

Esta informação encontra-se disponível no sítio da ANACOM na Internet em:
<http://www.anacom.pt/template12.jsp?categoryId=265182>

I SUMÁRIO EXECUTIVO

I.I ENQUADRAMENTO GERAL

A Autoridade Nacional de Comunicações (ANACOM) realizou, em Junho e Julho de 2007, uma avaliação da qualidade dos serviços móveis de voz (GSM), videotelefonia (UMTS) e cobertura das redes (GSM e WCDMA), disponibilizados pelos operadores OPTIMUS, TMN e VODAFONE nos principais aglomerados urbanos – Ponta Delgada, Angra do Heroísmo e Funchal – e eixos rodoviários de todas as ilhas das Regiões Autónomas dos Açores e da Madeira, através da análise de parâmetros técnicos que traduzem a percepção de qualidade na óptica do consumidor.

A metodologia seguida neste estudo assenta na realização de testes de campo, efectuados na perspectiva do utilizador com recurso a um sistema automático de medida, reflectindo os vários aspectos que afectam a qualidade dos serviços (medições extremo-a-extremo). Por outro lado, as medições foram efectuadas em igualdade de condições para os três operadores, nomeadamente em simultâneo, nos mesmos locais e com as mesmas parametrizações, permitindo uma análise comparativa dos desempenhos observados.

Foram analisados os principais indicadores de qualidade, tendo em conta a perspectiva do utilizador e os serviços objecto de estudo:

1. **Cobertura das Redes** – Disponibilidade das redes radioelétricas GSM e WCDMA (UMTS);
2. **Acessibilidade do Serviço** (de voz ou de videotelefonia) – probabilidade de sucesso no estabelecimento de chamadas;
3. **Tempo de Estabelecimento de Chamadas** (de voz ou de videotelefonia) – período de tempo que a rede demora a estabelecer a comunicação, após o envio correcto do pedido (número de telefone de destino);
4. **Taxa de Terminação de Chamadas** (de voz ou de videotelefonia) – Probabilidade de uma chamada, depois de estabelecida com sucesso, se manter activa durante um período de tempo, terminando de forma normal, ou seja, de acordo com a vontade do utilizador;
5. **Qualidade Áudio de Chamada** (de voz ou de videotelefonia) – perceptibilidade da conversação durante uma chamada;
6. **Qualidade Vídeo de Chamada** (Videotelefonia) – perceptibilidade da componente vídeo da comunicação.

A recolha de medidas decorreu, em dias úteis e durante as horas normais de trabalho, entre 11 de Junho e 30 de Julho de 2007. Foram efectuadas 9.076 chamadas de teste e 1.259.005 medidas de nível de sinal radioelétrico, o que corresponde a mais de 83 horas de medidas ao longo de 3.269 quilómetros.

A amostra utilizada permitiu que os resultados globais obtidos, por cada operador, apresentem erros de precisão máximos inferiores a 4,1%, no arquipélago dos Açores, e inferiores a 5,1%, no arquipélago da Madeira, com nível de confiança de 95%.

Face à taxa de penetração destes serviços, à diversidade de equipamentos terminais utilizados e à própria subjectividade inerente a cada utente, torna-se impossível a reprodução rigorosa das condições de interacção de cada consumidor com as redes. Neste contexto, os resultados deste estudo devem ser encarados como um indicador do comportamento global das redes, não se pretendendo avaliar o cumprimento das licenças por parte dos operadores móveis. A transposição/extrapolação dos resultados obtidos para situações específicas requer alguma prudência, sob risco de, se tal não for feito, serem tomadas conclusões enviesadas sobre a realidade em causa.

As opções técnicas e metodológicas tomadas neste estudo influenciaram directamente os resultados obtidos e devem ser tidas em consideração na análise dos resultados, designadamente as seguintes:

- A realização de testes foi suportada exclusivamente numa solução técnica (equipamento + *software*), processando-se de forma totalmente automática, permitindo o estabelecimento homogéneo das condições de aferição para os três operadores e a eliminação de subjectividade inerente ao utilizador humano;
- Foram utilizados equipamentos terminais *NOKIA 6680*;
- Os testes foram realizados com viaturas em movimento e com antenas exteriores (sem ganho);
- A duração das chamadas, tanto em voz como em videotelefonia, foi de 120 segundos;
- Os testes de voz foram realizados com selecção manual da infra-estrutura 2G (GSM), enquanto que os testes de videotelefonia foram realizados com selecção automática de infra-estrutura 2G ou 3G (GSM/UMTS);
- Os indicadores de cobertura, em particular a cobertura WCDMA, não têm em consideração a carga das redes (número de utilizadores em simultâneo e tipo de serviços utilizados);

