5	3,6	3,5	3,5
	Mínimo	2,3	2,5	1,9	1,9

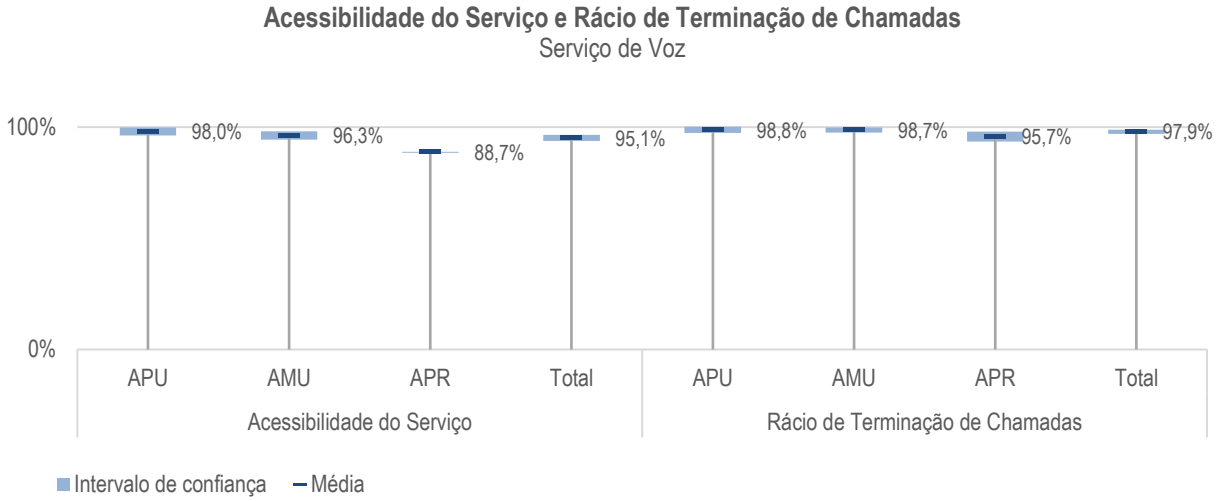
Erro amostral	APU	AMU	APR	Total
	móvel↔móvel	*móvel↔móvel*	*móvel↔móvel*	*móvel↔móvel*
Acessibilidade do Serviço [p.p.]	1,8	1,9	0,2	1,3
Rácio de Terminação de Chamadas [p.p.]	1,4	1,1	2,2	0,9
Tempo de Estabelecimento de Chamadas [s]	0,21	0,16	0,20	0,11
Qualidade de Áudio [MOS]	0,04	0,03	0,05	0,02

Teste de diferenças entre tipologias
(com nível de confiança de 95%)

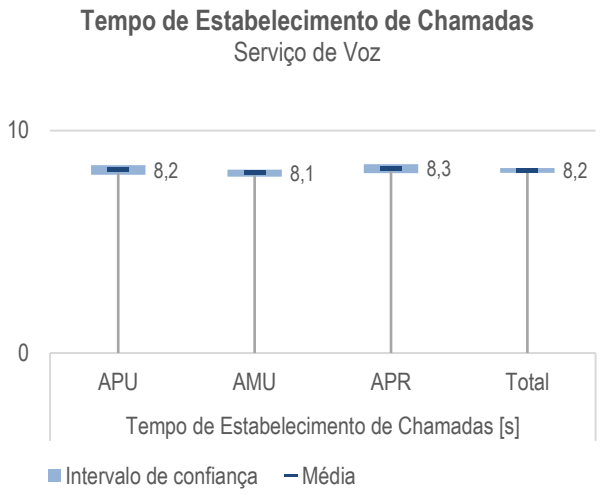
≠ Diferença estatisticamente significativa entre tipologias
= Semelhança entre tipologias

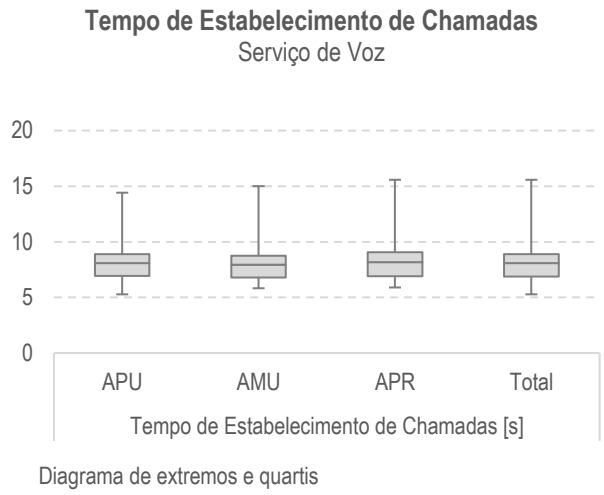
	APU vs. APR	AMU vs. APU	APR vs. AMU
	móvel↔móvel	*móvel↔móvel*	*móvel↔móvel*
Acessibilidade do Serviço	≠	=	≠
Rácio de Terminação de Chamadas	≠	=	≠
Tempo de Estabelecimento de Chamadas	=	=	=
Qualidade de Áudio	=	=	≠

1.2.1.1.1 INDICADORES *ACESSIBILIDADE DO SERVIÇO* E *RÁCIO DE TERMINAÇÃO DE CHAMADAS*

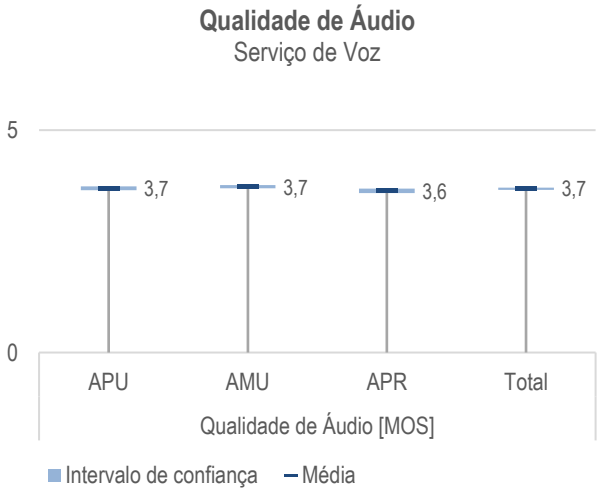


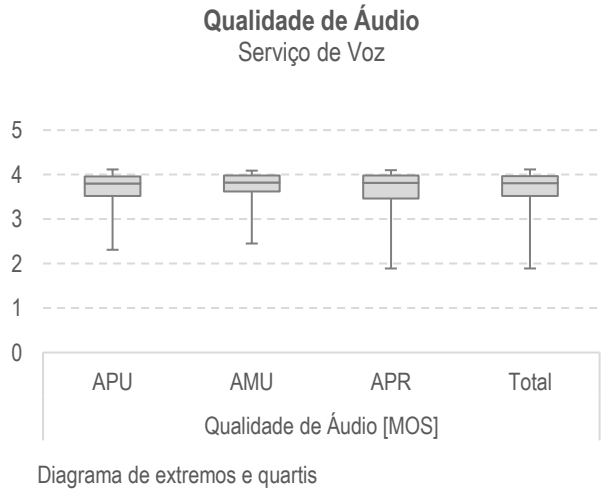
1.2.1.1.2 INDICADOR *TEMPO DE ESTABELECIMENTO DE CHAMADAS*





