



INCM

RELATÓRIO DE AFERIÇÃO DA QUALIDADE DE SERVIÇO PRESTADA PELOS OPERADORES MÓVEIS



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

2022

ÍNDICE

I. ACRÓNIMOS	2
1. INTRODUÇÃO	3
2. OBJECTIVOS	3
3. APRESENTAÇÃO DAS ROTAS	4
4. PARÂMETROS MEDIDOS	4
4.1 Parâmetros de Voz	5
5. METAS	6
5. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DE AFERIÇÃO DE QOS	7
5.1 Resultados dos Indicadores de Voz 2G	7
5.1.1 Tempo de Estabelecimento de Chamada	7
5.1.2 Percentagem de Chamadas Estabelecidas com Sucesso 2G	9
5.1.2 Qualidade Média de Áudio na Conversação	11
5.1.4 Percentagem de Queda de chamadas - 2G	13
5.2. Resultados dos Indicadores de Voz 3G	15
5.2.1 Tempo de Estabelecimento de Chamada	15
5.2.2. Percentagem de Chamadas Estabelecidas com Sucesso 3G	17
5.2.3 Qualidade Média de Áudio na Conversação	19
5.2.4 Percentagem de Queda de chamadas - 3G	21
6. CONCLUSÃO	23

I. ACRÓNIMOS

2G	Segunda geração da tecnologia dos sistemas de telecomunicações móveis.
3G	Terceira geração da tecnologia dos sistemas de telecomunicações móveis.
4G	Quarta geração da tecnologia dos sistemas de telecomunicações móveis.
CCSR	<i>Call Completion Success rate</i> - Percentagem de Chamadas terminadas com sucesso.
CSSR	<i>Call setup success rate</i> - percentagem, de chamadas estabelecidas com sucesso.
CST	<i>Call Setup Time</i> - Tempo de estabelecimento da chamada.
GSM	<i>Global System for Mobile Communications</i> – Sistema de telecomunicações Móveis de Segunda geração (2G).
INCM	Instituto Nacional das Comunicações de Moçambique
LTE	<i>Long Term Evolution</i> – Sistema de Telecomunicações Móveis de quarta geração (4G).
MOS	<i>Mean Opinion Score</i> – Índice de qualidade que quantifica o esforço necessário para se perceber uma comunicação do tipo extremo- a-extremo.
POLQA	<i>Perceptual Objective Listening Quality Assessment</i> – Algoritmo utilizado na análise da qualidade áudio de uma comunicação de voz (Recomendado pela ITU: ITU-T Recommendation P.863).
QoS	Qualidade de serviço - <i>Quality of service</i>
UMTS	<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 medições e publicar os relatórios de qualidade de serviço de telecomunicações, 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. Nestes termos, 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 campanha foi realizada com recurso a um sistema automático instalado numa viatura, constituído 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 informação sobre a qualidade dos serviços de voz e dados bem como, o nível de cobertura do sinal de rádio dos operadores nas tecnologias GSM, UMTS e LTE, permitindo uma objectividade nas medições e uma definição precisa das áreas geográficas analisadas.

O presente relatório visa apresentar os resultados obtidos 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 e 4G, 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 do 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: Rotas de 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

Neste capítulo são apresentados os parâmetros medidos nas redes dos três operadores de telefonia móvel para aferir a qualidade do serviço de voz.

4.1 Parâmetros de Voz

Acessibilidade do serviço de Voz - A probabilidade de obtenção de um serviço quando solicitado pelo utilizador. Uma chamada é considerada “Estabelecida com Sucesso” se atingir o terminal chamado (no terminal chamador ouve-se o “sinal de chamar”).

Retenção do Serviço - Descreve a forma como termina a utilização do serviço (de acordo ou contra a vontade do utilizador), após garantida a acessibilidade a esse mesmo serviço. Por exemplo a percentagem de queda de chamadas estabelecidas com sucesso.

Tabela 2: Parâmetros de Voz

Parâmetro	Indicador
Acessibilidade	<ul style="list-style-type: none"> • Percentagem de chamadas estabelecidas com sucesso • Tempo de estabelecimento de chamada
Retenção do Serviço	<ul style="list-style-type: none"> • Percentagem de chamadas terminadas com sucesso - • Qualidade média de áudio

Tempo de estabelecimento de Chamada – é o período de tempo que decorre desde o envio de um endereço de destino completo (número de telefone de destino) até o estabelecimento de uma chamada.

$$\text{Tempo de estabelecimento de chamada [s]} = t_{\text{sinal_chamar}} - t_{\text{envio_endereço}}$$

$t_{\text{envio_endereço}}$ – momento em que o utilizador pressiona o botão de envio

$t_{\text{envio_chamar}}$ – momento em que a chamada é estabelecida com sucesso

Percentagem de Chamadas estabelecidas com sucesso – é a percentagem de chamadas estabelecidas com sucesso em relação a percentagem de total das tentativas de chamada.

$$\text{Percentagem de chamadas estabelecidas com sucesso} = (1 - (\text{total de tentativas de chamadas falhadas} / \text{total de tentativa de chamadas})) * 100$$

Percentagem de queda de chamadas: correspondente ao número total de quedas de chamadas sobre o número total de chamadas estabelecidas .

Qualidade média da voz na conversação (Qualidade média de áudio) – mede a percepção da qualidade de áudio durante a conversação da chamada de voz. A avaliação deste indicador de QoS consiste na comparação da amostra original de áudio enviada com a correspondente amostra degradada recebida no outro extremo da chamada através da aplicação do algoritmo POLQA. Os resultados são apresentados numa escala do tipo MOS (*Mean Opinion Score*) como indicado na tabela.

