



Sistemas de Comunicações Móveis  
**GSM/UMTS/LTE**

---

**AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE SERVIÇOS MÓVEIS E  
DE COBERTURA GSM, UMTS E LTE**

Concelho de Penacova | 18.01.2022 a 20.01.2022

## Sumário

- Enquadramento
- Serviços e tecnologias rádio
- Amostragem
- Resultados de cobertura rádio
- Resultados de chamadas de voz
- Resultados de testes dados NET.mede
- Conclusões
- Configuração e sistema

---

# Enquadramento



# Concelho de Penacova

O Concelho de Penacova tem uma área total de 216,7km<sup>2</sup> e, de acordo com os Resultados Preliminares dos Censos 2021, uma população de 13.119 habitantes que se divide por **8 freguesias**:



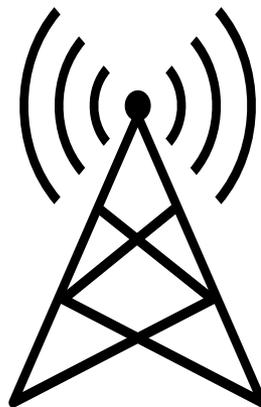
Freguesia	População	%
Carvalho	846	5,7%
Figueira de Lorvão	2737	18,4%
Friúmes e Paradela da Cortiça	813	5,5%
Oliveira do Mondego e Travanca do Mondego	956	6,4%
Lorvão	3898	26,2%
Penacova	3254	21,9%
São Pedro de Alva e São Paio do Mondego	1620	10,9%
Sazes do Lorvão	749	5,0%
<b>Total (dados 2011)</b>	<b>14873</b>	<b>100,0%</b>



- Carvalho
- Figueira de Lorvão
- Friúmes e Paradela da Cortiça
- Oliveira do Mondego e Travanca do Mondego
- Lorvão
- Penacova
- São Pedro de Alva e São Paio do Mondego
- Sazes do Lorvão

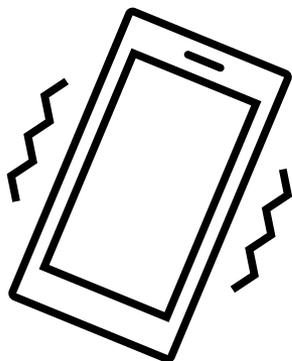
# Serviços e Tecnologias Rádio





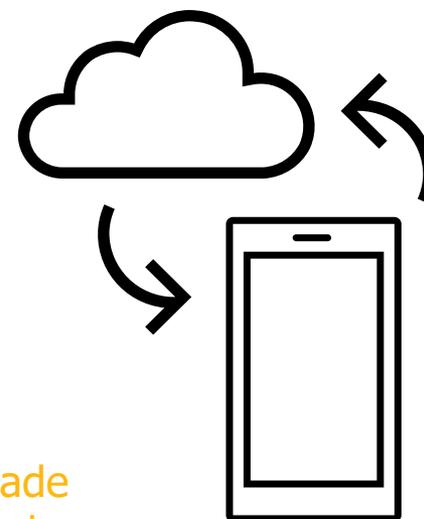
GSM  
UMTS  
LTE

Cobertura Rádio



Voz

Serviço de Telefonia



Testes de velocidade  
download e upload  
NET.Mede

Serviços de Dados

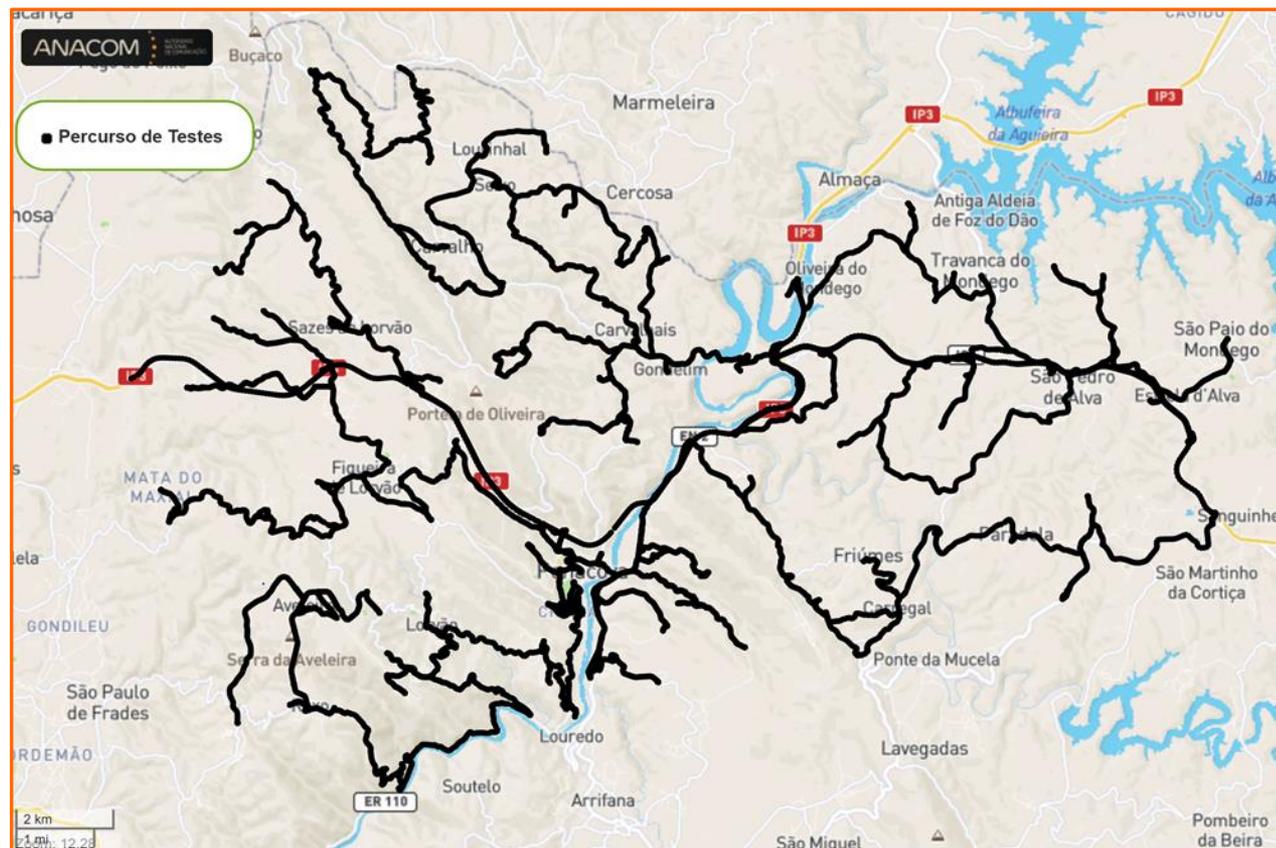
# Amostragem



# Locais objeto de análise

## AMOSTRA

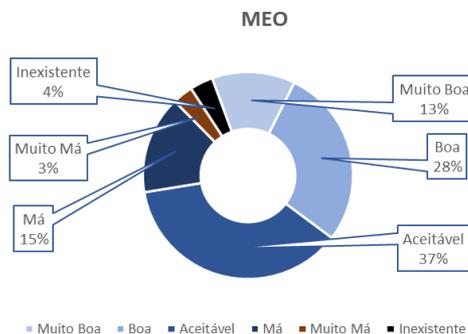
- 1.128 chamadas de voz
- 402 sessões de dados
- 88 276 medições de sinal rádio
- + 357km percorridos
- 18 a 20 de janeiro/ 2022