1.2.1.1.3 INDICADOR *QUALIDADE DE ÁUDIO*





1.2.2 SERVIÇOS DE DADOS

1.2.2.1 TRANSFERÊNCIA DE FICHEIROS (*HTTP*)

		APU		AMU		APR		Total	
		download	*upload*	*download*	*upload*	*download*	*upload*	*download*	*upload*
Transferência de Ficheiros	Rácio de Terminação de Sessões de Dados	98,5%	98,6%	97,6%	97,9%	92,8%	91,9%	96,8%	96,6%
	Velocidade de Transferência de Dados [Mbps]								
	Média	33,85	18,99	27,21	13,08	14,97	9,60	27,23	15,08
	Desvio Padrão	33,44	14,71	22,34	9,86	18,27	10,82	28,67	13,33
	Máximo	232,21	60,85	113,07	48,23	131,55	57,27	232,21	60,85
	3.º Quartil	48,06	29,49	38,74	19,34	21,94	14,29	39,19	23,10
	Mediana	22,61	15,41	21,54	11,06	8,19	5,28	16,94	11,28
	1.º Quartil	10,80	7,46	9,84	5,52	3,28	1,99	7,18	4,37
	Mínimo	0,020	0,020	0,029	0,015	0,012	0,012	0,012	0,012

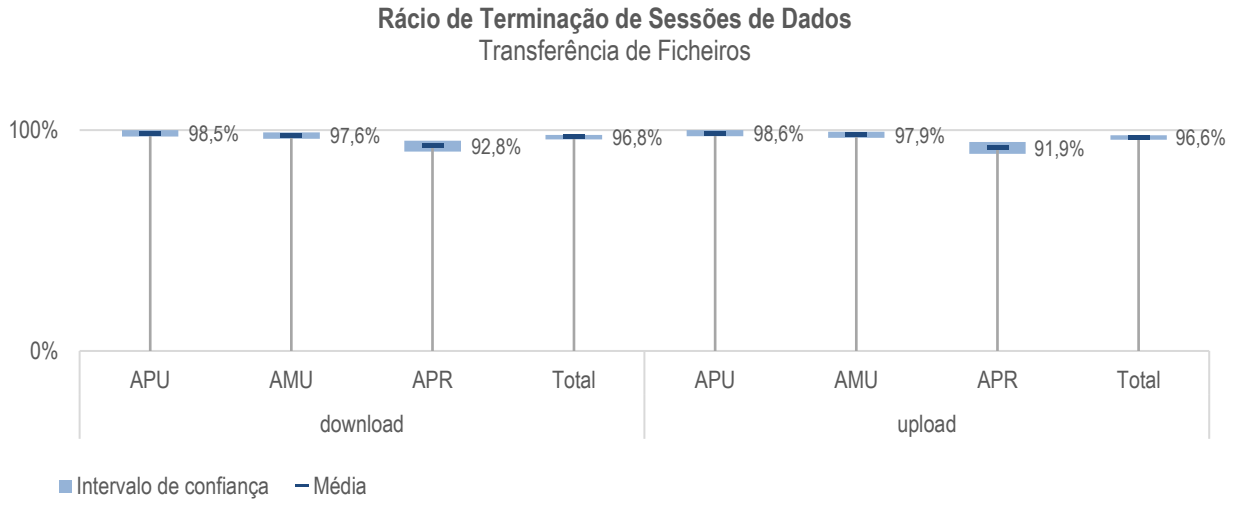
Erro amostral	APU		AMU		APR		Total	
	download	*upload*	*download*	*upload*	*download*	*upload*	*download*	*upload*
Rácio de Terminação de Sessões de Dados [p.p.]	1,4	1,4	1,5	1,4	2,5	2,6	1,0	1,1
Velocidade de Transferência de Dados [Mbps]	4,05	1,78	2,13	0,94	1,84	1,10	1,73	0,81

Teste de diferenças entre tipologias
(com nível de confiança de 95%)

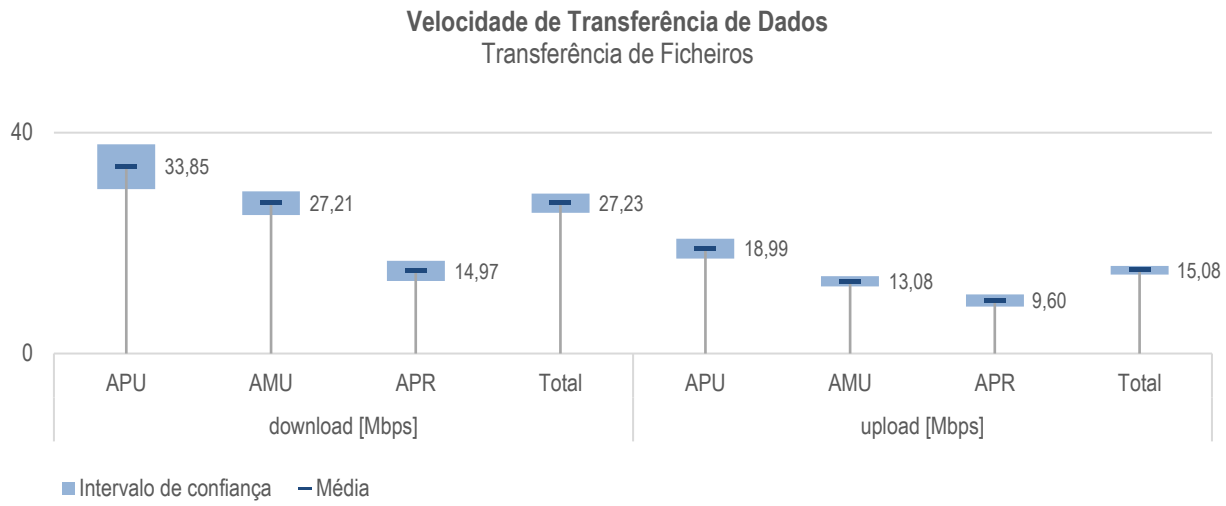
≠ Diferença estatisticamente significativa entre tipologias
= Semelhança entre tipologias