Tabela 3: Escala MOS

MOS	Qualidade
5	Excelente
4	Boa
3	Aceitável
2	Pobre
1	Má

5. METAS

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

Tabela 4: Indicação de Metas

INDICADOR	META
Tempo de estabelecimento de chamada de voz	< 8s
Qualidade média de áudio	> 3.5
Percentagem de chamadas estabelecidas com sucesso	≥ 98%
Percentagem de queda de chamadas	≤ 2%

6. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DE AFERIÇÃO DE QOS

6.1 Resultados dos Indicadores de Voz 2G

6.1.1 Tempo de Estabelecimento de Chama

Tabela 5: Tempo de Estabelecimento de Chamada – 2G

LOCAL DE TESTE	2G TEMPO DE ESTABELECIMENTO DE CHAMADA			
	TMCEL	VODACOM	MOVITEL	META(≤8s)
Beira	5.93	6.9	6.84	8
Bilene	8.34	7.79	10.04	8
Chibuto (Chib.)	9.65	7.62	6.37	8
Chimoio	7.52	9.86	10.19	8
Chiúre	16.03	14.2	15.91	8
Cuamba	11.68	10.86	15.21	8
Gorongosa (Gorong.)	6.97	7.61	7.75	8
Ilha de Moç.	16.42	12.19	9.79	8
Inhambane (Inham.)	8.17	5.43	6.39	8
Lichinga	11.99	11.3	15.32	8
Maputo Cidade (Map. Cid.)	8.46	7.2	6.8	8
Massinga (Massing.)	Sem Serviço	7.1	6.37	8
Matola	8.7	7.85	10.15	8
Mecanhelas (Mecanh.)	Sem Serviço	18.1	18.02	8
Mossuril	16.02	23.73	18.35	8
Namaacha	12.02	8.29	9.88	8
Nampula (Namp.)	14.8	9.71	14.1	8
Pemba	11.26	4.01	8.35	8
Ponta de Ouro (P. Ouro)	13.09	7.13	6.19	8
Quelimane	8.5	7.4	11.2	8
Songo	Sem Serviço	7.32	19.44	8
Tete	16.36	8.37	10.1	8
Vilanculos (Vilanc.)	9.35	5.93	11.6	8
Xai-Xai	9.01	7.03	6.63	8

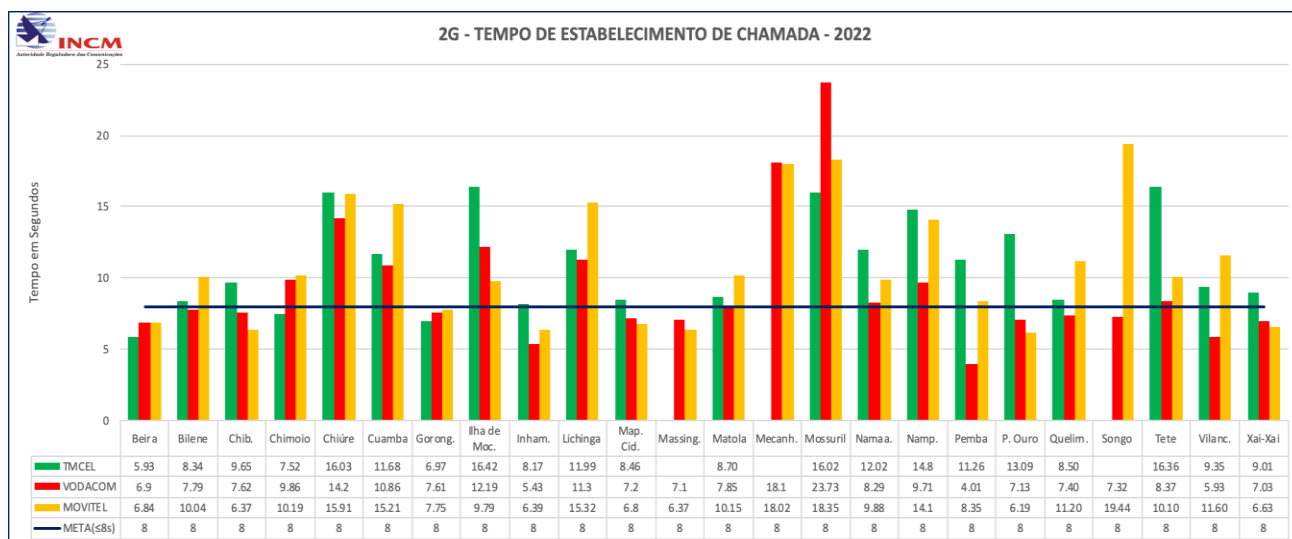


Figura 1. Tempo de Estabelecimento de Chamada 2G

Relativamente ao indicador *Tempo de Estabelecimento de Chamadas*, que corresponde ao tempo que leva até que no terminal que emite a chamada se oiça o *signal de chamar*, a meta definida no Regulamento de Qualidade é de até 8s.

A **Tmcel** não cumpriu com a meta definida em Bilene, Chibuto, Chiúre, Cuamba, Ilha de Moçambique, Inhambane, Lichinga, Maputo Cidade, Massinga, Matola, Mecanhelas, Mossuril, Nampula, Pemba, Ponta de Ouro, Quelimane, Songo, Tete, Vilanculos e Xai-xai.

A **Vodacom** não cumpriu com a meta definida em Chimoio, Chiúre, Cuamba, Ilha de Moçambique, Lichinga, Mecanhelas, Mossuril, Namaacha, e Nampula.

A **Movitel** não cumpriu com a meta definida em Bilene, Chimoio, Chiúre, Cuamba, Ilha de Moçambique, Lichinga, Matola, Mecanhelas, Mossuril, Namaacha, Nampula, Pemba, Quelimane, Songo, Tete, e Vilanculos.