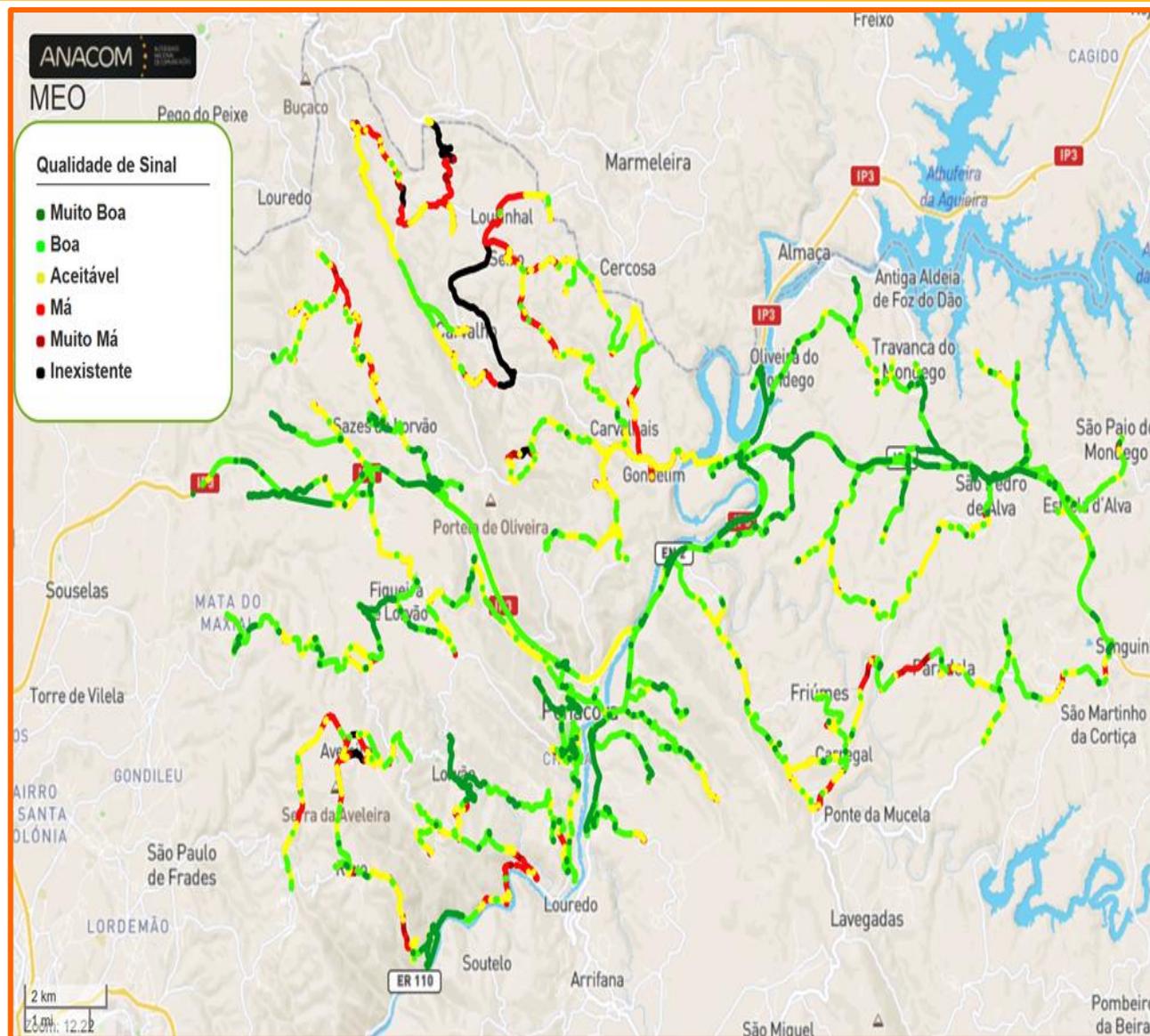
# Resultados de Qualidade de Sinal



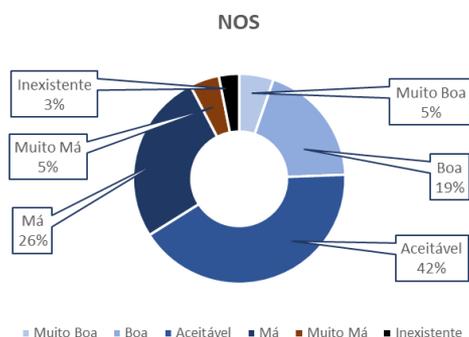
# Qualidade de Sinal MEO



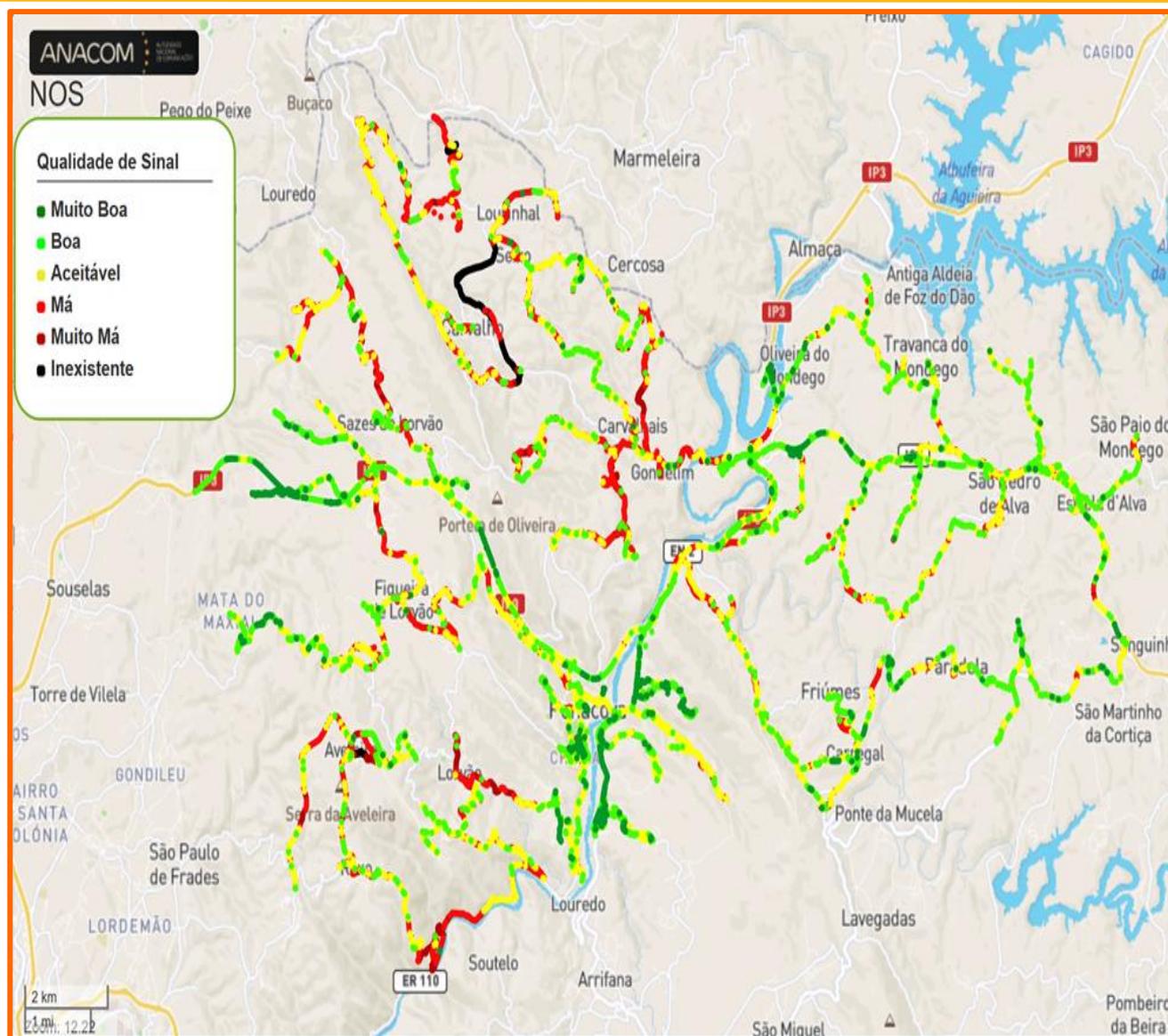
**Sinal Inexistente em 4% das amostras. Qualidade Muito Má ou Má em 18% das amostras.**