	APU vs. APR		AMU vs. APU		APR vs. AMU	
	download	*upload*	*download*	*upload*	*download*	*upload*
Rácio de Terminação de Sessões de Dados	≠	≠	=	=	≠	≠
Velocidade de Transferência de Dados	≠	≠	≠	≠	≠	≠

1.2.2.1.1 INDICADOR *RÁCIO DE TERMINAÇÃO DE SESSÕES DE DADOS*



1.2.2.1.2 INDICADOR *VELOCIDADE DE TRANSFERÊNCIA DE DADOS*



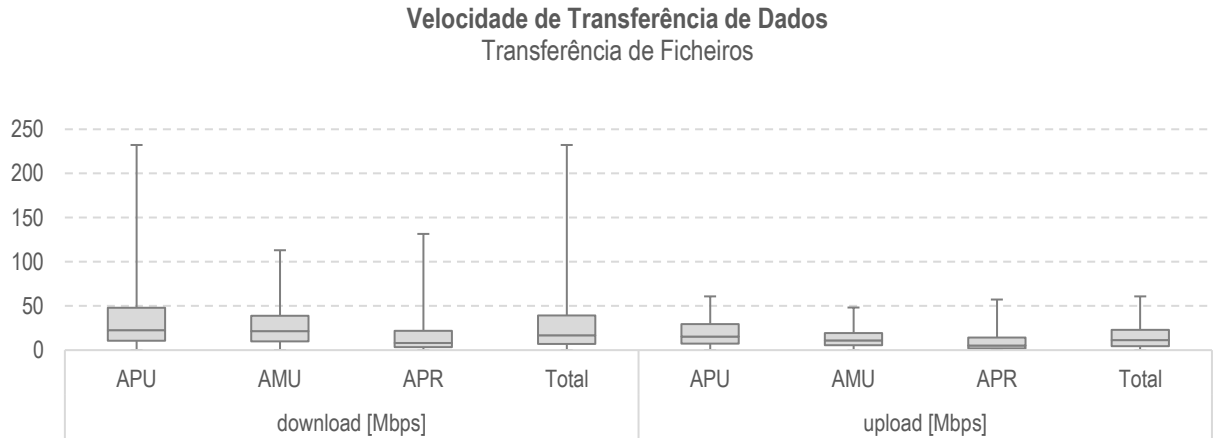


Diagrama de extremos e quartis

1.2.2.2 NAVEGAÇÃO NA INTERNET

		APU		AMU		APR		Total	
		referência	*pública*	*referência*	*pública*	*referência*	*pública*	*referência*	*pública*
Navegação na Internet	Rácio de Terminação de Sessões de Dados	96,8%	94,6%	96,6%	95,6%	88,7%	86,1%	94,6%	92,6%
	Duração de Transferência de Página web [s]								
	Média	7,1	6,3	6,6	6,3	7,4	8,2	7,1	6,8
	Desvio Padrão	3,0	3,1	0,9	3,4	3,1	4,8	2,7	3,8
	Máximo	27,9	27,4	17,0	28,0	28,7	29,5	28,7	29,5
	3.º Quartil	6,6	6,2	6,6	6,1	7,1	8,9	6,6	6,6
	Mediana	6,4	5,4	6,4	5,4	6,4	6,2	6,4	5,6
	1.º Quartil	6,3	5,1	6,3	5,0	6,3	5,3	6,3	5,1
	Mínimo	6,1	4,3	6,0	4,4	6,0	4,4	6,0	4,3

Erro amostral	APU		AMU		APR		Total	
	referência	*pública*	*referência*	*pública*	*referência*	*pública*	*referência*	*pública*
Rácio de Terminação de Sessões de Dados [p.p.]	2,1	2,7	1,7	2,0	3,1	3,4	1,3	1,5
Duração de Transferência de Página web [s]	0,36	0,38	0,08	0,33	0,32	0,50	0,16	0,23

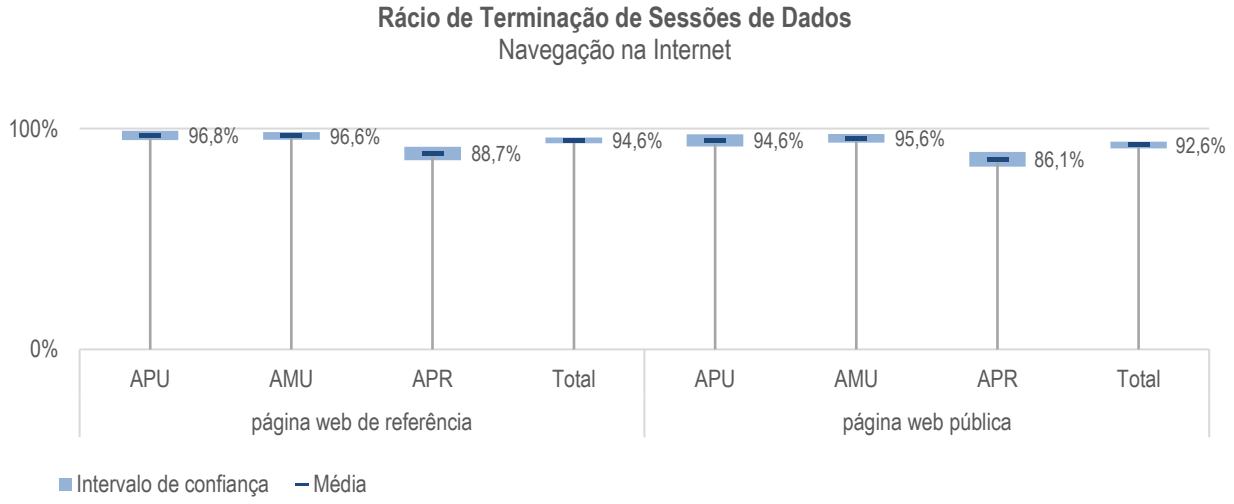
Teste de diferenças entre tipologias (com nível de confiança de 95%)