6.1.2 Percentagem de Chamadas Estabelecidas com Sucesso
 2G

Tabela 1: Chamadas estabelecidas com sucesso - 2G

LOCAL DE TESTE	2G - PERCENTAGEM DE CHAMADAS ESTABELECIDAS COM SUCESSO			
	TMCEL	VODACOM	MOVITEL	META (≥98%)
Beira	98.39	99.4	96.55	98
Bilene	96.62	92.88	56.42	98
Chibuto (Chib.)	83.22	87.37	97.53	98
Chimoio	98.79	99.56	97.42	98
Chiúre	100	93.54	97.05	98
Cuamba	95.81	100	98.91	98
Gorongosa (Gorong.)	99.12	98.99	100	98
Ilha de Moç.	97.94	98.96	100	98
Inhambane (Inham.)	98.51	99.7	99.71	98
Lichinga	92.68	99.56	99.61	98
Maputo Cidade (Map. Cid.)	98.2	99.6	98.6	98
Massinga (Massing.)	0	96.28	92.89	98
Matola	97.8	99.8	99.6	98
Mecanhelas (Mecanh.)	0	63.16	98.79	98
Mossuril	64.29	83.58	95.7	98
Namaacha	77.27	82.54	82.26	98
Nampula (Namp.)	96.31	99.51	89.88	98
Pemba	100	100	98.16	98
Ponta de Ouro (P. Ouro)	17.27	95	86	98
Quelimane	73.54	97.49	97.66	98
Songo	0	93.59	88.46	98
Tete	20.35	98	96.77	98
Vilanculos (Vilanc.)	90.67	97.72	87.86	98
Xai-Xai	94.83	96.45	95.16	98

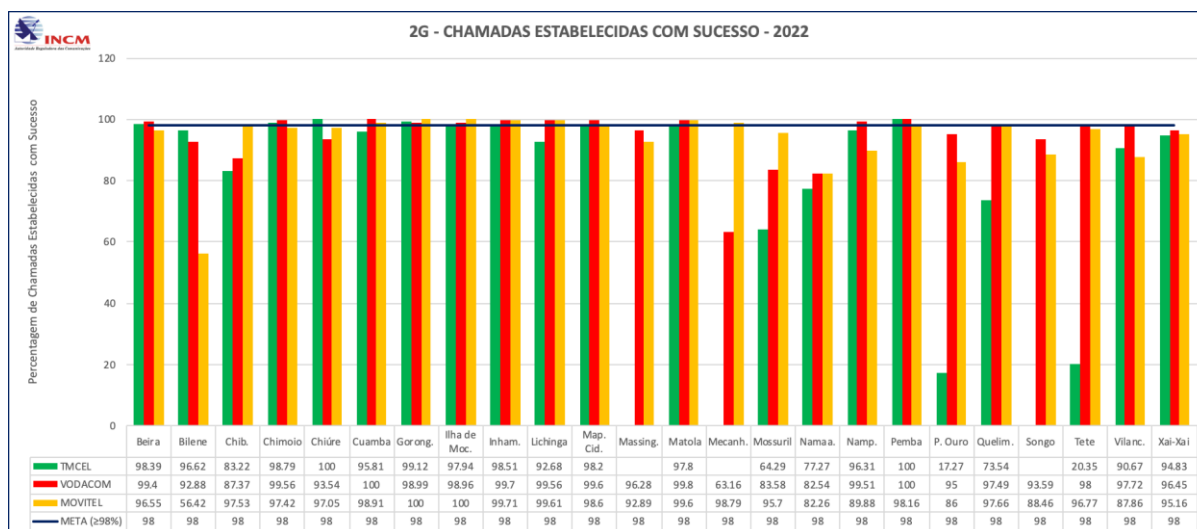


Figura 2. Chamadas Estabelecidas com Sucesso 2G

Relativamente ao indicador *Percentagem de Chamadas Estabelecidas com Sucesso*, na rede 2G, correspondente ao sucesso quando se deseja efectuar uma chamada, a meta definida no Regulamento de Qualidade de Serviços Públicos de Telecomunicações é de 98%, o que significa que, no mínimo, o Operador deve atingir 98% de sucesso no estabelecimento das chamadas.

A **Tmcel** não cumpriu com a meta definida em Chibuto, Cuamba, Ilha de Moçambique, Lichinga, Massinga, Matola, Mecanhelas, Mossuril, Namaacha, Nampula, Ponta de Ouro, Quelimane, Songo, Tete, Vilanculos e Xai-xai.

A **Vodacom** não cumpriu com a meta em Bilene, Chibuto, Chiúre, Mecanhelas, Mossuril, Namaacha, Ponta de Ouro, Quelimane, Songo, Vilanculos, e Xai-xai.

A **Movitel** não cumpriu com a meta definida em, Bilene, Chibuto, Chimoio, Chiúre, Massinga, Mossuril, Namaacha, Nampula, Ponta de Ouro, Quelimane, Songo, Tete, Vilanculos e Xai-xai.

6.1.3 Qualidade Média de Áudio na Conversação

Tabela 2: Qualidade média de audio 2G

LOCAL DE TESTE	2G - QUALIDADE MÉDIA DE ÁUDIO			
	TMCEL	VODACOM	MOVITEL	META (>3.5)
Beira	3.47	3.59	3.73	3.5
Bilene	4.1	3.69	3.34	3.5
Chibuto (Chib.)	4.1	3.56	3.32	3.5
Chimoio	3.45	3.52	3.43	3.5
Chiúre	2.65	2.69	2.41	3.5
Cuamba	2.28	3.07	2.8	3.5
Gorongosa (Gorong.)	2.54	3.57	3.84	3.5
Ilha de Moç.	2.5	2.73	2.65	3.5
Inhambane (Inham.)	4.02	3.76	3.56	3.5
Lichinga	2.13	3.1	2.5	3.5
Maputo Cidade (Map. Cid.)	3.94	3.7	3.46	3.5
Massinga (Massing.)	Sem serviço	3.7	3.49	3.5
Matola	3.5	3.38	2.9	3.5
Mecanhelas (Mecanh.)	Sem serviço	3.09	2.66	3.5
Mossuril	2.42	2.7	2.56	3.5
Namaacha	3.46	3.44	3.33	3.5
Nampula (Namp.)	2.4	3.14	3.22	3.5
Pemba	2.71	3.21	3.44	3.5
Ponta de Ouro (P. Ouro)	3.93	3.53	3.89	3.5
Quelimane	3.45	3.6	3.55	3.5
Songo	Sem serviço	3.68	3.88	3.5
Tete	3.15	3.56	3.75	3.5
Vilanculos (Vilanc.)	4.02	3.74	3.45	3.5
Xai-Xai	4.04	3.67	3.51	3.5