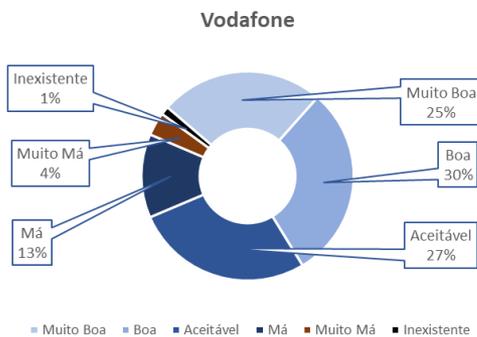
# Qualidade de Sinal NOS



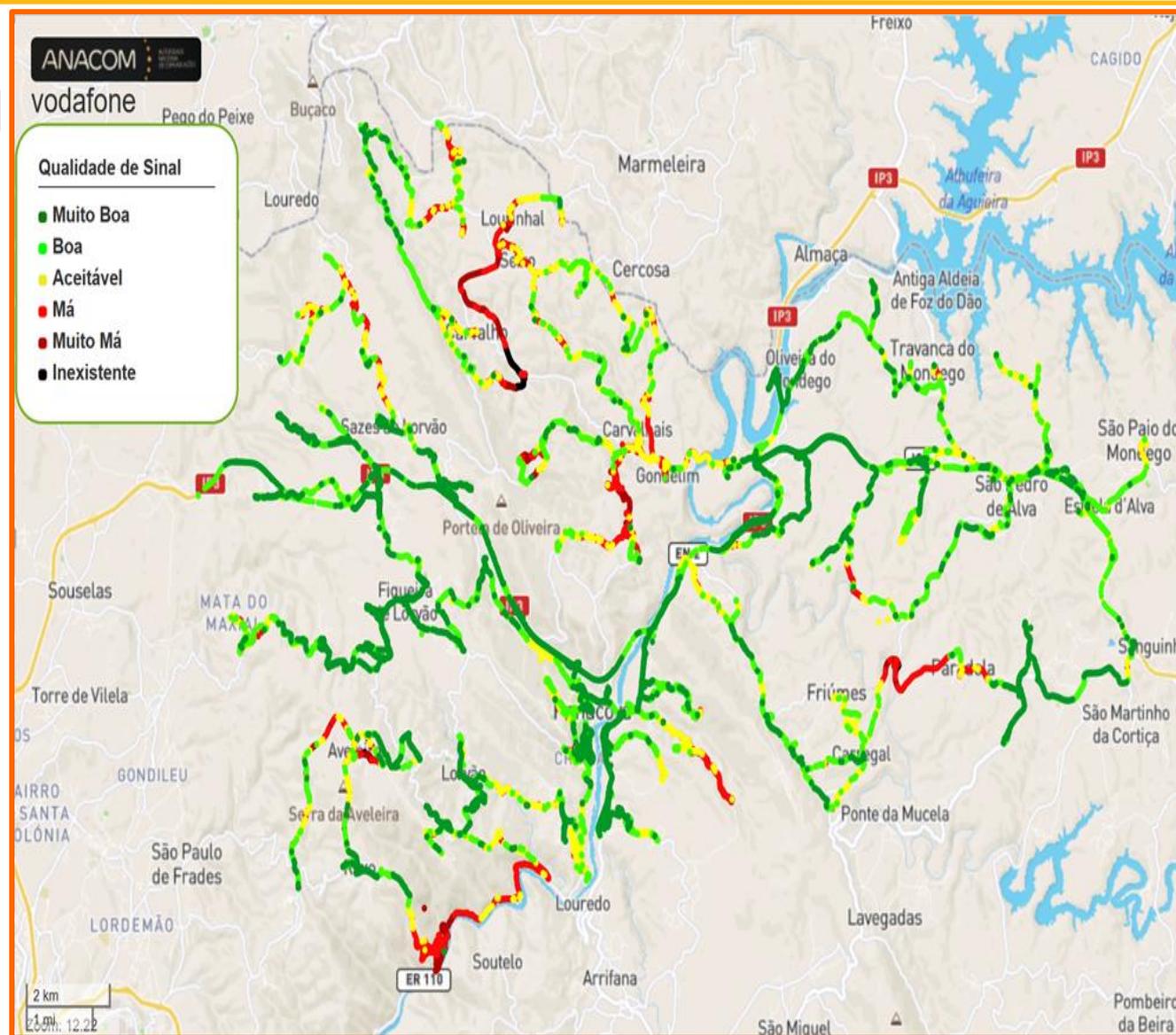
**Sinal Inexistente em 3% das amostras.  
Qualidade Muito Má ou Má em 31% das amostras.**