≠ Diferença estatisticamente significativa entre tipologias

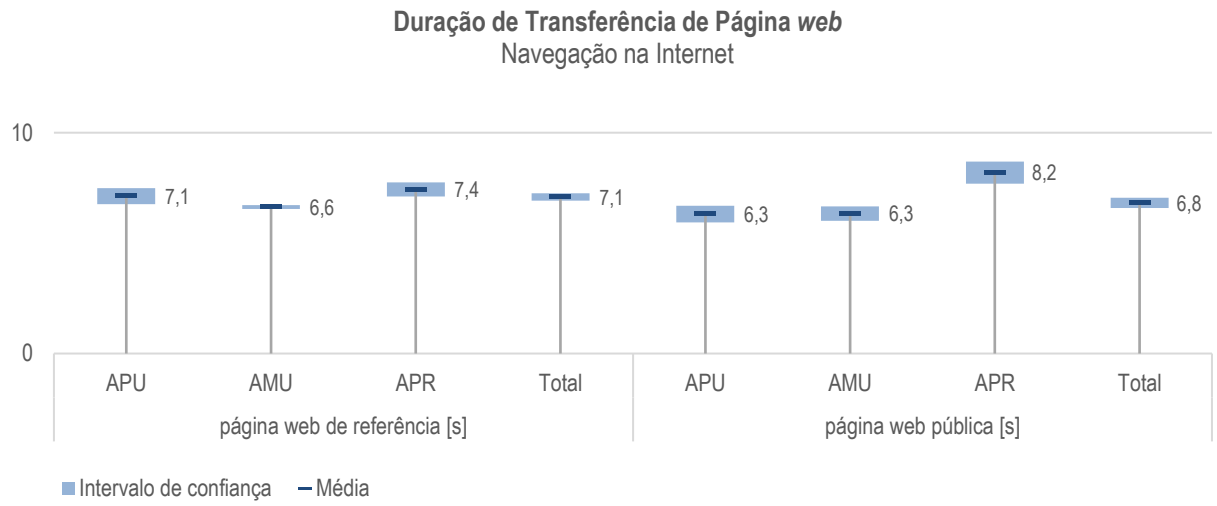
= Semelhança entre tipologias

	APU vs. APR		AMU vs. APU		APR vs. AMU	
	referência	*pública*	*referência*	*pública*	*referência*	*pública*
Rácio de Terminação de Sessões de Dados	≠	≠	=	=	≠	≠
Duração de Transferência de Página web	=	≠	≠	=	≠	≠

1.2.2.2.1 INDICADOR *RÁCIO DE TERMINAÇÃO DE SESSÕES DE DADOS*



1.2.2.2.2 INDICADOR *DURAÇÃO DE TRANSFERÊNCIA DE PÁGINA WEB*



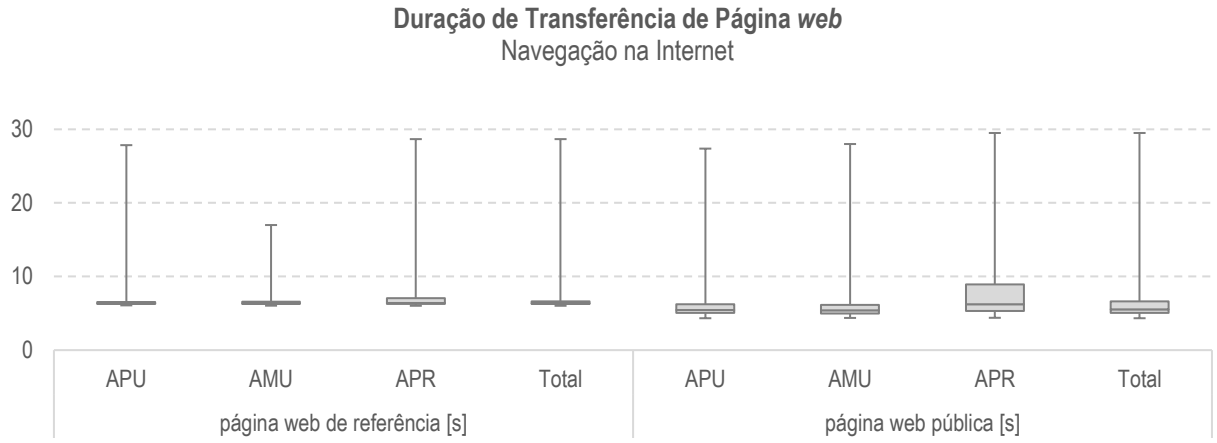


Diagrama de extremos e quartis

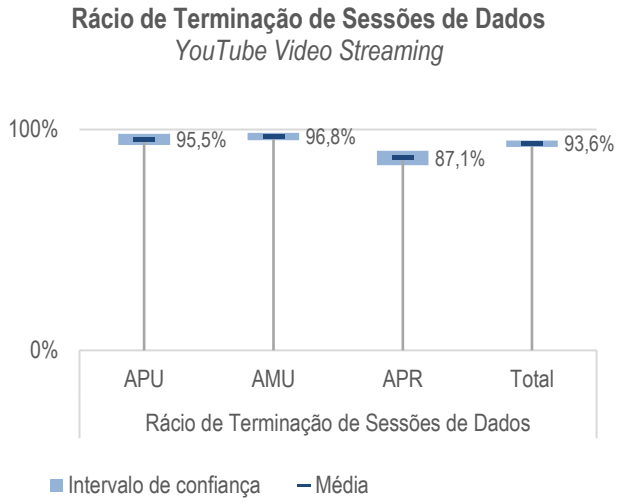
1.2.2.3 *YouTube Video Streaming*

		APU	AMU	APR	Total
		público	*público*	*público*	*público*
YouTube Video Streaming	Rácio de Terminação de Sessões de Dados	95,5%	96,8%	87,1%	93,6%
	Tempo até Início de Visualização [s]				
	Média	3,0	3,1	3,5	3,2
	Desvio Padrão	2,1	2,0	2,6	2,2
	Máximo	21,4	17,0	23,1	23,1
	3.º Quartil	3,4	3,3	4,1	3,4
	Mediana	2,4	2,4	2,4	2,4
	1.º Quartil	2,1	2,1	2,2	2,1
	Mínimo	1,5	1,7	1,6	1,5
	Duração das Interrupções [s]				
	Média	0,6	0,6	1,0	0,7
	Desvio Padrão	0,5	0,6	1,7	1,0
	Máximo	5,8	7,7	11,2	11,2
	3.º Quartil	0,7	0,6	0,9	0,7
	Mediana	0,5	0,5	0,5	0,5
	1.º Quartil	0,4	0,4	0,4	0,4
	Mínimo	0,1	0,1	0,1	0,1
	Resolução de Vídeo [p]				
	Média	792	787	734	775
	Desvio Padrão	112	116	141	124
	Máximo	838	838	838	838
	3.º Quartil	837	837	837	837
	Mediana	837	837	836	836
	1.º Quartil	835	836	617	720
	Mínimo	174	214	144	144
	Qualidade de Vídeo [MOS]				
	Média	4,0	4,0	3,8	4,0
	Desvio Padrão	0,4	0,4	0,5	0,4
	Máximo	4,1	4,1	4,1	4,1
	3.º Quartil	4,1	4,1	4,1	4,1
	Mediana	4,1	4,1	4,1	4,1
	1.º Quartil	4,1	4,1	3,6	4,1
	Mínimo	1,5	1,8	1,4	1,4

