



# **RELATÓRIO DE AFERIÇÃO DA QUALIDADE DE SERVIÇO PRESTADA PELOS OPERADORES MÓVEIS**

**AFERIÇÃO DA QUALIDADE DE SERVIÇO  
DE DADOS PRESTADO PELOS OPERADORES MÓVEIS  
NAS TECNOLOGIAS GSM, UMTS E LTE**

**2022**



# RELATÓRIO DE AFERIÇÃO DA QUALIDADE DE SERVIÇO PRESTADA PELOS OPERADORES MÓVEIS

**AFERIÇÃO DA QUALIDADE DO SERVIÇO DE DADOS PRESTADO PELOS  
OPERADORES MÓVEIS NAS TECNOLOGIAS GSM, UMTS E LTE**

**2022**

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>4</b>
<b>2. OBJECTIVOS.....</b>	<b>4</b>
<b>3. APRESENTAÇÃO DAS ROTAS .....</b>	<b>5</b>
<b>4. PARÂMETROS MEDIDOS .....</b>	<b>6</b>
4.1 Parâmetros de Dados.....	6
<b>5. METAS.....</b>	<b>6</b>
<b>6. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DE AFERIÇÃO DE QOS.....</b>	<b>7</b>
<b>6.1 Resultados dos Indicadores de Dados 3G .....</b>	<b>7</b>
6.1.1 Velocidade de Transferência de dados 3G .....	7
6.1.2. Latência de transmissão de dados 3G.....	8
<b>6.2 Resultados dos Indicadores de Dados 4G .....</b>	<b>10</b>
6.2.1 Velocidade de Transferência de dados 4G .....	10
6.2.2 Latência de transmissão de dados 4G .....	12
<b>7. CONCLUSÃO .....</b>	<b>13</b>

## I. ACRÓNIMOS

<b>2G</b>	Segunda Geração da Tecnologia dos Sistemas de Telecomunicações Móveis.
<b>3G</b>	Terceira Geração da Tecnologia dos Sistemas de Telecomunicações Móveis.
<b>4G</b>	Quarta Geração da Tecnologia dos Sistemas de Telecomunicações Móveis.
<b>GSM</b>	<i>Global System for Mobile Communications</i> – Sistema de Telecomunicações Móveis de Segunda Geração (2G).
<b>INCM</b>	Instituto Nacional das Comunicações de Moçambique
<b>IP</b>	<i>Internet Protocol</i> – Protocolo da Internet.
<b>LTE</b>	<i>Long Term Evolution</i> – Sistema de Telecomunicações Móveis de Quarta Geração (4G).
<b>PING</b>	<i>Packet Internet Groper (Send a packet to a computer and wait for its return)</i> - comando usado para o teste de latência.
<b>QoS</b>	Qualidade de serviço - <i>Quality of service</i>
<b>RTT</b>	<i>Round Trip Time</i> .
<b>UMTS</b>	<i>Universal Mobile Telecommunications System</i> – Sistema de Telecomunicações Móveis de Terceira Geração (3G).

## 1. INTRODUÇÃO

A Autoridade Reguladora das Comunicações - INCM, no âmbito das suas atribuições de fiscalização das telecomunicações tem a competência de, entre outras, proceder a medição da qualidade de serviço de telecomunicações e publicação, em conformidade com o artigo 10 do Decreto nº 6/2011, de 3 de Maio, que aprova o Regulamento sobre Qualidade de Serviços Públicos de Telecomunicações. Neste sentido, o INCM realizou, de Março a Dezembro de 2022, uma Campanha de Aferição de Qualidade de Serviços de Telecomunicações Móveis, a nível nacional, por meio de *drive test* nas Zonas Sul, Centro e Norte.

A supra-referida campanha, foi realizada com recurso a um sistema automático, instalado numa viatura constituída por dispositivos terminais que garantem a realização dos testes em condições iguais e em simultâneo para os três operadores do serviço de telefonia móvel celular.

A realização desta campanha permitiu obter, para além do nível de cobertura, informação sobre o nível de qualidade dos serviços de voz e dados praticados pelos operadores nas tecnologias 2G, 3G e 4G, possibilitando uma objectividade nas medições e uma definição precisa das áreas geográficas analisadas.