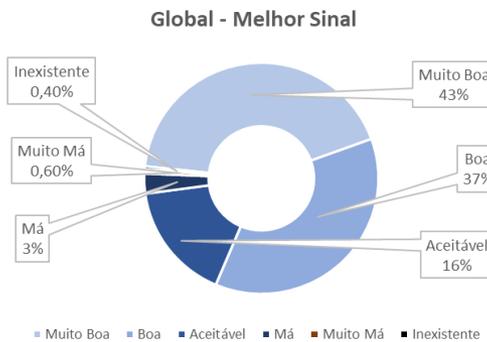
# Qualidade de Sinal Vodafone



**Sinal Inexistente em 1% das amostras. Qualidade Muito Má ou Má em 17% das amostras.**

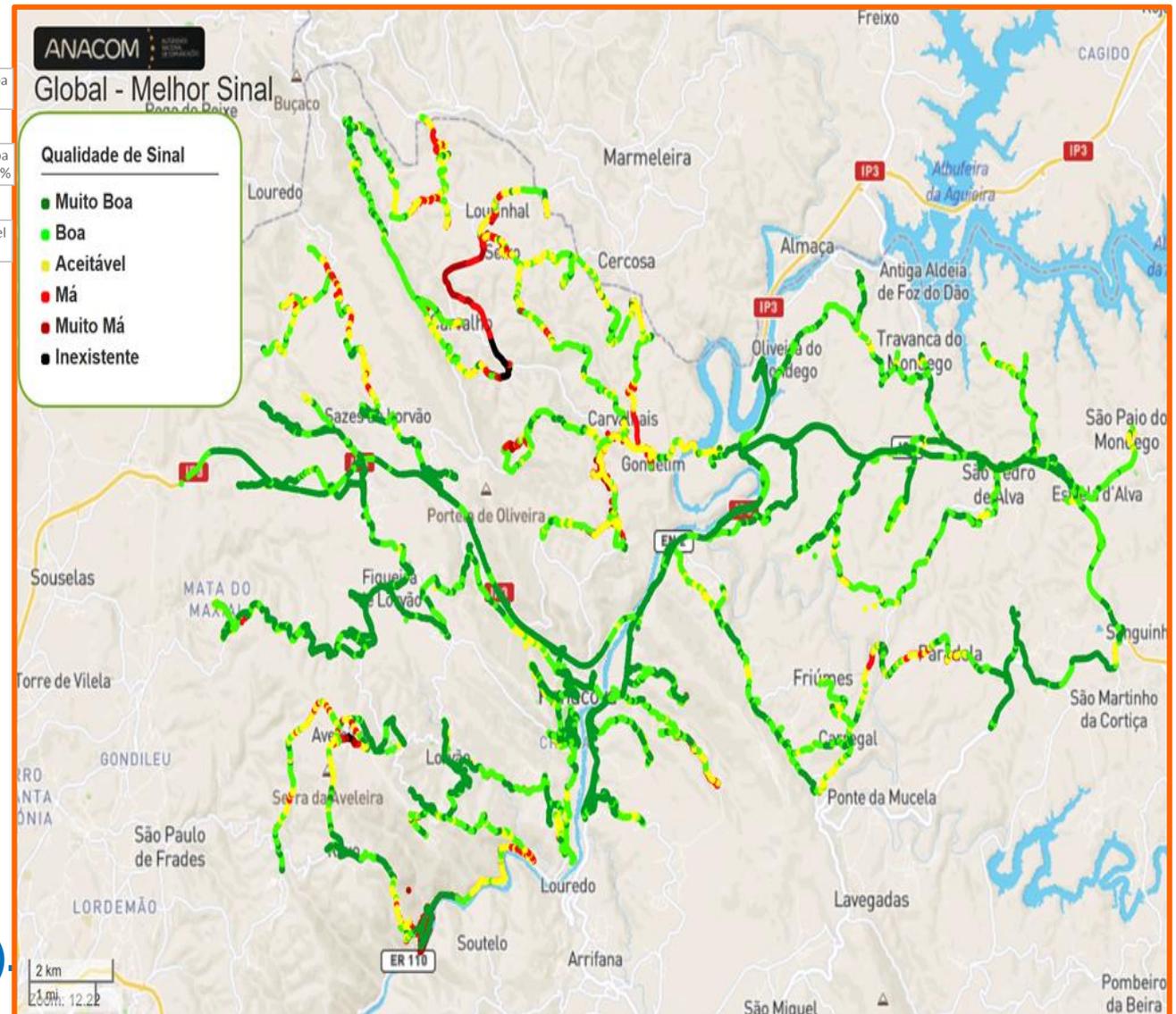


# Qualidade de Sinal Global (se existisse roaming nacional)



Nota: Considerado o melhor sinal dos 3 operadores (roaming nacional) em cada ponto

Caso já existissem acordos de “Roaming Nacional” em Portugal teríamos uma cobertura agregada de mais qualidade no concelho de Penacova (qualidade má ou muito má em apenas 4% dos registos).



## Resultados de chamadas de voz

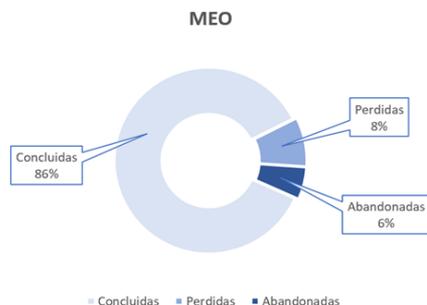


Chamadas efetuadas de terminal móvel para terminal móvel, do mesmo operador, com duração de 60 segundos, em intervalos de 6 minutos.

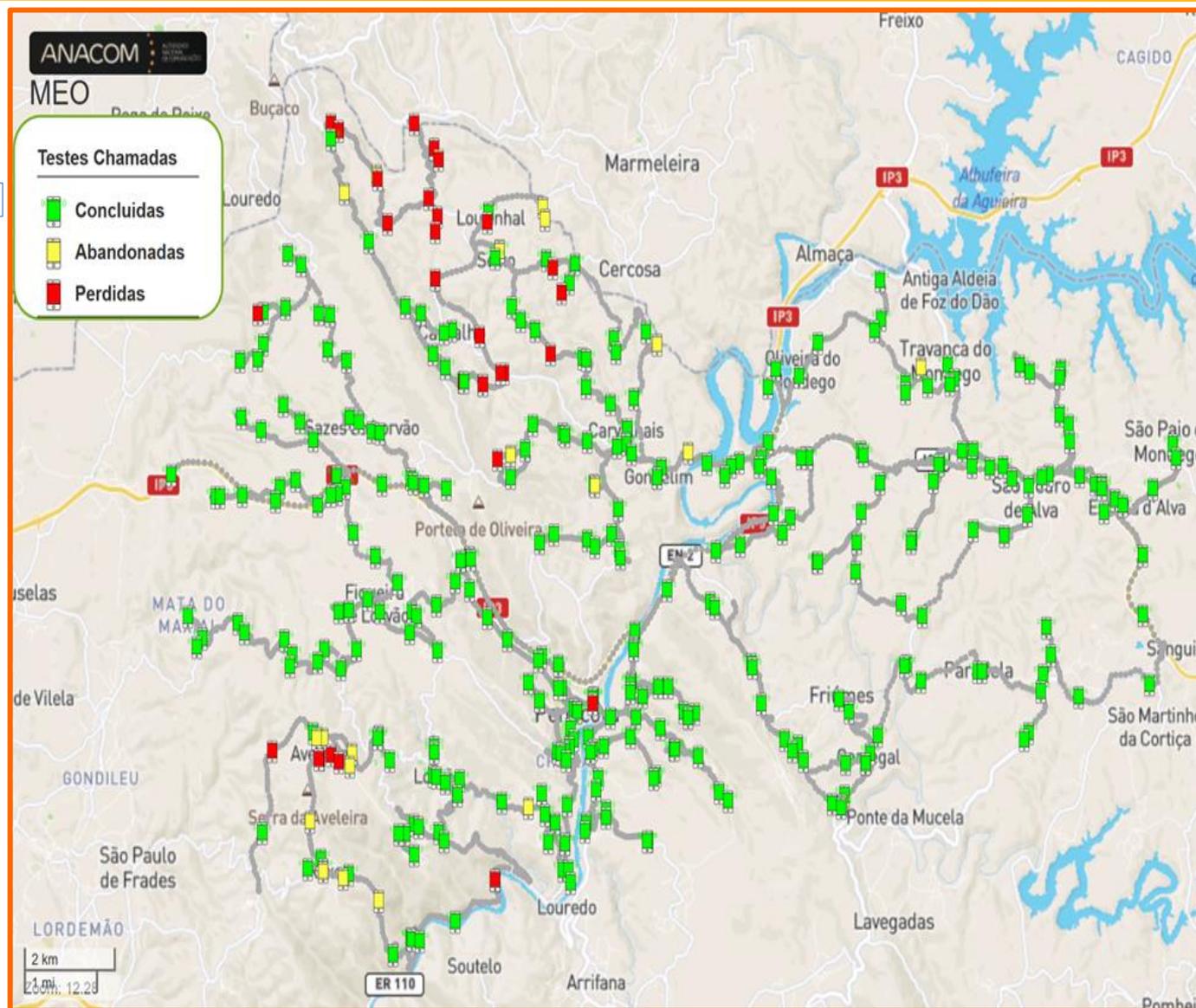
**Não foi possível estabelecer ou concluir com sucesso 1 chamada em cada 10**