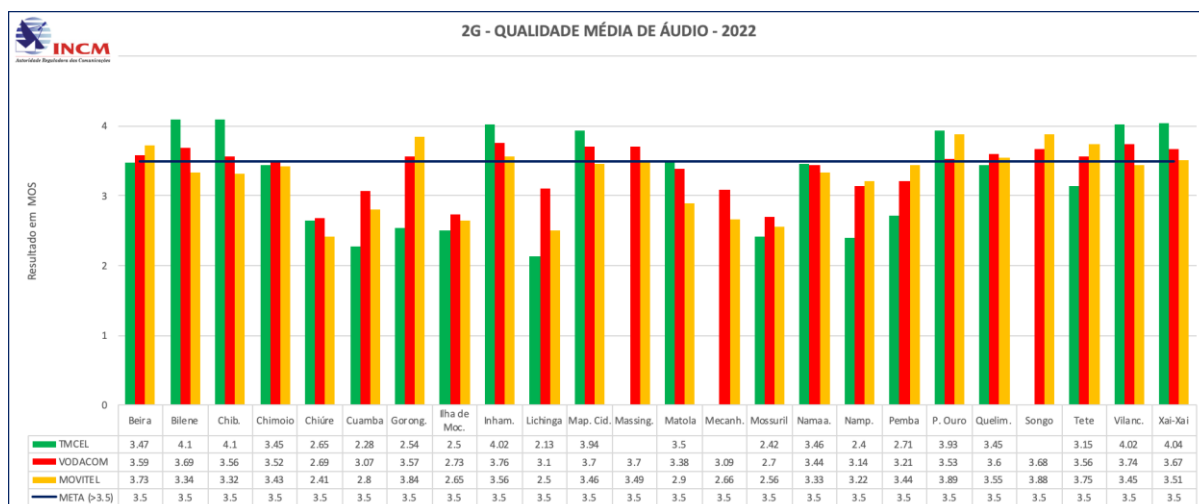


Figura 3. Qualidade média de áudio 2G

Relativamente ao indicador *Qualidade Média de Áudio*, na conversação na rede 2G, que corresponde a percepção do áudio durante a conversação da chamada de voz, os operadores devem atingir o valor superior a 3.5 na escala de MOS.

A **Tmcel** não cumpriu com a meta, na Beira, Chimoio, Chiúre, Cuamba, Gorongosa, Ilha de Moçambique, Lichinga, Massinga, Matola, Mecanhelas, Mossuril, Namaacha, Nampula, Pemba, Quelimane, Songo, e Tete.

A **Vodacom** não cumpriu com a meta em Chiúre, Cuamba, Ilha de Moçambique, Lichinga, Matola, Mecanhelas, Mossuril, Namaacha, Nampula, e Pemba.

A **Movitel** não cumpriu com a meta em, Bilene, Chibuto, Chimoio, Chiúre, Cuamba, Ilha de Moçambique, Lichinga, Maputo Cidade, Massinga, Matola, Mossuril, Namaacha, Nampula, Pemba e Vilanculos.

6.1.4 Percentagem de Queda de chamadas - 2G

Tabela 3: Queda de Chamadas 2G

LOCAL DE TESTE	2G - PERCENTAGEM DE QUEDA DE CHAMADAS			
	TMCEL	VODACOM	MOVITEL	META ($\leq 2\%$)
Beira	8.47	2.42	4.76	2
Bilene	7.78	1.7	6.11	2
Chibuto (Chib.)	7.11	1.2	3.26	2
Chimoio	9.76	2.67	3.96	2
Chiúre	0	0	0	2
Cuamba	6.56	0	0	2
Gorongosa (Gorong.)	12.5	0	1	2
Ilha de Moç.	8.42	0	0	2
Inhambane (Inham.)	4.24	2.4	4.42	2
Lichinga	5.26	0	0.39	2
Maputo Cidade (Map. Cid.)	3.4	2.2	3.6	2
Massinga (Massing.)	Sem serviço	1.66	6.56	2
Matola	3.4	3.5	7.4	2
Mecanhelas (Mecanh.)	Sem serviço	1.19	0.41	2
Mossuril	6.43	1.19	1.69	2
Namaacha	7.84	1.96	2.88	2
Nampula (Namp.)	2.98	0.82	48.28	2
Pemba	2.33	1	32.55	2
Ponta de Ouro (P. Ouro)	2	3	3.98	2
Quelimane	9.81	1.29	19.11	2
Songo	Sem serviço	0	2.9	2
Tete	32.04	2.04	6.33	2
Vilanculos (Vilanc.)	8.18	2.85	4.84	2
Xai-Xai	8.12	1.23	5.76	2