O presente relatório visa apresentar os resultados obtidos durante a campanha, para os diferentes indicadores de rede nos serviços de voz.

## 2. OBJECTIVOS

- Analisar, numa perspetiva de utilizador, os níveis de qualidade de serviço praticados pelos operadores dos serviços móveis de telecomunicações, nas tecnologias 2G/3G, através da realização de testes automáticos extremo-a-extremo;
- Manter disponível a informação sobre os níveis de qualidade de serviço praticados pelos operadores de telefonia móvel celular, de forma a oferecer aos utilizadores a possibilidade de escolha do operador e serviço pretendido;
- Incentivar a concorrência no Mercado.

### 3. APRESENTAÇÃO DAS ROTAS

As rotas de medição foram selecionadas de modo a reflectir a distribuição do subscritor em diferentes localizações, como por exemplo em zonas de comércio, residências, turismo e de lazer a nível das Cidades Capitais, Vilas Municipais e Distritos do seguinte modo:

**Tabela 1:** Rota do Teste

#	LOCAL DE TESTE	DISTÂNCIA PERCORRIDA (Km)
1	Cidade da Beira	140.4
2	Cidade de Inhambane	119.2
3	Cidade de Lichinga	141
17	Cidade de Maputo	298
4	Cidade de Matola	130
5	Cidade de Nampula	170.3
6	Cidade de Pemba	117.3
7	Cidade de Quelimane	119.8
8	Cidade de Tete	157.7
9	Cidade de Xai-xai	110.6
10	Distrito de Bilene	184.2
11	Distrito de Chiúre	77.6
12	Distrito de Gorongosa	35.8
13	Distrito de Mecanhelas	218.2
14	Distrito de Mossuril	187.1
15	Localidade de Ponta de Ouro	64
16	Ilha de Moçambique	54.5
18	Município da Vila de Namaacha	61
19	Município de Chibuto	205.1
20	Município de Chimoio	114.7
21	Município de Cuamba	99.8
22	Município de Massinga	95.8
23	Município de Songo	35.1
24	Município de Vilanculos	152.4

## 4. PARÂMETROS MEDIDOS

### 4.1 Parâmetros de Dados

**Acessibilidade do Serviço** - A probabilidade de obtenção de um serviço quando solicitado pelo utilizador. A acessibilidade da Rede é uma condição prévia para esta fase.

**Integridade de Serviço** – Descreve o desempenho do serviço durante a sua utilização, após garantida a acessibilidade a esse mesmo serviço.

**Tabela 2.** Parâmetros de Dados

Parâmetro	Indicador
<b>Integridade</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Velocidade de Transferência de dados</li> <li>• Latência de Transmissão de dados</li> </ul>

**Taxa de Velocidade de Transferência de Dados** - Este indicador quantifica a velocidade média de transferência de dados durante uma sessão de Transferência de Ficheiros (FTP/download)

**Latência de Transmissão de Dados** – Este indicador quantifica o tempo necessário para que um pacote de informação viaje desde o equipamento de utilizador até ao Servidor Dedicado ou vice-versa.) Este atraso corresponde a metade do Round Trip Time (RTT) obtido pela ferramenta Ping (ICMP echo).

## 5. METAS

As metas apresentadas no presente relatório foram aprovadas pelo INCM, através da Resolução nº 03\_BR/CA/INCM/2022 de 6 de Setembro, sendo as seguintes:

**Tabela 3.** Parâmetros

INDICADOR	META
<b>Taxa de transferência de dados - (Mbps) - 3G</b>	<b>≥ 3 Mbps</b>
<b>Taxa de transferência de dados - (Mbps) - 4G</b>	<b>≥10 Mbps</b>
<b>Latência de transmissão de dados - (ms) - 3G</b>	<b>&lt; 90ms</b>
<b>Latência de transmissão de dados - (ms) - 4G</b>	<b>&lt; 40 ms</b>