- Os novos sistemas de medida utilizados recorrem às mais recentes técnicas de teste e implementam novos algoritmos de cálculo pelo que os resultados produzidos não são directamente comparáveis com os dos estudos efectuados em anos anteriores nestas regiões;
- Os resultados do estudo reflectem apenas o comportamento das redes nos locais e momentos em que foram efectuadas as medidas;
- Por outro lado, os operadores estão em permanente melhoramento das suas redes. As intervenções técnicas necessárias a esses melhoramentos podem provocar, na área geográfica de intervenção, degradações momentâneas do serviço.

I.II PRINCIPAIS RESULTADOS E CONCLUSÕES

O desempenho dos sistemas de comunicações móveis, analisados neste estudo, apresenta diferenças significativas entre operadores, tecnologias e tipo de locais analisados.

Um dos aspectos que contribui para as diferenças observadas prende-se com o facto de o operador OPTIMUS não apresentar cobertura WCDMA no arquipélago dos Açores e em GSM apenas estar presente em 5 das 9 ilhas. Os operadores TMN e VODAFONE também não apresentam cobertura WCDMA nas ilhas das Flores e do Corvo.

De um modo geral a cobertura GSM é mais abrangente do que a cobertura WCDMA, no entanto, em ambas as tecnologias, subsistem largas zonas com cobertura radioelétrica deficiente ou mesmo inexistente, especialmente nos eixos rodoviários.

O serviço de voz apresenta bons desempenhos nas zonas urbanas. Nos eixos rodoviários observa-se uma degradação deste serviço, em particular no que toca aos indicadores *Acessibilidade do Serviço* e *Taxa de Terminação de Chamadas*. Nos eixos rodoviários dos Açores, a *Acessibilidade do Serviço* de voz do operador OPTIMUS é inferior a 50%.

O desempenho do serviço de videotelefonia fica aquém do observado para o serviço de voz, nomeadamente o indicador *Acessibilidade do Serviço*, devido à existência de largas zonas sem cobertura radioelétrica WCDMA. Os níveis mais baixos observam-se nos eixos rodoviários; no caso dos Açores são mesmo inferiores a 50%, para os operadores TMN e VODAFONE, e nulos para o operador OPTIMUS.

Coberturas das Redes GSM e WCDMA

A cobertura das redes móveis apresenta diferenças significativas entre operadores, tecnologias e tipo de locais analisados.

Nos aglomerados urbanos (Figura 1 e Figura 2), as redes GSM dos operadores TMN e VODAFONE apresentam boa cobertura. Os resultados obtidos em WCDMA, embora inferiores aos de GSM, são ainda bons.

Por seu lado, o operador OPTIMUS apresenta resultados distintos nos aglomerados urbanos das duas regiões autónomas analisadas. Na Região Autónoma da Madeira (Figura 2), apresenta níveis semelhantes aos observados para os operadores TMN e VODAFONE, tanto para GSM como para WCDMA. Na Região Autónoma dos Açores (Figura 1), em GSM, os resultados são inferiores aos registados pelos outros dois operadores estudados, embora ainda bons. Em WCDMA, a cobertura é inexistente, tanto em Ponta Delgada como em Angra do Heroísmo.