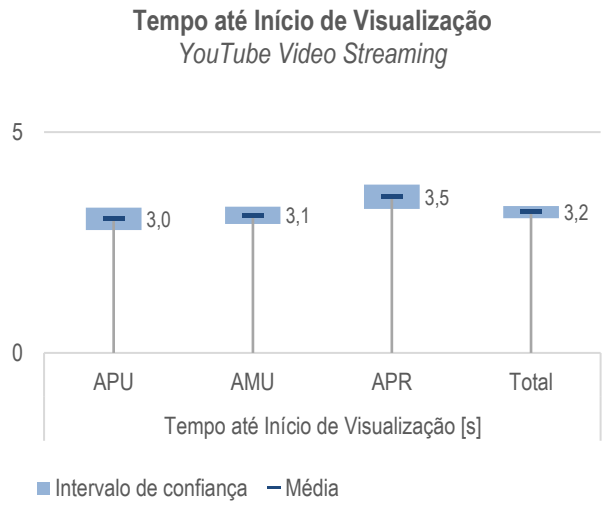
Erro amostral	APU	AMU	APR	Total
	público	*público*	*público*	*público*
Rácio de Terminação de Sessões de Dados [p.p.]	2,5	1,7	3,3	1,5
Tempo até Início de Visualização [s]	0,26	0,20	0,27	0,14
Duração das Interrupções [s]	0,06	0,06	0,17	0,06
Resolução de Vídeo [p]	14	11	15	8
Qualidade de Vídeo [MOS]	0,04	0,03	0,05	0,03

Teste de diferenças entre tipologias (com nível de confiança de 95%)	≠ Diferença estatisticamente significativa entre tipologias = Semelhança entre tipologias		
	APU vs. APR	**AMU vs. APU**	**APR vs. AMU**
	público	*público*	*público*
Rácio de Terminação de Sessões de Dados	≠	=	≠
Tempo até Início de Visualização	≠	=	≠
Duração das Interrupções	≠	=	≠
Resolução de Vídeo	≠	=	≠
Qualidade de Vídeo	≠	=	≠

1.2.2.3.1 INDICADOR *RÁCIO DE TERMINAÇÃO DE SESSÕES DE DADOS*



1.2.2.3.2 INDICADORES *TEMPO ATÉ INÍCIO DE VISUALIZAÇÃO DE CONTEÚDOS*



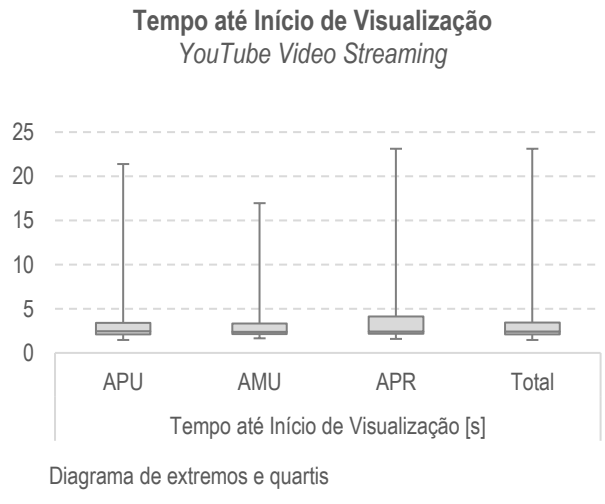
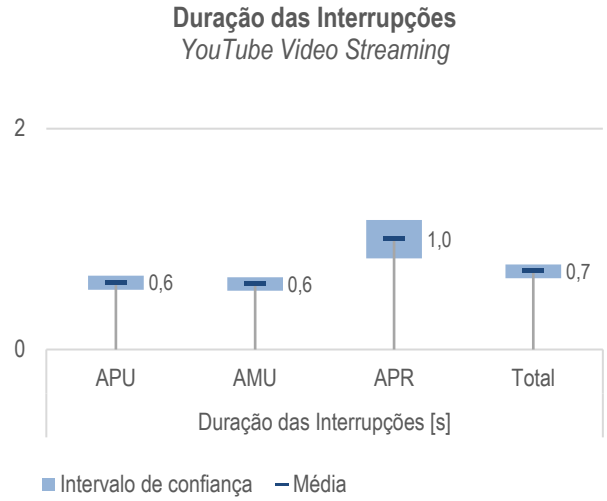
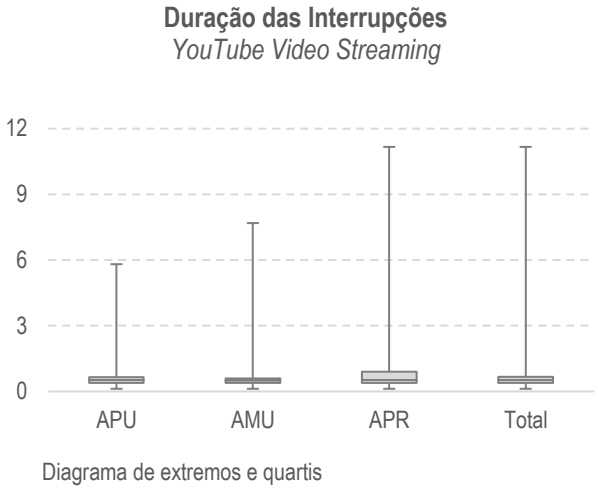


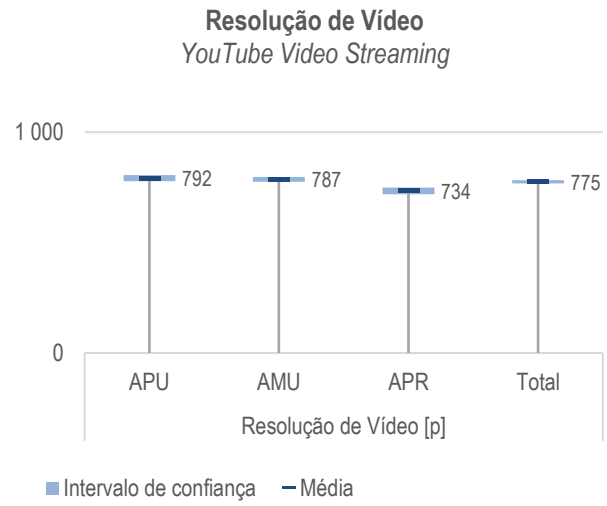
Diagrama de extremos e quartis

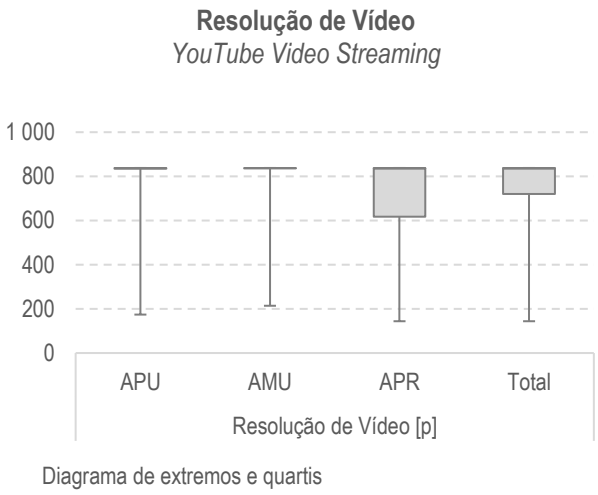
1.2.2.3.3 INDICADOR *DURAÇÃO DAS INTERRUPÇÕES*