## 6. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DE AFERIÇÃO DE QOS

### 6.1 Resultados dos Indicadores de Dados 3G

#### 6.1.1 Velocidade de Transferência de dados 3G

**Tabela 4.** Velocidade de Transferência de dados 3G

LOCAL DE TESTE	3G - VELOCIDADE DE TRANSFERÊNCIA DE DADOS (Mbps)			
	TMCEL	VODACOM	MOVITEL	META (≥3 Mbps)
Beira	3.81	3.27	2.31	3
Bilene	2.93	7.66	3.42	3
Chibuto (Chib.)	3.44	8.20	2.18	3
Chimoio	1.11	6.34	2.69	3
Chiúre	2.60	9.41	0.19	3
Cuamba	1.81	9.65	1.81	3
Gorongosa (Gorong.)	1.80	11.32	2.64	3
Ilha de Moç.	2.43	8.35	2.00	3
Inhambane (Inham.)	3.98	8.62	3.07	3
Lichinga	2.46	11.00	2.69	3
Maputo Cidade (Map. Cid.)	3.44	8.56	2.33	3
Massinga (Massing.)	2.92	6.68	2.03	3
Matola	3.40	8.58	1.78	3
Mecanhelas (Mecanh.)	0.24	12.04	1.92	3
Mossuril	0.00	10.25	2.28	3
Namaacha	1.48	9.98	1.06	3
Nampula (Namp.)	2.88	9.04	1.33	3
Pemba	2.44	8.44	1.53	3
Ponta de Ouro (P. Ouro)	3.25	3.08	1.92	3
Quelimane	1.65	8.91	2.69	3
Songo	2.54	6.26	2.25	3
Tete	0.35	6.42	2.65	3
Vilanculos (Vilanc.)	3.28	7.69	1.72	3
Xai-Xai	1.46	8.52	2.42	3

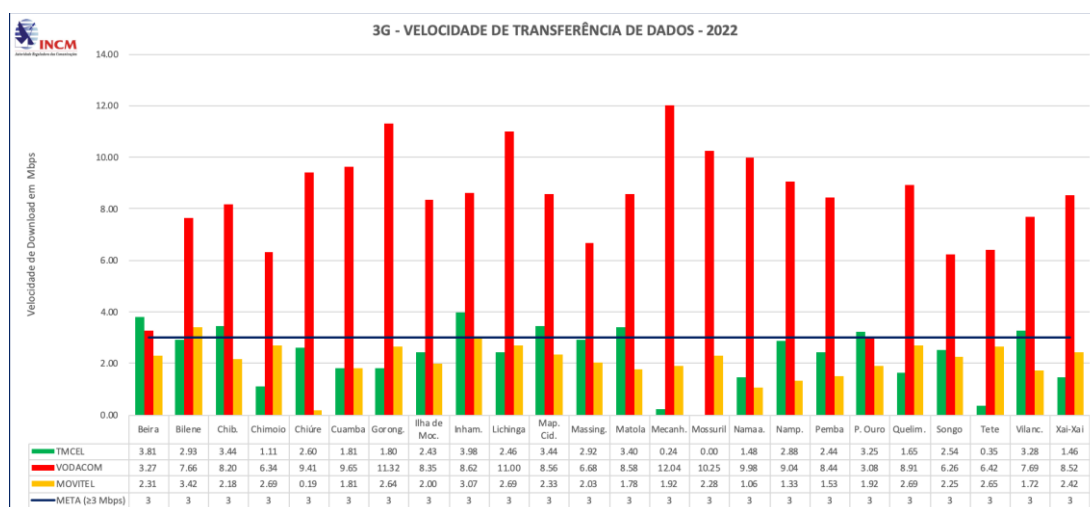


Figura 1. Velocidade de Transferência de dados 3G

**Velocidade de Transferência de Dados na Rede 3G** - Correspondente a velocidade média de transferência de dados durante uma sessão e foi definida a meta de 3Mbps

A **Tmcel** não cumpriu com a meta definida pelo INCM nos seguintes locais: Bilene, Chimoio, Chiurre, Cuamba, Gorongosa, Ilha de Mocambique, Lichinga, Massinga, Mecanhelas, Mossuril, Namaacha, Nampula, Pemba, Ponta de Ouro, Quelimane, Songo, Tete, Xai-xai.

A **Vodacom** cumpriu com a meta em todos locais testados.

A **Movitel** somente cumpriu com a meta definida pelo INCM em Bilene, e Inhambane e não cumpriu nas restantes áreas testadas.