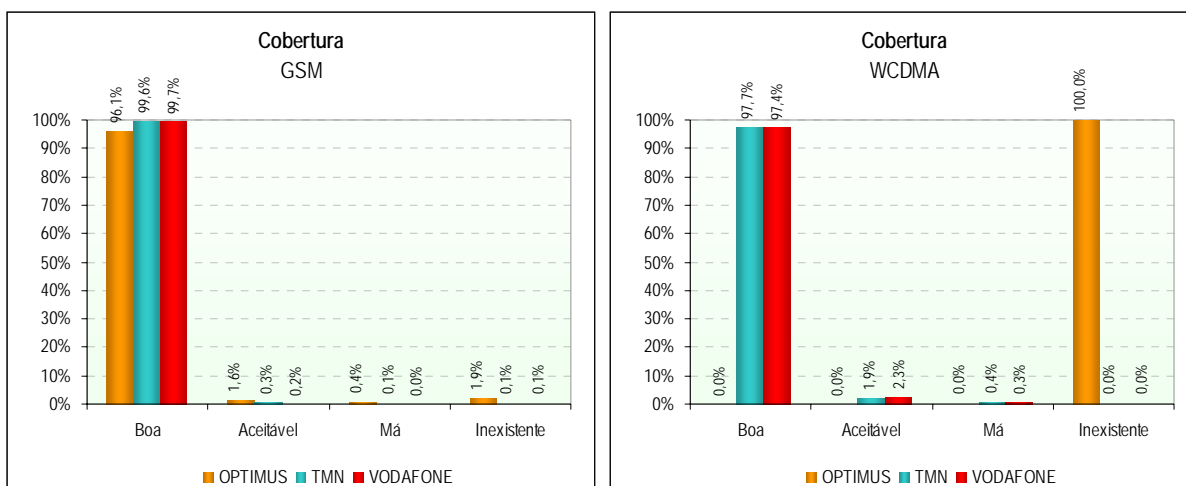


Figura 1 – Indicador *Cobertura*, nos Aglomerados Urbanos da R. A. dos Açores.

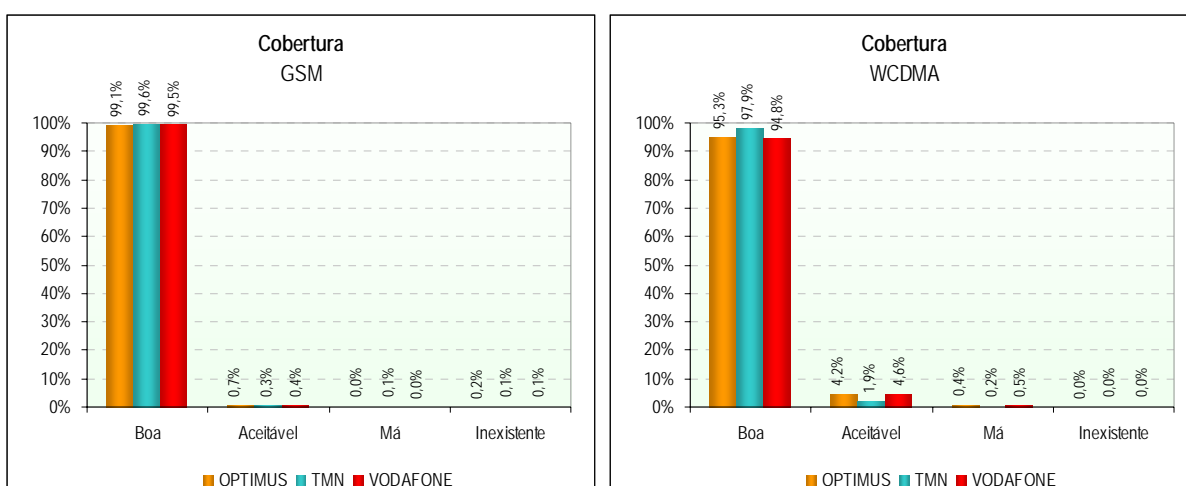


Figura 2 – Indicador *Cobertura*, nos Aglomerados Urbanos da R. A. da Madeira.

Os eixos rodoviários (Figura 3 e Figura 4) apresentam largas zonas com cobertura deficiente ou mesmo inexistente, principalmente nos Açores e para a tecnologia WCDMA.

Em GSM, o operador OPTIMUS apresenta os desempenhos mais baixos, com níveis de boa cobertura da ordem dos 41%, no arquipélago dos Açores, e dos 83,2%, no arquipélago da Madeira. Em WCDMA, as piores coberturas verificam-se no arquipélago dos Açores. O operador OPTIMUS não está presente em qualquer ilha e a TMN e VODAFONE não estão presentes nas ilhas das Flores e do Corvo. Os níveis de boa cobertura da TMN e VODAFONE situam-se em 60% e 41,7%, respectivamente. No arquipélago da Madeira, os níveis de boa cobertura dos operadores OPTIMUS e TMN aproximam-se dos 80%, enquanto que para a VODAFONE se situam nos 56%.