**11% de chamadas falhadas**  
**(8% de chamadas perdidas e 3% de chamadas abandonadas)**

# Serviço de voz MEO (chamadas de voz)



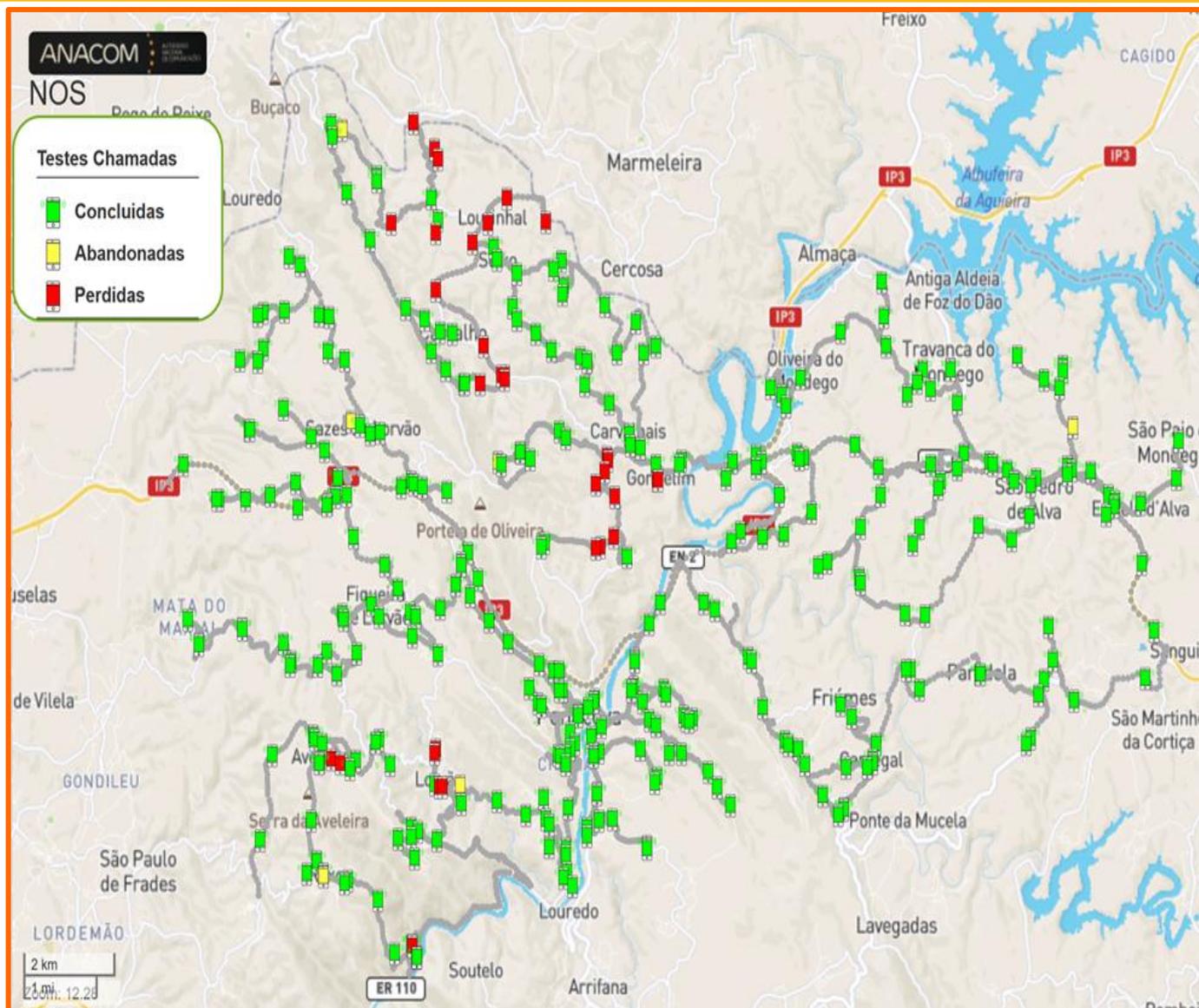
**14% de chamadas falhadas (8% de chamadas perdidas e 6% de chamadas abandonadas)**



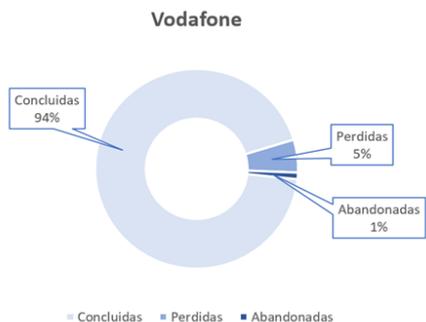
# Serviço de voz NOS (chamadas de voz)



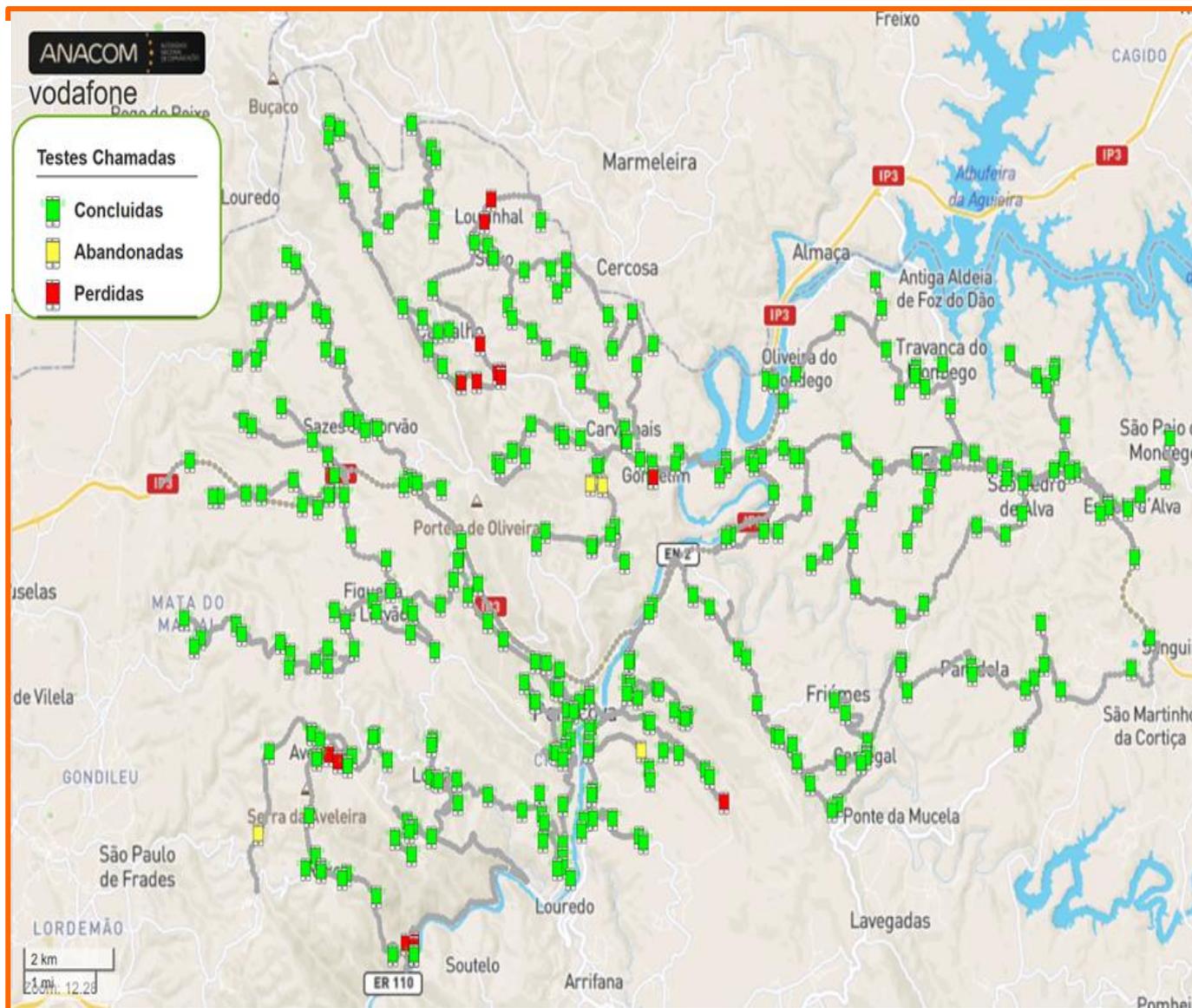
**12% de chamadas falhadas (11% de chamadas perdidas e 1% de chamadas abandonadas)**



# Serviço de voz Vodafone (chamadas de voz)



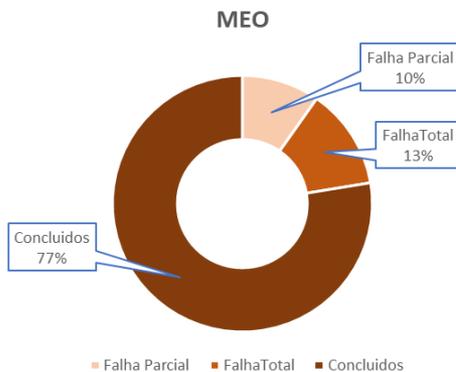
**6% de chamadas falhadas (5% de chamadas perdidas e 1% de chamadas abandonadas)**