### 6.1.2. Latência de transmissão de dados 3G

**Tabela 5.** Latência de Transmissão de dados 3G

LOCAL DE TESTE	3G - LATÊNCIA DE TRANSMISSÃO DE DADOS (ms)			
	TMCEL	VODACOM	MOVITEL	META ( $\leq 90$ ms)
Beira	58	142	95	90
Bilene	68	105	141.9	90
Chibuto (Chib.)	112	132	219	90
Chimoio	87	124	116	90
Chiúre	130	149	190	90
Cuamba	79	91	117	90
Gorongosa (Gorong.)	131	113	108	90
Ilha de Moç.	220	130	120	90
Inhambane (Inham.)	83	50	78	90
Lichinga	160	106	111	90
Maputo Cidade (Map. Cid.)	265	187	386	90
Massinga (Massing.)	72	205	130	90
Matola	293	177	398	90
Mecanhelas (Mecanh.)	179	104	193	90
Mossuril	Sem serviço	97	110	90
Namaacha	66	98	317	90
Nampula (Namp.)	177	101	144	90
Pemba	328	133	153	90
Ponta de Ouro (P. Ouro)	257	103.2	233	90
Quelimane	94	139	124	90
Songo	110	156	127	90
Tete	192	147	107	90
Vilanculos (Vilanc.)	74	145	165	90
Xai-Xai	51	129	114	90

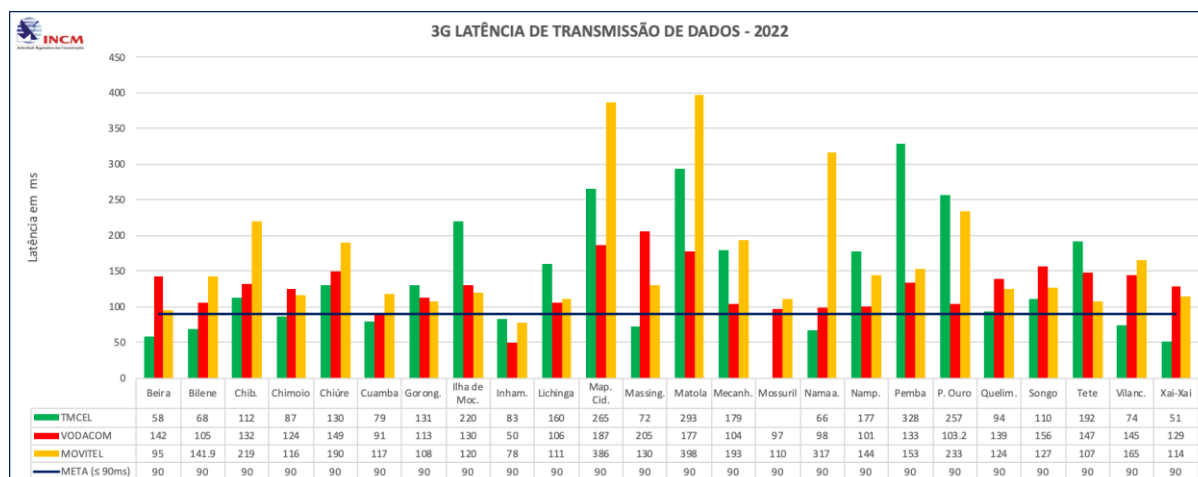


Figura 2. Latência de Transmissão de dados 3G

**Latência de Transmissão de Dados na Rede 3G** - Correspondente ao tempo necessário para que um pacote de informação viaje desde o equipamento de utilizador até ao Servidor Dedicado ou vice-versa. A meta definida para este indicador é de 90 ms

A **Tmcel** somente cumpriu com a meta definida pelo INCM na Beira, Bilene, Massinga, Namaacha, Vilanculos e Xai-xai

A **Vodacom** somente cumpriu com a meta na Cidade de Inhambane

A **Movitel** somente cumpriu com a meta definida pelo INCM na Cidade de Inhambane