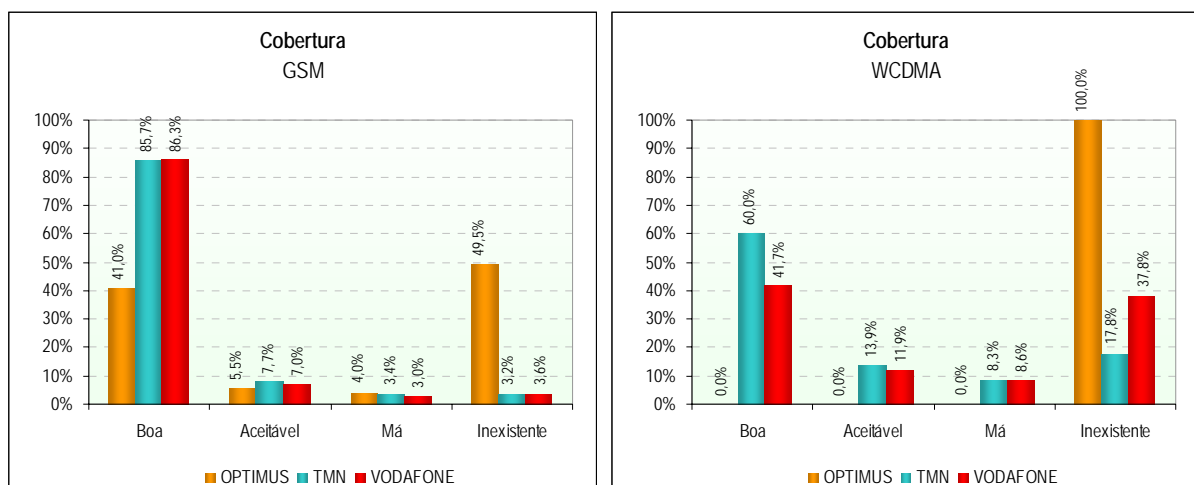


Figura 3 – Indicador *Cobertura*, nos Eixos Rodoviários da R. A. dos Açores.

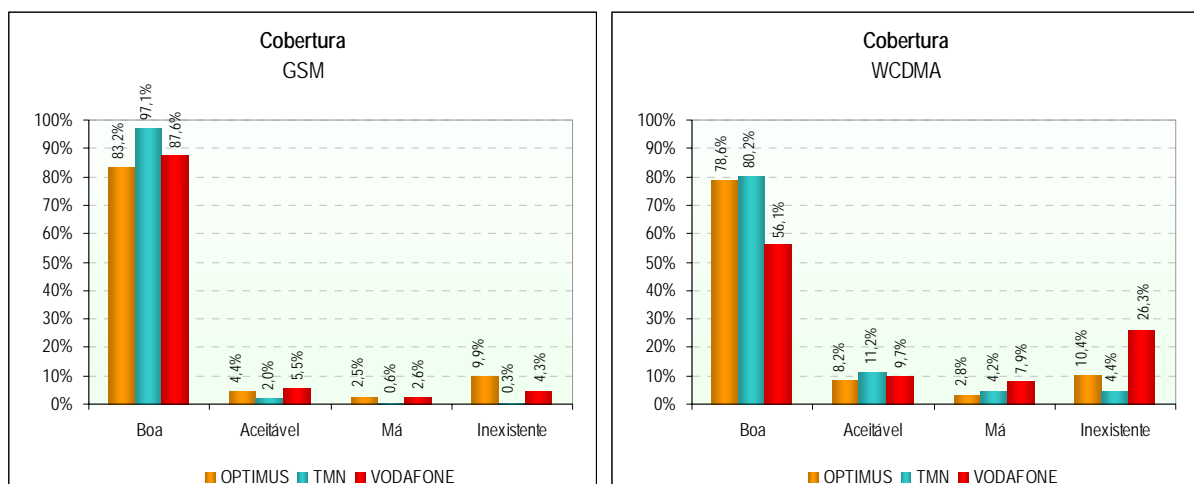


Figura 4 – Indicador *Cobertura*, nos Eixos Rodoviários da R. A. da Madeira.

Serviço de Voz (GSM)

O serviço de voz, no que toca aos indicadores *Acessibilidade do Serviço* e *Taxa de Terminação de Chamadas*, apresenta desempenhos distintos nos aglomerados urbanos e eixos rodoviários analisados.

Nos aglomerados urbanos, tanto do arquipélago dos Açores como no da Madeira, estes indicadores apresentam bons níveis (Figura 5 e Figura 6). O menor valor foi registado pela TMN no Funchal, com uma *Taxa de Terminação de Chamadas* de 95%.