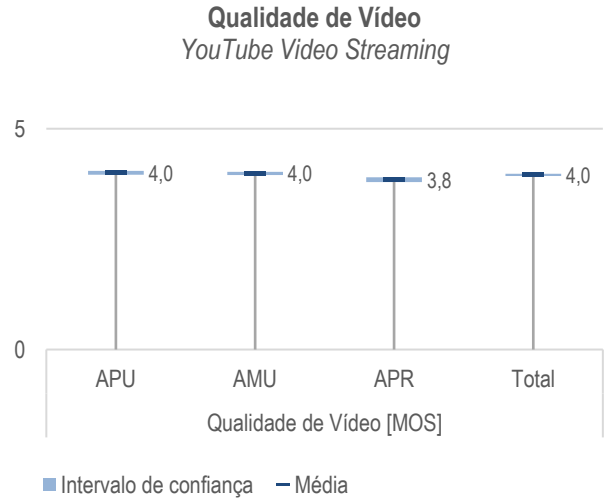


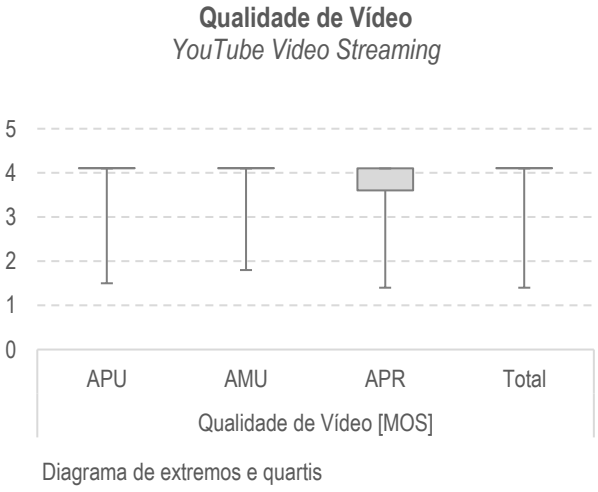
1.2.2.3.4 INDICADOR *RESOLUÇÃO DE VÍDEO*





1.2.2.3.5 INDICADOR *QUALIDADE DE VÍDEO*





1.2.3 LATÊNCIA DE TRANSMISSÃO DE DADOS

		APU	AMU	APR	Total
		referência	*referência*	*referência*	*referência*
Latência	Rácio de Terminação de Sessões de Dados	94,6%	94,9%	87,5%	92,7%
	Latência [ms]				
	Média	26 *	22	34	28
	Desvio Padrão	72	38	62	63
	Máximo	885	617	461	885
	3.º Quartil	20	21	24	21
	Mediana	17	17	20	18
	1.º Quartil	15	15	16	15
	Mínimo	11	10	12	10

* Estimativa aceitável (coeficiente de variação entre 10% e 25%)

Erro amostral	APU	AMU	APR	Total
	referência	*referência*	*referência*	*referência*
Rácio de Terminação de Sessões de Dados [p.p.]	2,7	2,1	3,2	1,5
Latência [ms]	8,9	3,7	6,4	3,9

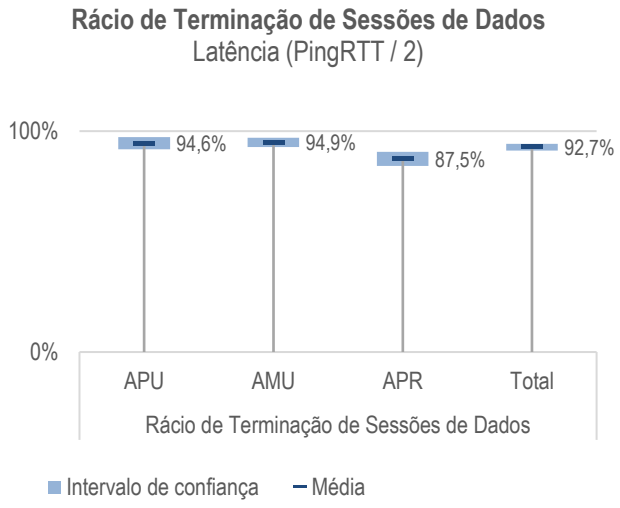
Teste de diferenças entre tipologias (com nível de confiança de 95%)

≠ Diferença estatisticamente significativa entre tipologias

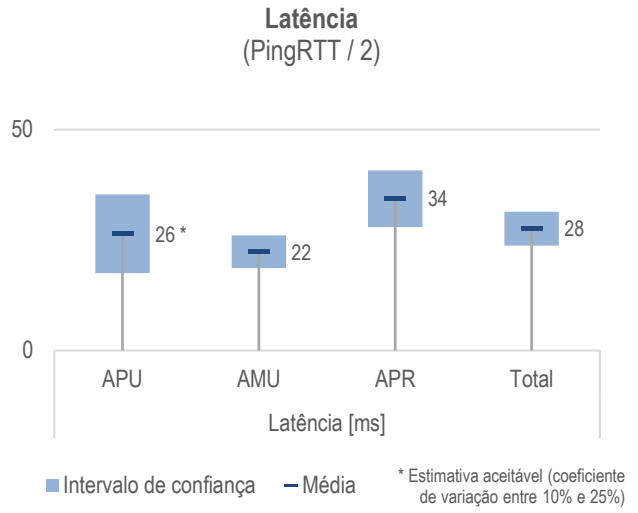
= Semelhança entre tipologias

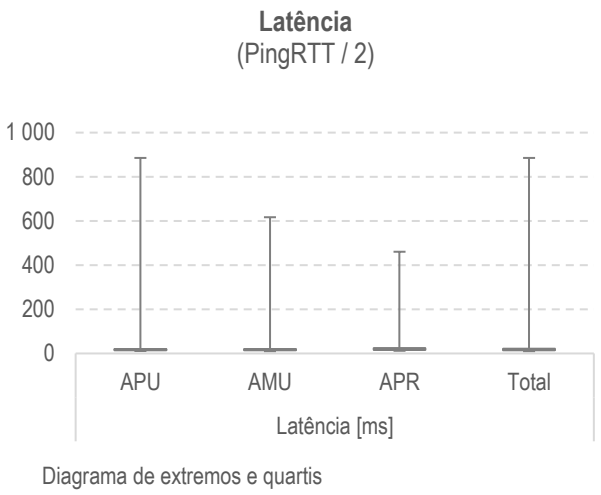
	APU vs. APR	AMU vs. APU	APR vs. AMU
	referência	*referência*	*referência*
Rácio de Terminação de Sessões de Dados	≠	=	≠
Latência	=	=	≠