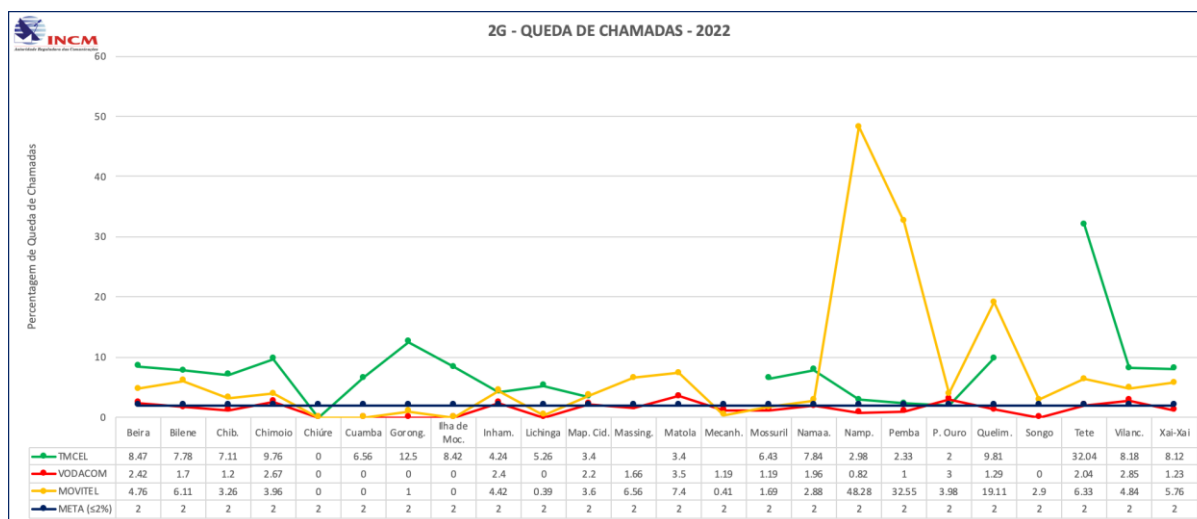


Figura 4. Queda de Chamadas 2G

Queda de Chamadas na rede 2G, corresponde a interrupção de uma chamada estabelecida causada por eventos inerentes a própria rede. A percentagem de queda de chamadas deve ser inferior ou igual a 2%.

A **Tmcel** não cumpriu com a meta definida, em quase todos os locais tendo cumprido somente em Chiúre e na Ponta de Ouro.

A **Vodacom** não cumpriu com a meta definida na Beira, Chimoio, Inhambane, Maputo Cidade, Massingá, Matola, Ponta de Ouro, Tete, e Vilanculos.

A **Movitel** não cumpriu com a meta definida, na Beira, Bilene, Chibuto, Chimoio, Inhambane, Maputo Cidade, Matola, Namaacha, Nampula, Pemba, Ponta de Ouro, Quelimane, Songo, Tete, Vilanculos e Xaixai.

6.2 Resultados dos Indicadores de Voz 3G

6.2.1 Tempo de Estabelecimento de Chamada

Tabela 4: Tempo de estabelecimento de Chamada -3G

LOCAL DE TESTE	3G - TEMPO DE ESTABELECIMENTO DE CHAMADA			
	TMCEL	VODACOM	MOVITEL	META (≤8s)
Beira	5.45	4.62	6.82	8
Bilene	5.97	5.28	7.15	8
Chibuto (Chib.)	7.34	5.89	7.96	8
Chimoio	5.74	7.8	7.87	8
Chiúre	11.14	10.23	8.19	8
Cuamba	12.71	7.04	8.12	8
Gorongosa (Gorong.)	9.93	5.18	6.27	8
Ilha de Moç.	12.89	7.98	9.52	8
Inhambane (Inham.)	7.04	4.82	7.14	8
Lichinga	12.99	7.58	8.2	8
Maputo Cidade (Map. Cid.)	7.86	6.9	6.5	8
Massinga (Massing.)	6.78	5.63	9.72	8
Matola	6.58	5.3	6.26	8
Mecanhelas (Mecanh.)	Sem Serviço	10.79	10.65	8
Mossuril	Sem Serviço	12.86	9.42	8
Namaacha	6.91	5.77	9.88	8
Nampula (Namp.)	8.4	6.83	8.34	8
Pemba	7.12	7.75	5.29	8
Ponta de Ouro (P. Ouro)	5.64	4.14	6.54	8
Quelimane	11.72	5.81	7.31	8
Songo	17.59	5.8	6.47	8
Tete	18.94	5.7	7.77	8
Vilanculos (Vilanc.)	6.01	5.23	12.01	8
Xai-Xai	6.25	5.43	7.88	8