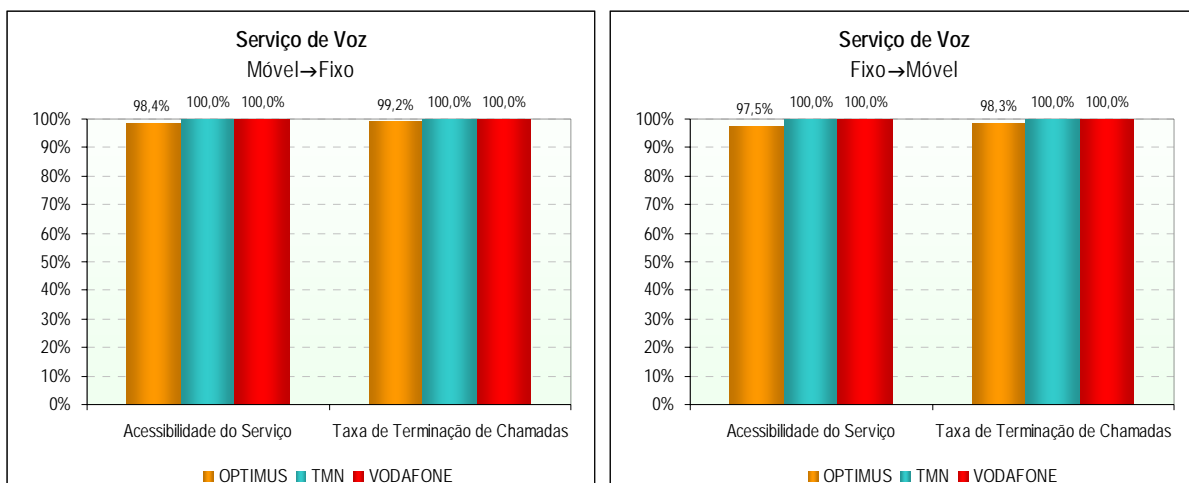


Figura 5 – Indicadores *Acessibilidade de Serviço* e *Taxa de Terminação de Chamadas*, nos Aglomerados Urbanos da R. A. dos Açores.

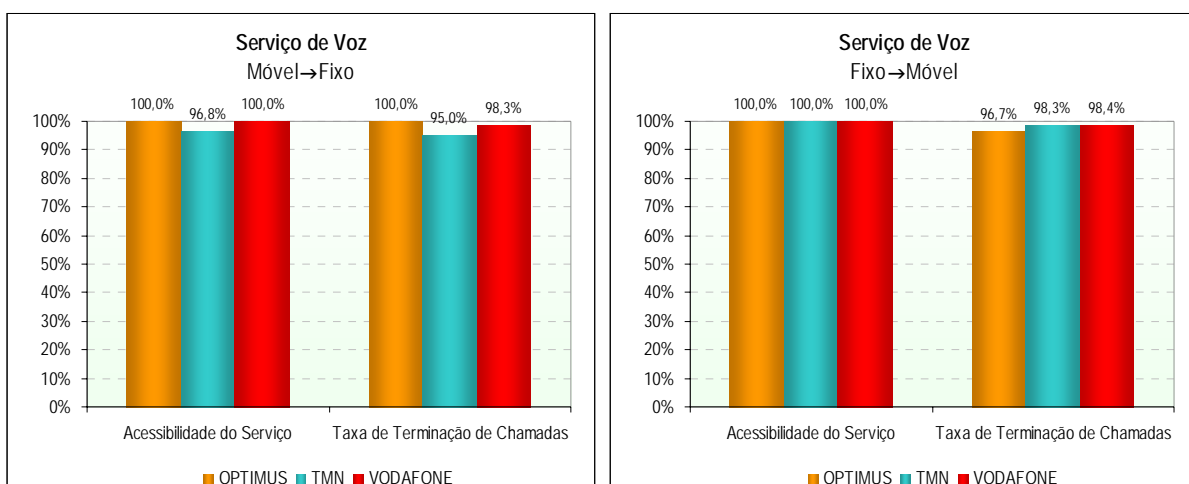


Figura 6 – Indicadores *Acessibilidade de Serviço* e *Taxa de Terminação de Chamadas*, nos Aglomerados Urbanos da R. A. da Madeira.

Nos eixos rodoviários observa-se uma degradação generalizada destes indicadores, causada principalmente pelas inúmeras zonas com má ou inexistente cobertura radioelétrica das redes móveis (Figura 7 e Figura 8). A degradação mais acentuada é registada pelo operador OPTIMUS na região autónoma dos Açores, com *Acessibilidade do Serviço* inferior a 42%.