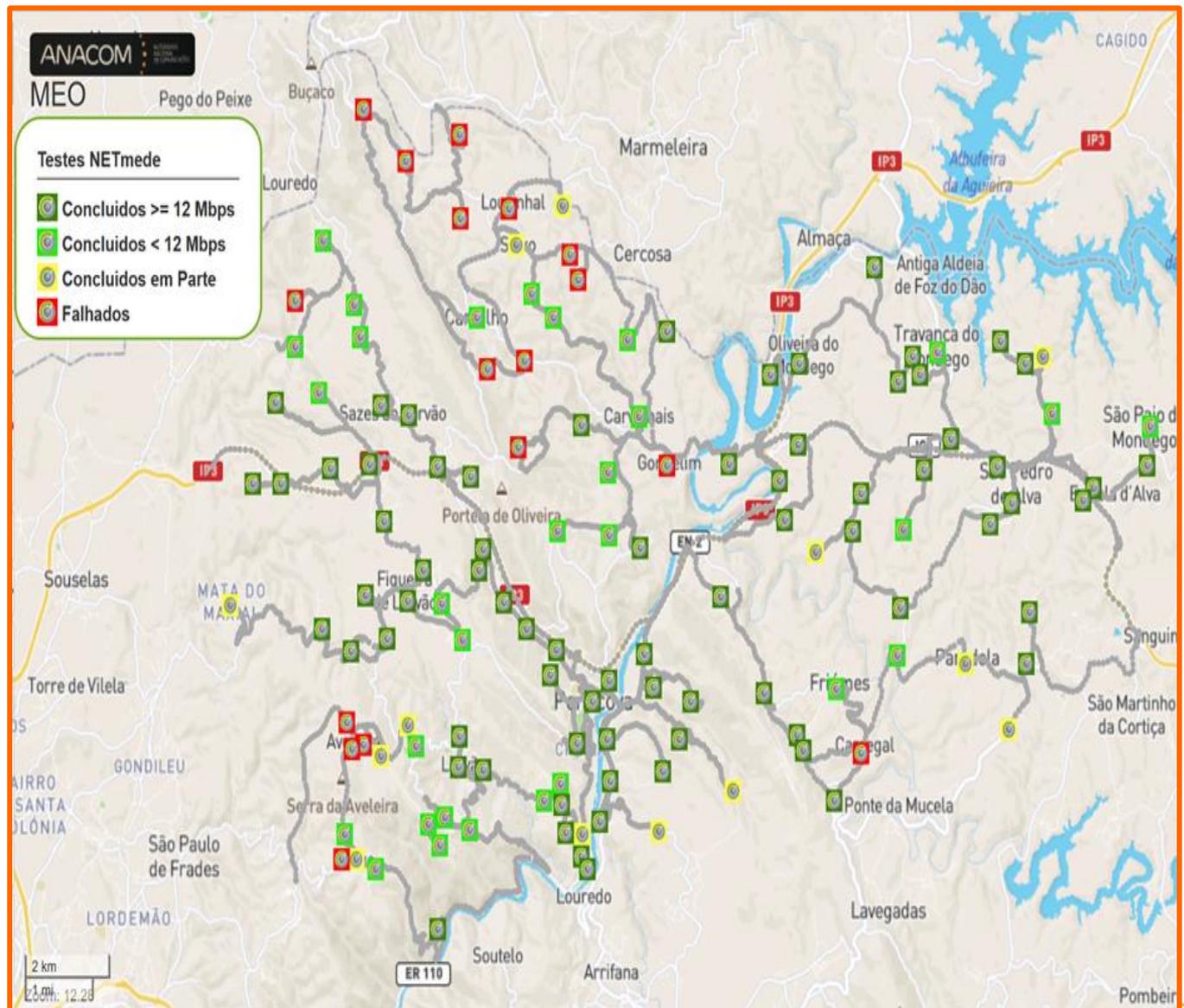
## Resultados de testes NET.mede

Testes de velocidade de Internet efetuados através do NETmede, em modo de tentativas sucessivas até conseguir iniciar o teste, com duração máxima de 70 segundos, em intervalos de 6 minutos

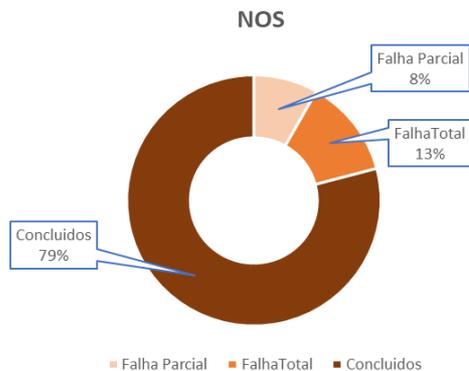
# NET.mede – MEO (sessões de dados)



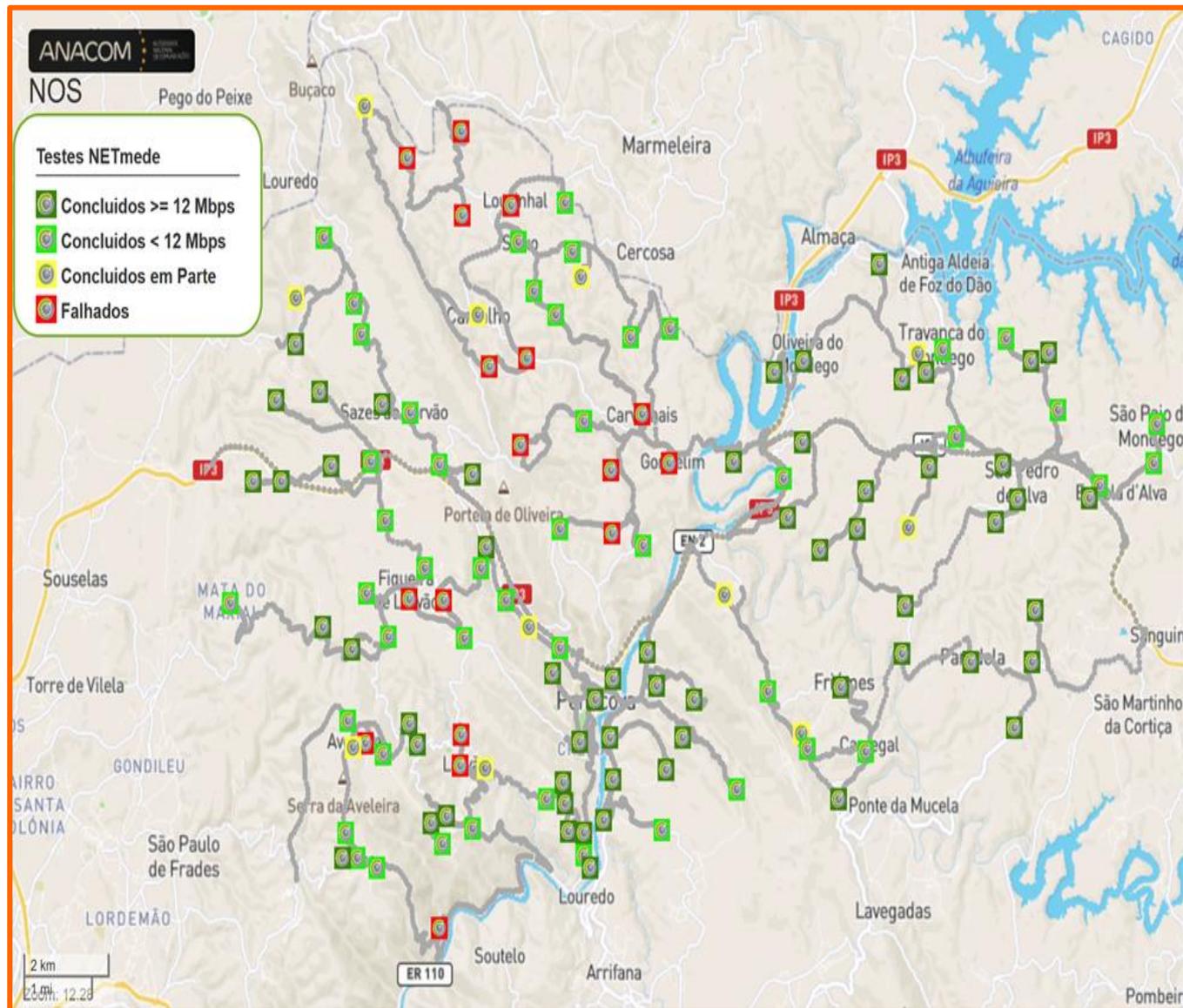
**23% de testes com anomalias (13% de testes falhados e 10% de testes com falhas parciais)**