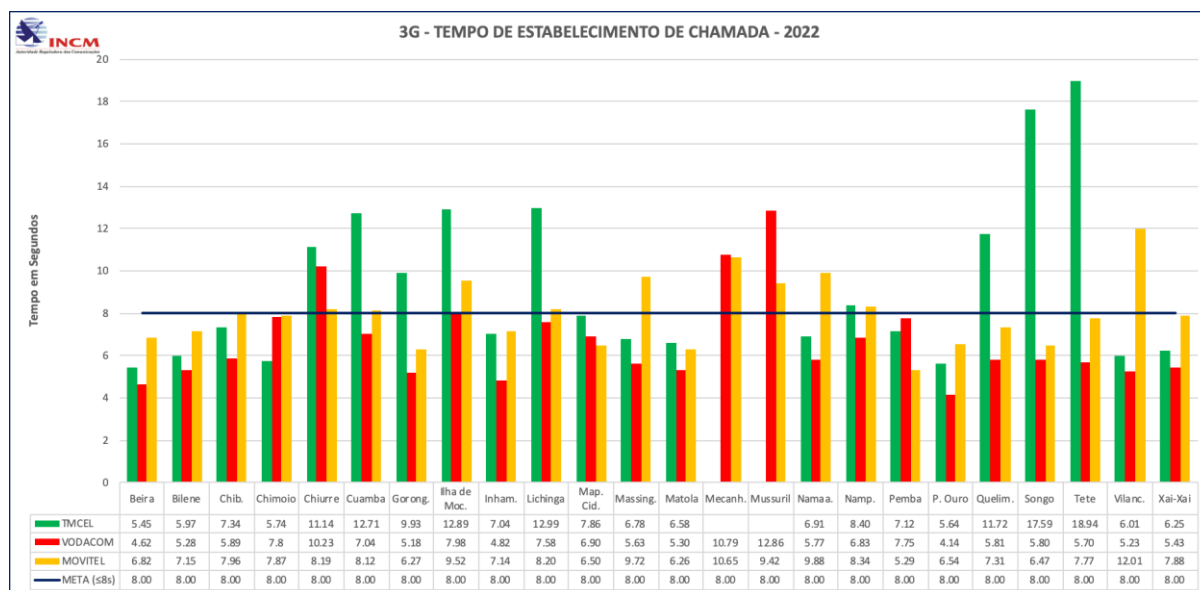


Figura 5. Tempo de estabelecimento de Chamada -3G

Tempo de Estabelecimento de Chamadas na rede 3G, refere-se ao tempo que decorrido até que no terminal chamador se oiça o “sinal de chamar”. A meta definida no regulamento de qualidade é de até 8s.

A **Tmcel** não cumpriu com a meta definida nos seguintes locais: Chiúre, Cuamba, Gorongosa, Ilha de Moçambique, Lichinga, Mecanhelas, Mossuril, Nampula, Quelimane, Songo, e Tete.

A **Vodacom** não cumpriu com a meta nos seguintes locais: Chiúre, Mecanhelas, e Mossuril.

A **Movitel** não cumpriu com a meta nos seguintes locais: Ilha de Moçambique, Lichinga, Massinga, Mecanhelas, Mossuril, Namaacha, Nampula e Vilanculos.

6.2.2 Percentagem de Chamadas Estabelecidas com Sucesso 3G

Tabela 5: Chamadas Estabelecidas com Sucesso 2G

LOCAL DE TESTE	3G - PERCENTAGEM DE CHAMADAS ESTABELECIDAS COM SUCESSO			
	TMCEL	VODACOM	MOVITEL	META (≥98%)
Beira	100	100	97.73	98
Bilene	96.68	99.6	78.49	98
Chibuto (Chib.)	85.34	87.97	90.33	98
Chimoio	99.16	91.57	100	98
Chiúre	98.28	98.28	98.24	98
Cuamba	98.43	99.47	98.42	98
Gorongosa (Gorong.)	70.73	93.33	100	98
Ilha de Moç.	67.59	100	98.91	98
Inhambane (Inham.)	99.42	100	99.14	98
Lichinga	84.45	100	99.58	98
Maputo Cidade (Map. Cid.)	99.6	99.4	96.9	98
Massinga (Massing.)	69.23	95.81	89.37	98
Matola	100	99.7	96.1	98
Mecanhelas (Mecanh.)	Sem Serviço	86.56	76.49	98
Mossuril	Sem Serviço	92.89	98.92	98
Namaacha	68.25	83.33	75.78	98
Nampula (Namp.)	77.82	100	92.28	98
Pemba	94.1	100	90.85	98
Ponta de Ouro (P. Ouro)	10.22	86	33.64	98
Quelimane	67.93	98.00	82.38	98
Songo	89.41	96.15	98.81	98
Tete	26.11	99.34	89.9	98
Vilanculos (Vilanc.)	77.46	98.72	88.78	98
Xai-Xai	93.42	97.9	87.96	98

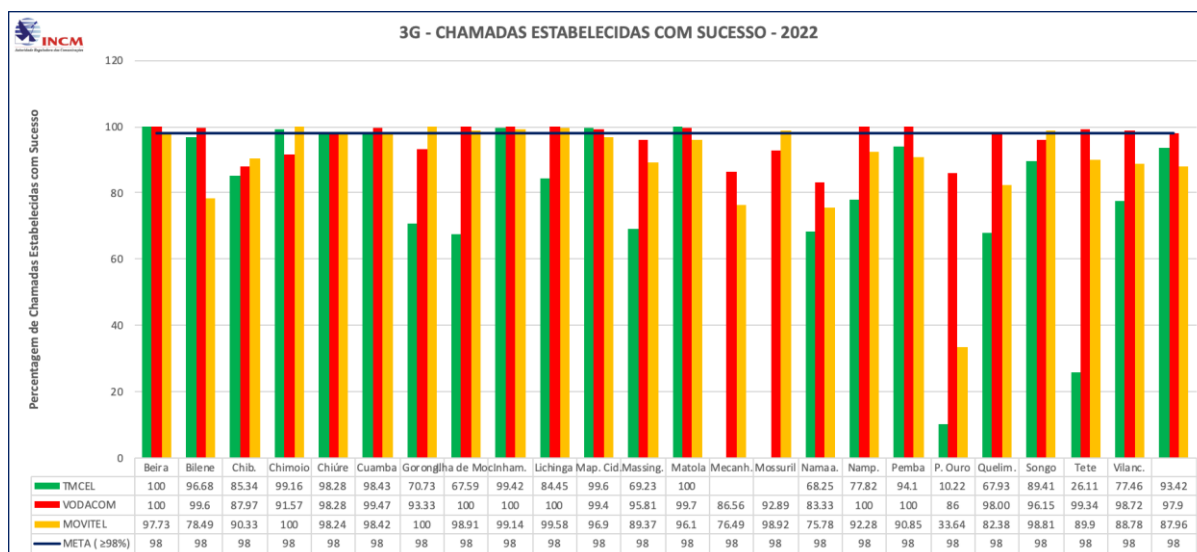


Figura 6. Chamadas Estabelecidas com Sucesso 2G

Chamadas Estabelecidas com Sucesso na rede 3G, corresponde ao sucesso quando se deseja efectuar uma chamada. A meta definida no Regulamento Sobre Qualidade de Serviços Públicos de Telecomunicações é de 98% o que significa que, no mínimo, o operador deve atingir 98% de sucesso no estabelecimento das chamadas.