## 6.2 Resultados dos Indicadores de Dados 4G

### 6.2.1 Velocidade de Transferência de dados 4G

**Tabela 6.** Velocidade de Transferência de dados 4G

LOCAL DE TESTE	4G - VELOCIDADE DE TRANSFERÊNCIA DE DADOS (Mbps)			
	TMCEL	VODACOM	MOVITEL	META ( $\geq 10$ Mbps)
Beira	6.6	27.7	8.3	10
Bilene	3.4	37.6	8.4	10
Chibuto (Chib.)	4.9	32.9	7.6	10
Chimoio	1.3	23.14	10	10
Chiúre	Sem serviço	18.66	0.15	10
Cuamba	Sem serviço	27.27	4.76	10
Gorongosa (Gorong.)	Sem serviço	26	10.3	10
Ilha de Moç.	Sem serviço	24.24	0.26	10
Inhambane (Inham.)	7.5	42.37	10.1	10
Lichinga	Sem serviço	35.7	2.5	10
Maputo Cidade (Map. Cid.)	7.4	32.8	4.89	10
Massinga (Massing.)	Sem serviço	26.94	2.4	10
Matola	6.4	33.8	5.2	10
Mecanhelas (Mecanh.)	Sem serviço	35.18	1.7	10
Mossuril	Sem serviço	29.16	1.8	10
Namaacha	1.84	29.75	1.4	10
Nampula (Namp.)	Sem serviço	34.16	2.2	10
Pemba	Sem serviço	25.57	3.6	10
Ponta de Ouro (P. Ouro)	Sem serviço	17.85	2.2	10
Quelimane	Sem serviço	31.49	10.8	10
Songo	Sem serviço	20.32	11.12	10
Tete	Sem serviço	23.05	9.6	10
Vilanculos (Vilanc.)	5.3	36.6	5.06	10
Xai-Xai	1.78	31.4	8.2	10

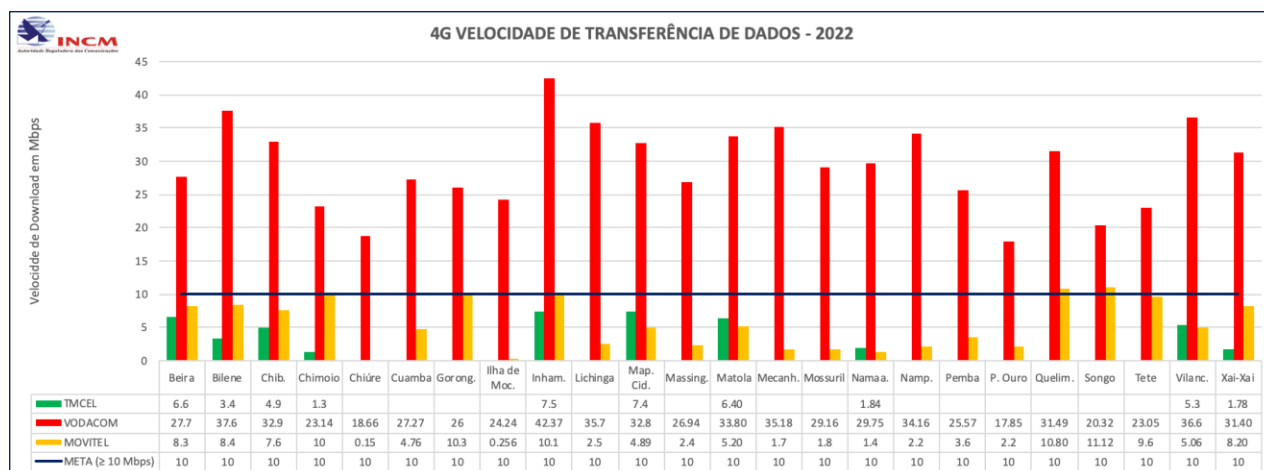


Figura 3. Tabela 3. Velocidade de Transferência de dados 4G

**Velocidade de Transferência de Dados na Rede 4G** - Correspondente a velocidade média de transferência de dados durante uma sessão e foi definida a meta de 10 Mbps

A **Tmcel** não cumpriu com a meta definida pelo INCM em todos os locais testados.

A **Vodacom** cumpriu com a meta em todos locais testados.

A **Movitel** somente cumpriu com a meta definida pelo INCM em Chimoio, Gorongosa, Inhambane, Quelimane, e Songo.