1.2.3.1 INDICADOR *RÁCIO DE TERMINAÇÃO DE SESSÕES DE DADOS*



1.2.3.2 INDICADOR *LATÊNCIA*





1.2.4 COBERTURA RÁDIO

1.2.4.1 GSM

		APU	AMU	APR	Total
		GSM	*GSM*	*GSM*	*GSM*
Cobertura Rádio	Muito Boa	83,1%	81,5%	61,6%	77,0%
	Boa	10,0%	14,6%	25,3%	15,2%
	Aceitável	6,5%	3,5%	8,7%	6,4%
	Má	0,3%	0,4%	4,0%	1,3%
	Inexistente	0,0%	0,0%	0,4%	0,1%
	Nível de Sinal [dBm]				
	Média	-63	-67	-71	-66
	Desvio Padrão	13	10	13	13
	Máximo	-30	-40	-30	-30
	3.º Quartil	-55	-61	-64	-58
	Mediana	-63	-67	-72	-66
	1.º Quartil	-71	-73	-80	-75
	Mínimo	-100	-113	-110	-113

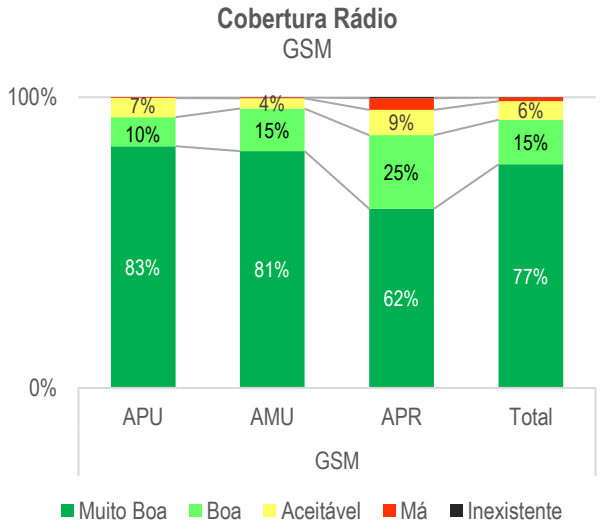
Erro amostral	APU	AMU	APR	Total
	GSM	*GSM*	*GSM*	*GSM*
Muito Boa [p.p.]	0,3	0,3	0,3	0,2
Boa [p.p.]	0,3	0,2	0,3	0,2
Aceitável [p.p.]	0,2	0,1	0,2	0,1
Má [p.p.]	0,0	0,0	0,1	0,0
Inexistente [p.p.]	0,0	0,0	0,0	0,0
Nível de Sinal [dBm]	0,1	0,1	0,1	0,1

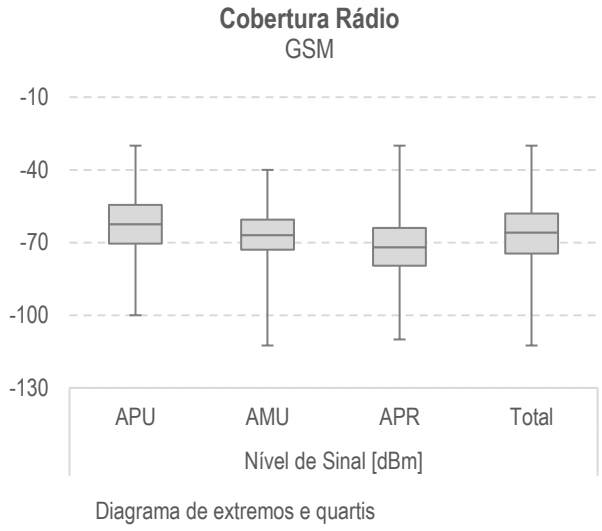
Teste de diferenças entre tipologias (com nível de confiança de 95%)

≠ Diferença estatisticamente significativa entre tipologias
= Semelhança entre tipologias

	APU vs. APR	AMU vs. APU	APR vs. AMU
	GSM	*GSM*	*GSM*
Muito Boa	≠	≠	≠
Boa	≠	≠	≠
Aceitável	≠	≠	≠
Má	≠	=	≠
Inexistente	≠	=	≠
Nível de Sinal	≠	≠	≠

1.2.4.1.1 INDICADORES QUALITATIVOS DE COBERTURA E *NÍVEL DE SINAL*





1.2.4.2 UMTS

		APU	AMU	APR	Total
		UMTS	*UMTS*	*UMTS*	*UMTS*
Cobertura Rádio	Muito Boa	65,7%	57,2%	36,9%	56,0%
	Boa	17,9%	26,6%	29,7%	23,1%
	Aceitável	9,6%	9,2%	14,9%	10,9%
	Má	4,7%	5,3%	11,3%	6,6%
	Inexistente	2,0%	1,7%	7,2%	3,3%
	Nível de Sinal [dBm]				
	Média	-79	-83	-90	-83
	Desvio Padrão	16	13	16	16
	Máximo	-38	-49	-37	-37
	3.º Quartil	-68	-75	-80	-72
	Mediana	-78	-83	-89	-82
	1.º Quartil	-89	-91	-100	-93
	Mínimo	-130	-135	-139	-139