A **Tmcel** não cumpriu com a meta, em Bilene, Chibuto, Gorongosa, Ilha de Moçambique, Lichinga, Massinga, Mecanhelas, Mossuril, Namaacha, Nampula, Pemba, Ponta de Ouro, Quelimane, Songo, Tete, Vilanculos e Xai-xai.

A **Vodacom** não cumpriu com a meta em Chibuto, Chimoio, Gorongosa, Massinga, Mecanhelas, Mossuril, Namaacha, Ponta de Ouro e Xai-xai.

A **Movitel** não cumpriu com a meta na Beira, Bilene, Chibuto, Maputo Cidade, Massinga, Matola, Mecanhelas, Namaacha, Nampula, Pemba, Ponta de Ouro, Quelimane, Tete, Vilanculos e Xai-xai.

6.2.3 Qualidade Média de Áudio na Conversação

Tabela 6: Qualidade média de audio 3G

LOCAL DE TESTE	3G - QUALIDADE MÉDIA DE ÁUDIO			
	TMCEL	VODACOM	MOVITEL	META (>3.5)
Beira	3.8	4.08	3.9	3.5
Bilene	4.02	4.1	3.8	3.5
Chibuto (Chib.)	3.89	4.05	3.91	3.5
Chimoio	3.71	3.9	3.85	3.5
Chiúre	2.44	2.95	2.82	3.5
Cuamba	2.9	3.4	3.2	3.5
Gorongosa (Gorong.)	3.56	4.1	3.92	3.5
Ilha de Moç.	2.26	2.95	2.83	3.5
Inhambane (Inham.)	3.98	4.11	3.93	3.5
Lichinga	2.83	3.4	3.2	3.5
Maputo Cidade (Map. Cid.)	3.89	4.05	3.9	3.5
Massinga (Massing.)	4.03	4.07	3.8	3.5
Matola	3.42	3.52	3.4	3.5
Mecanhelas (Mecanh.)	Sem serviço	3.37	3.12	3.5
Mossuril	Sem serviço	3.05	2.87	3.5
Namaacha	3.45	3.99	3.39	3.5
Nampula (Namp.)	3.57	3.42	3.03	3.5
Pemba	3.01	3.36	3.56	3.5
Ponta de Ouro (P. Ouro)	3.97	3.53	3.89	3.5
Quelimane	3.69	4.06	3.83	3.5
Songo	3.1	4.1	3.88	3.5
Tete	3.65	4.04	3.85	3.5
Vilanculos (Vilanc.)	3.93	4.11	3.64	3.5
Xai-Xai	4.01	4.09	3.91	3.5

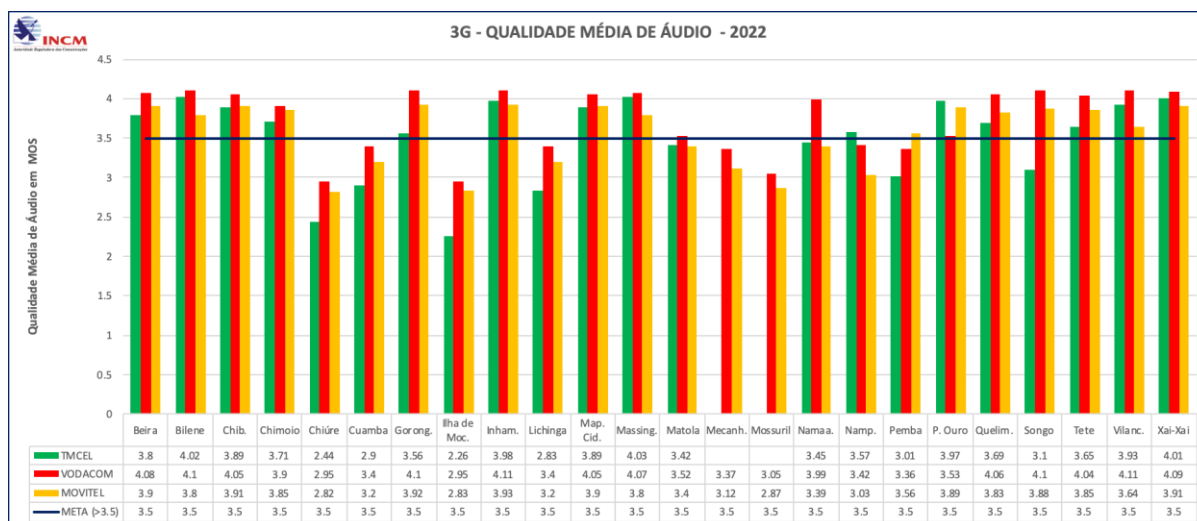


Figura 7. Qualidade média de áudio 3G

Qualidade Média de Áudio na conversação na rede 3G, corresponde a percepção do áudio durante a conversação da chamada de voz. Os operadores devem atingir o valor superior a 3.5 na escala de MOS.

A **Tmcel**, não cumpriu com a meta definida, em Chiúre, Cuamba, Ilha de Moçambique, Lichinga, Matola, Mecanhelas, Mossuril, Namaacha, Pemba, Songo e Tete.

A **Vodacom**, não cumpriu com a meta definida, em Chiúre, Cuamba, Ilha de Moçambique, Lichinga, Mecanhelas, Mossuril, Nampula, e Pemba.