## 6.2.2 Latência de transmissão de dados 4G

Tabela 7. Latência de Transmissão de dados 4G

LOCAL DE TESTE	4G - LATÊNCIA DE TRANSMISSÃO DE DADOS (ms)			
	TMCEL	VODACOM	MOVITEL	META ( ≤ 40 ms)
Beira	44.6	68	95	40
Bilene	354	42	123	40
Chibuto (Chib.)	134	41	186	40
Chimoio	77	44	72	40
Chiúre	Sem Serviço	71	101	40
Cuamba	Sem Serviço	63	92	40
Gorongosa (Gorong.)	Sem Serviço	188	61	40
Ilha de Moç.	Sem Serviço	139	66	40
Inhambane (Inham.)	44	50	60	40
Lichinga	Sem Serviço	59	85	40
Maputo Cidade (Map. Cid.)	184	112	222	40
Massinga (Massing.)	Sem Serviço	42	244	40
Matola	186	44.4	48	40
Mecanhelas (Mecanh.)	Sem Serviço	125	397	40
Mossuril	Sem Serviço	65	531	40
Namaacha	77	42	973	40
Nampula (Namp.)	Sem Serviço	69	77	40
Pemba	Sem Serviço	70	181	40
Ponta de Ouro (P. Ouro)	Sem Serviço	218	318	40
Quelimane	Sem Serviço	65	74	40
Songo	Sem Serviço	59	71	40
Tete	Sem Serviço	62	78	40
Vilanculos (Vilanc.)	79	49	242	40
Xai-Xai	35	74	49	40

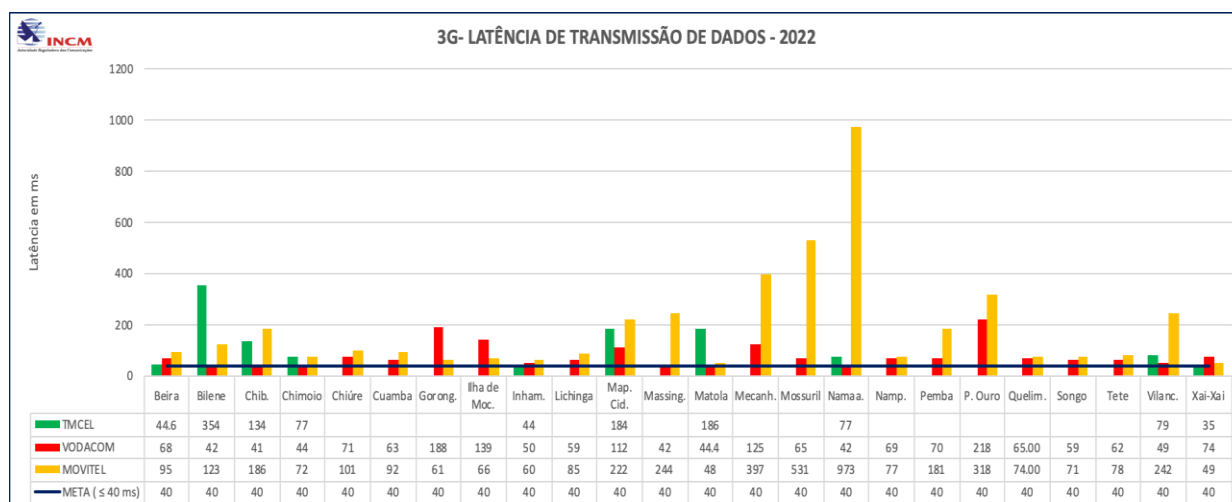


Figura 4. Latência de Transmissão de dados 4G

**Latência de Transmissão de Dados na Rede 4G** - Correspondente ao tempo necessário para que um pacote de informação viaje desde o equipamento de utilizador até ao Servidor Dedicado ou vice-versa.). A meta definida para este indicador é de 40 ms.

A **Tmcel** somente cumpriu com a meta em Xai-Xai.

A **Vodacom** não cumpriu com a meta em nenhum dos locais testados.

A **Movitel** não cumpriu com a meta em nenhum dos locais testados.

## 7. CONCLUSÃO

Relativamente à **Velocidade de Transferência de dados**, somente a Vodacom cumpriu com a meta em todas áreas de teste tanto para 3G, assim como para 4G. Enquanto que a Tmcel cumpriu na Beira, Chibuto, Inhambane Maputo Matola e Vilanculos para 3G e não cumpriu em nenhum dos locais testados para 4G. A Movitel cumpriu somente em Bilene e Inhambane para 3G e para 4G em Quelimane e Songo.

**Latência de Transmissão de Dados:** Nenhum operador cumpriu com a meta em todos os locais testados tanto para rede 3G e 4G.