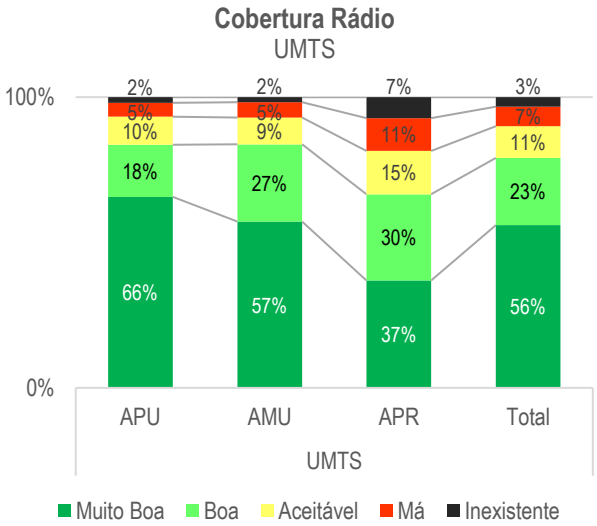
Erro amostral	APU	AMU	APR	Total
	UMTS	*UMTS*	*UMTS*	*UMTS*
Muito Boa [p.p.]	0,4	0,4	0,4	0,2
Boa [p.p.]	0,4	0,3	0,3	0,2
Aceitável [p.p.]	0,3	0,2	0,3	0,1
Má [p.p.]	0,2	0,2	0,2	0,1
Inexistente [p.p.]	0,1	0,1	0,2	0,1
Nível de Sinal [dBm]	0,1	0,1	0,1	0,1

Teste de diferenças entre tipologias
(com nível de confiança de 95%)

≠ Diferença estatisticamente significativa entre tipologias
= Semelhança entre tipologias

	APU vs. APR	AMU vs. APU	APR vs. AMU
	UMTS	*UMTS*	*UMTS*
Muito Boa	≠	≠	≠
Boa	≠	≠	≠
Aceitável	≠	≠	≠
Má	≠	≠	≠
Inexistente	≠	≠	≠
Nível de Sinal	≠	≠	≠

1.2.4.2.1 INDICADORES QUALITATIVOS DE COBERTURA E *NÍVEL DE SINAL*



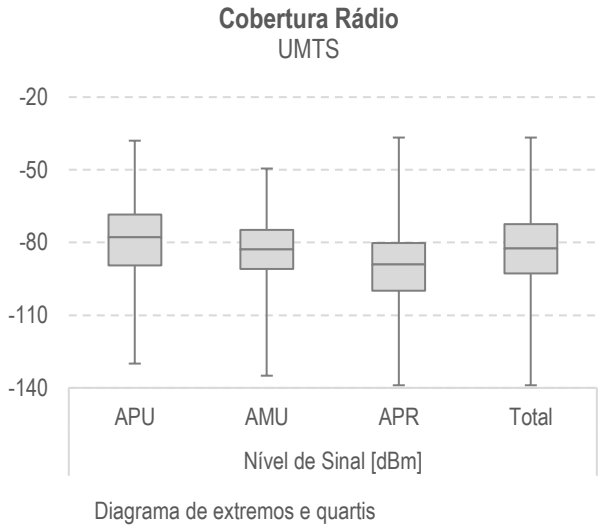


Diagrama de extremos e quartis

1.2.4.3 LTE

		APU	AMU	APR	Total
		LTE	*LTE*	*LTE*	*LTE*
Cobertura Rádio	Muito Boa	65,7%	48,3%	32,4%	52,7%
	Boa	18,5%	34,9%	36,4%	27,2%
	Aceitável	9,9%	12,3%	20,2%	13,2%
	Má	5,2%	3,0%	7,1%	5,2%
	Inexistente	0,7%	1,5%	3,9%	1,7%
	Nível de Sinal [dBm]				
	Média	-92	-96	-100	-95
	Desvio Padrão	13	11	13	13
	Máximo	-57	-64	-57	-57
	3.º Quartil	-82	-90	-93	-86
	Mediana	-90	-96	-100	-95
	1.º Quartil	-99	-102	-108	-103
	Mínimo	-134	-143	-139	-143

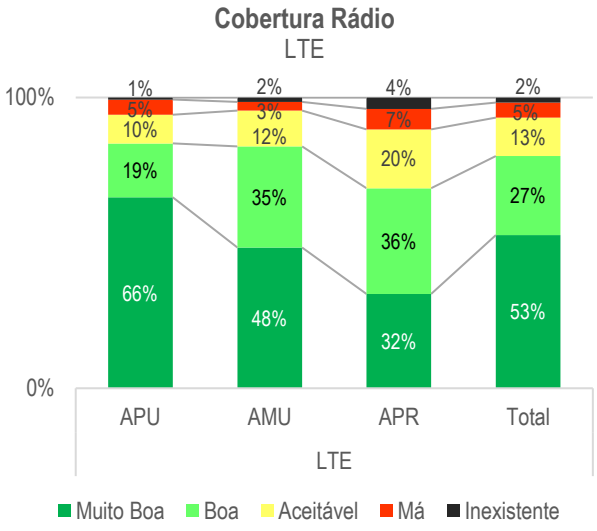
Erro amostral	APU	AMU	APR	Total
	LTE	*LTE*	*LTE*	*LTE*
Muito Boa [p.p.]	0,4	0,3	0,3	0,2
Boa [p.p.]	0,3	0,3	0,3	0,2
Aceitável [p.p.]	0,3	0,2	0,3	0,1
Má [p.p.]	0,2	0,1	0,2	0,1
Inexistente [p.p.]	0,1	0,1	0,1	0,1
Nível de Sinal [dBm]	0,1	0,1	0,1	0,1

Teste de diferenças entre tipologias
(com nível de confiança de 95%)

≠ Diferença estatisticamente significativa entre tipologias
= Semelhança entre tipologias

	APU vs. APR	AMU vs. APU	APR vs. AMU
	LTE	*LTE*	*LTE*
Muito Boa	≠	≠	≠
Boa	≠	≠	≠
Aceitável	≠	≠	≠
Má	≠	≠	≠
Inexistente	≠	≠	≠
Nível de Sinal	≠	≠	≠

1.2.4.3.1 INDICADORES QUALITATIVOS DE COBERTURA E *NÍVEL DE SINAL*



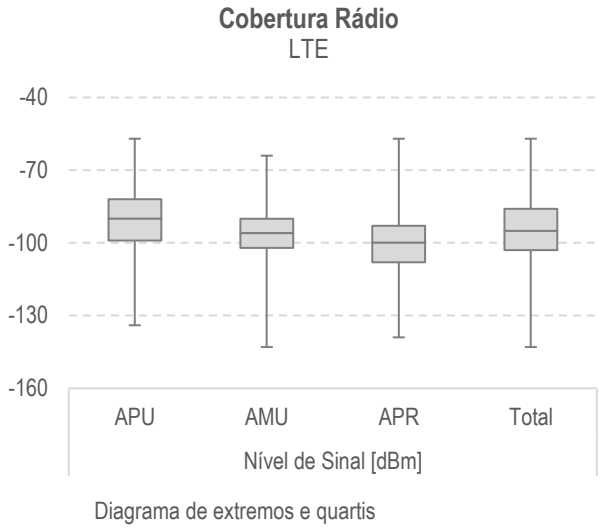


Diagrama de extremos e quartis

——— *** ———