A **Movitel**, não cumpriu com a meta definida, em Chiúre, Cuamba, Ilha de Moçambique, Lichinga, Matola, Mecanhelas, Mossuril, Namaacha, e Nampula

6.2.4 Percentagem de Queda de chamadas - 3G

Tabela 7: Queda de Chamadas 3G

LOCAL DE TESTE	3G - PERCENTAGEM DE QUEDA DE CHAMADAS			
	TMCEL	VODACOM	MOVITEL	META ($\leq 2\%$)
Beira	7.37	0.61	3.36	2
Bilene	7.63	0.8	5.94	2
Chibuto (Chib.)	6.11	1.56	3.32	2
Chimoio	5.08	1.75	2.28	2
Chiúre	0	0	0	2
Cuamba	4.79	0	0	2
Gorongosa (Gorong.)	12.5	2.04	6.59	2
Ilha de Moç.	5.48	0	0	2
Inhambane (Inham.)	4.11	1.77	1.16	2
Lichinga	2.93	0	1.26	2
Maputo Cidade (Map. Cid.)	1.9	2.4	2.4	2
Massinga (Massing.)	4.32	0.55	7.57	2
Matola	3.5	2.6	2.4	2
Mecanhelas (Mecanh.)	Sem Serviço	0.46	0.49	2
Mossuril	Sem Serviço	0	0	2
Namaacha	1.03	1.91	5.81	2
Nampula (Namp.)	35.98	0.82	3.98	2
Pemba	0.69	1.82	27.52	2
Ponta de Ouro (P. Ouro)	0	3.07	5.6	2
Quelimane	8.62	2.05	19.11	2
Songo	7.89	0	6.02	2
Tete	10.57	1.98	5.61	2
Vilanculos (Vilanc.)	8.07	1.29	4.84	2
Xai-Xai	6.74	0.92	3.11	2

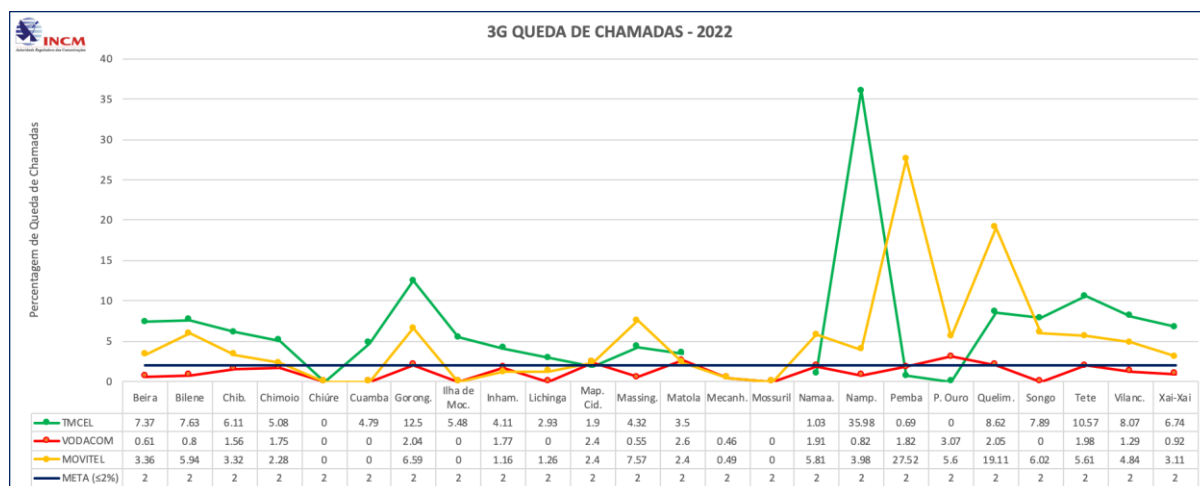


Figura 8. Queda de Chamadas 3G

Queda de Chamadas na rede 3G, refere-se a interrupção de uma chamada estabelecida causada pela rede. Os Operadores devem atingir uma percentagem de queda de chamadas inferior ou igual a 2% , que é a meta definida no Regulamento Sobre Qualidade dos Serviços Públicos de Telecomunicações.

A **Tmcel** não cumpriu com a meta definida em quase todos os locais tendo cumprido somente em Chiúre, Maputo Cidade, Namaacha, Pemba, e Ponta de Ouro.

A **Vodacom** não cumpriu com a meta definida pelo INCM em Gorongosa, Maputo Cidade, Matola, Ponta de Ouro, e Quelimane.

A **Movitel** não cumpriu com a meta definida pelo INCM, na Beira, Bilene, Chibuto, Chimoio, Gorongosa, Maputo Cidade, Massinga, Matola, Namaacha, Nampula, Pemba, Ponta de Ouro, Quelimane, Songo, Tete, Vilanculos e Xaixai.

5. CONCLUSÃO

No geral os resultados indicam que a qualidade de serviço de voz, varia significativamente consoante a área geográfica o que nos leva a concluir o seguinte:

Tempo de Estabelecimento de Chamada: fazendo uma análise de todos os locais testados (24 áreas geográficas) nenhum operador atingiu a meta em todas áreas testadas, a Vodacom com cerca de 58% para 2G e 88% para 3G, enquanto que a Tmcel obteve um cumprimento de 13% para 2G e 54% para 3G e a Movitel com 33% para 2G e 67% para 3G.

Percentagem de Chamadas Estabelecidas com Sucesso: nenhum operador cumpriu com a meta em todos locais, sendo que, das 24 áreas geográficas testadas, a Vodacom cumpriu em 54% para 2G e 63% para 3G, a Movitel cumpriu em 42% para 2G e 38% para 3G. A Tmcel cumpriu em 33% para 2G e 29% para 3G.

Qualidade Média de Áudio na Conversação: nenhum operador cumpriu com a meta em todos locais. A Vodacom cumpriu em 58% para 2G e 67% para 3G, enquanto que a Movitel cumpriu em 38% para 2G e 63% para 3G e a Tmcel cumpriu em 29% para 2G e 54% para 3G.

Percentagem de Queda de chamadas: nenhum operador cumpriu com a meta em todas 24 áreas geográficas testadas. A Vodacom cumpriu em cerca de 63% para 2G e 79% para 3G. A Movitel cumpriu em cerca de 29% para 2G e 25% para 3G. Por sua vez, a Tmcel cumpriu em 8% para 2G e 21% para 3G.