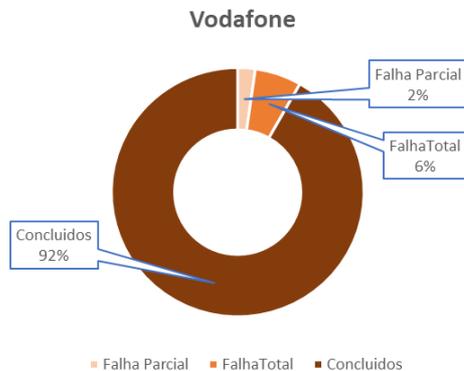
# NET.mede – NOS (sessões de dados)



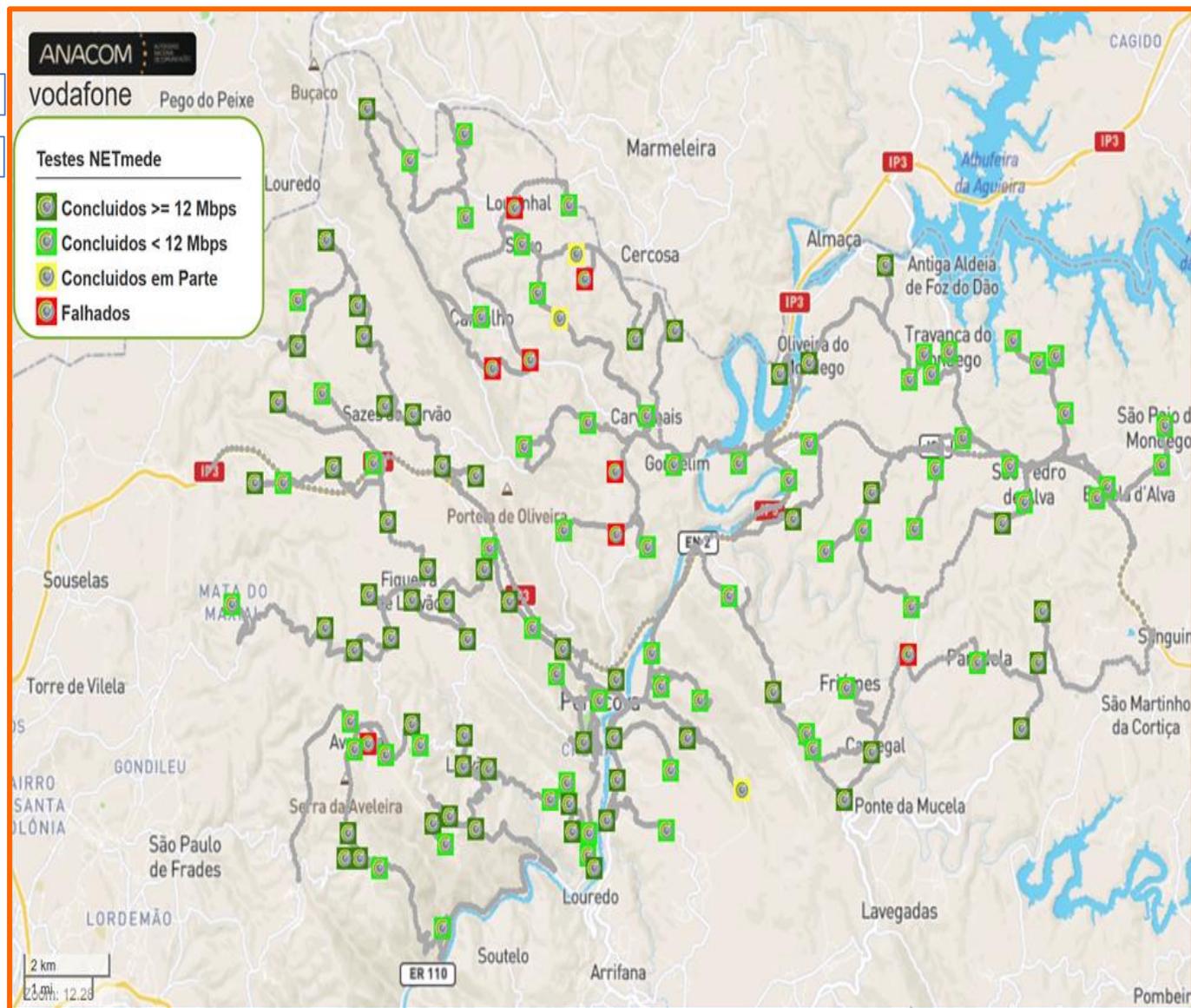
**21% de testes com anomalias (13% de testes falhados e 8% de testes com falhas parciais)**



# NET.mede – Vodafone (sessões de dados)



**8% de testes com anomalias (6% de testes falhados e 2% de testes com falhas parciais)**



# Síntese



# Síntese do Desempenho Rádio

## Resultados intensidade de sinal recebido

		MEO				NOS				Vodafone			
		2G	3G	4G	5G	2G	3G	4G	5G	2G	3G	4G	5G
Cobertura Rádio	Número de Amostras (Medições)	3018	9589	16860	4	3080	2000	23672	64	563	9834	19592	0
	Nível Médio das Amostras[dBm]	-96	-96	-107	-112	-100	-105	-110	-117	-107	-94	-103	
	Nível Máximo das Amostras[dBm]	-67	-60	-73	-106	-73	-70	-71	-104	-79	-54	-71	
	Nível Mínimo das Amostras[dBm]	-111	-120	-130	-114	-113	-120	-140	-140	-113	-120	-140	
	Desvio Padrão	8,7	11,2	8,6	3,5	6,9	8,5	8,8	7,3	5,5	11,9	11,9	
	Muito Boa	0,3%	5,5%	7,0%	0,0%	0,0%	0,1%	5,1%	0,0%	0,0%	7,5%	17,6%	
	Boa	1,1%	8,6%	18,0%	0,0%	0,3%	0,8%	18,0%	0,0%	0,0%	10,1%	19,7%	
	Aceitável	3,0%	11,1%	22,6%	0,0%	2,1%	2,1%	37,2%	0,1%	0,0%	8,8%	18,4%	
	Má	4,2%	4,9%	6,0%	0,0%	6,1%	3,0%	17,2%	0,1%	0,8%	5,2%	6,9%	
	Muito Má	1,1%	1,0%	1,0%	0,0%	1,8%	0,7%	2,1%	0,0%	1,0%	0,7%	1,9%	
	Inexistente		3,5%				3,1%				1,3%		

## Chamadas de Voz

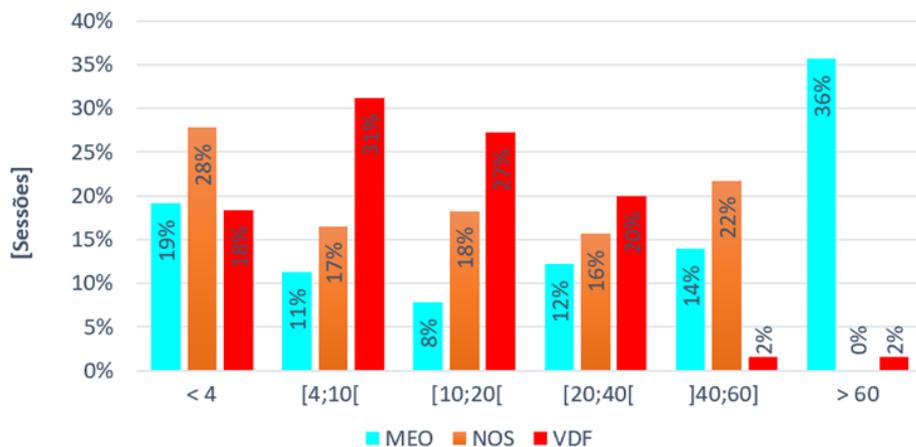
		MEO	NOS	Vodafone
		Móvel↔ Móvel	Móvel↔ Móvel	Móvel↔ Móvel
Chamadas Realizadas	Número de Chamadas Lançadas	376	376	376
	Falhadas no Estabelecimento	32	40	20
	Falhadas Durante a Chamada	21	6	4
	Com Terminação Normal	323	330	352
	Acessibilidade do Serviço	91,5%	89,4%	94,7%
	Rácio de Terminação de Chamadas	85,9%	87,8%	93,6%

# Síntese do Desempenho Dados

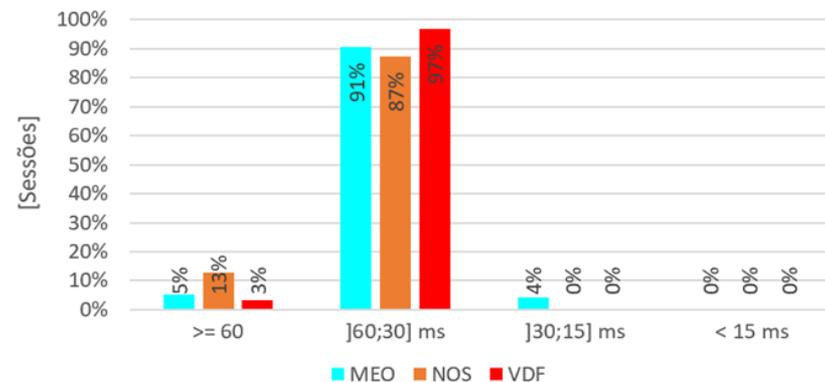
		MEO		NOS		Vodafone	
		download	upload	download	upload	download	upload
Velocidade	Testes NET.mede						
	Lançados	134	134	134	134	134	134
	Concluídos	115	104	115	107	125	123
	Falha	19	30	19	27	9	11
	Velocidade Média [Mbps]	47,7	9,7	18,9	7,0	13,7	8,5
	Velocidade Máxima [Mbps]	220,2	41,3	58,1	55,9	61,1	31,9
	Velocidade Mínima [Mbps]	0,6	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1
	Desvio Padrão [Mbps]	45,88	10,49	17,49	9,00	11,77	7,77
Velocidade	Testes NET.mede						
	> 60	5%		13%		3%	
	[30;60[	91%		87%		97%	
	[15;30[	4%		0%		0%	
	< 15	0%		0%		0%	
	Concluídos	117		117		126	
	Falha	17		17		8	
	Média [ms]	53,88		45,96		41,10	
	Máxima [ms]	975		134		120	
	Mínima [ms]	28		33		30	
	Desvio Padrão [ms]	109,13		14,93		11,04	

# Síntese do Desempenho Dados

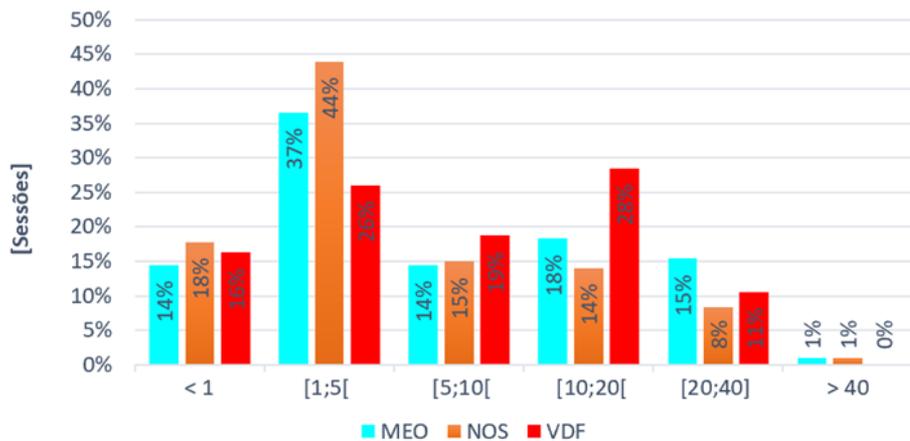
**Velocidade de Download**  
(Net.mede)



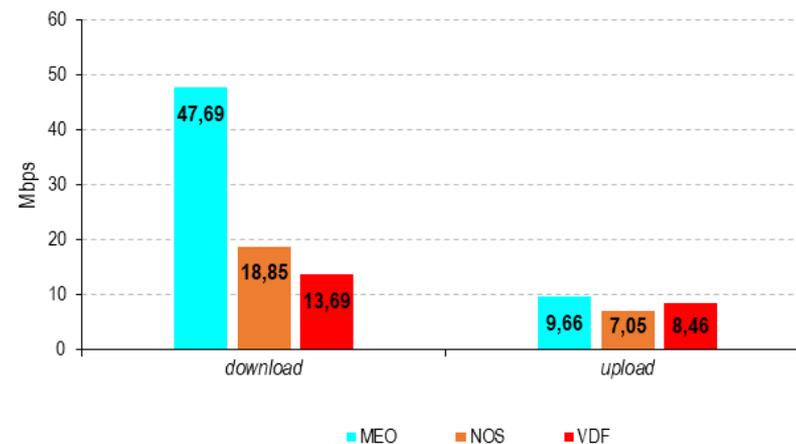
**Latência**  
(Net.mede)



**Velocidade Upload**  
(Net.mede)



**Velocidade média**  
(Net.mede)



Resultados de: **Penacova, acesso fixo, todos os equipamentos.**

## VELOCIDADE

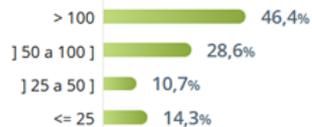
(medições até 1 Gbps)

28  
testes realizados



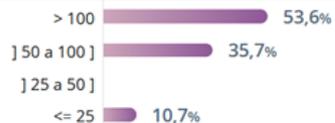
### DOWNLOAD

Velocidade (Mbps) | Testes (%)



### UPLOAD

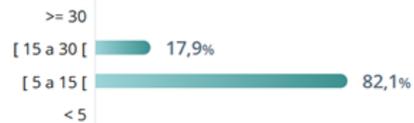
Velocidade (Mbps) | Testes (%)



### LATÊNCIA

O que é a latência?

Tempo (ms) | Testes (%)



Resultados de: **Penacova, acesso móvel, todos os equipamentos.**

## VELOCIDADE

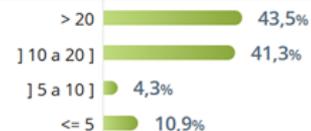
(medições até 1 Gbps)

46  
testes realizados



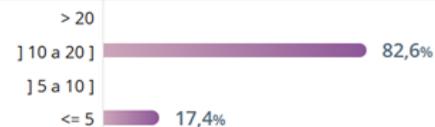
### DOWNLOAD

Velocidade (Mbps) | Testes (%)



### UPLOAD

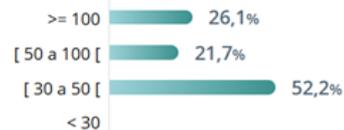
Velocidade (Mbps) | Testes (%)



### LATÊNCIA

O que é a latência?

Tempo (ms) | Testes (%)



## Conclusões



- **Globalmente a Vodafone apresenta a melhor cobertura, seguida da NOS e da MEO. As diferenças entre os operadores, ao nível do sinal é mínima, aumentando na voz e dados;**
- **No serviço de chamadas de voz, na Vodafone foi possível concluir 94% das chamadas, na NOS 88% e na MEO de 86%;**
- **Na realização de testes de velocidade de dados em redes móveis também a Vodafone obteve o melhor desempenho com 92% dos testes concluídos, a NOS com 79% e a MEO com 77%;**
- Caso já existissem acordos de “Roaming Nacional” em Portugal (permitindo que os clientes de qualquer um dos operadores se pudesse conectar à antena de outro operador quando a qualidade de sinal do seu operador não fosse aceitável), teríamos uma cobertura agregada de 99,6%, no Município de Penacova.

- Na **localidade de Aveledo e ao longo da estrada de ligação a Seixo**, área florestal predominante (Rua do Poço), **não existe disponibilidade de cobertura de rede móvel de operadores nacionais**. Nesta localidade, em locais mais elevados, por vezes consegue-se efetuar/receber chamadas, contudo, não poder-se-á garantir as 24h do dia, atendendo às condições de propagação. Relativamente ao serviço de dados, é totalmente impossível utilizar este serviço em todos os operadores;