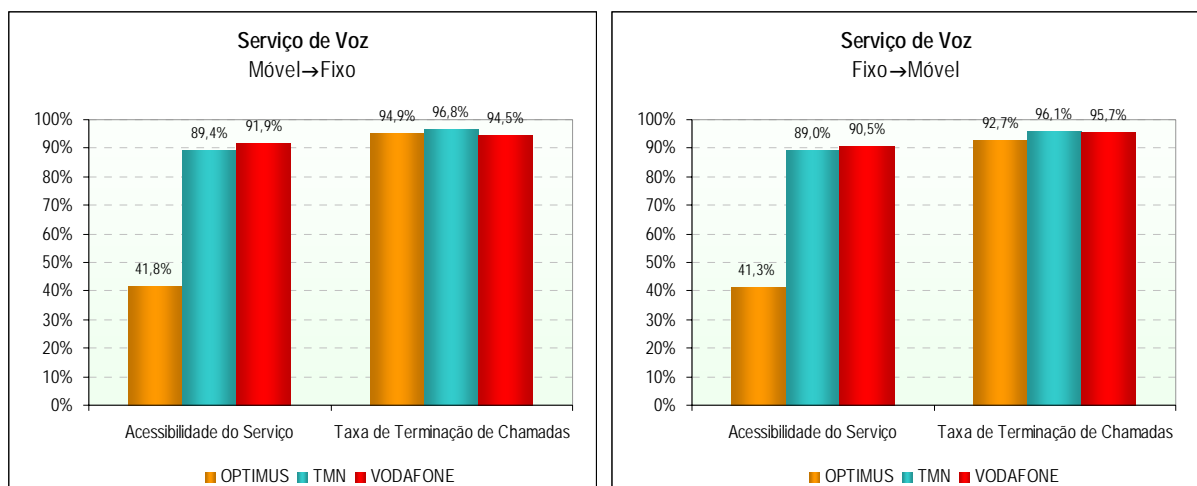


Figura 7 – Indicadores *Acessibilidade de Serviço* e *Taxa de Terminação de Chamadas*, nos Eixos Rodoviários da R. A. dos Açores.

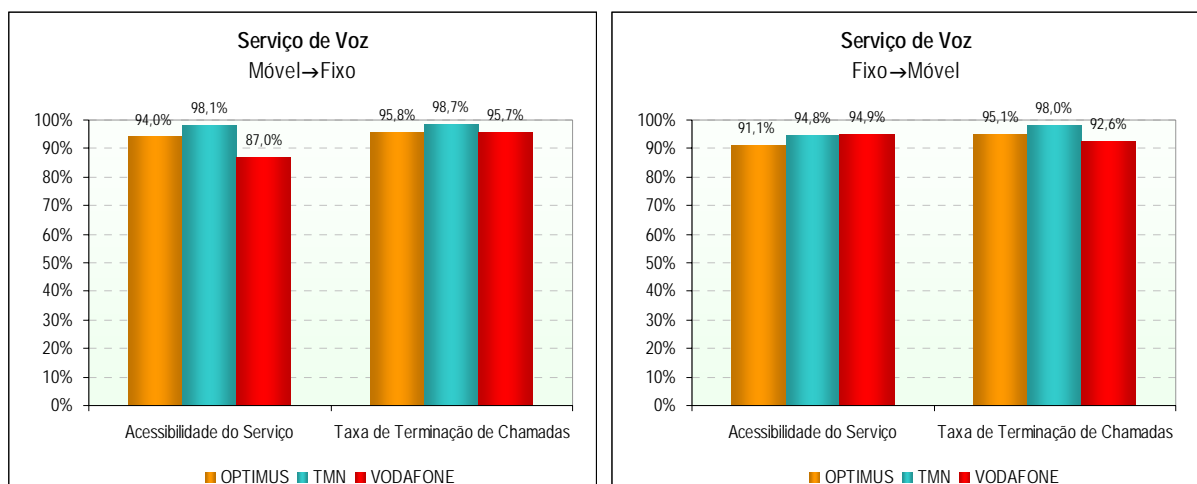


Figura 8 – Indicadores *Acessibilidade de Serviço* e *Taxa de Terminação de Chamadas*, nos Eixos Rodoviários da R. A. da Madeira.

As redes dos operadores OPTIMUS, TMN e VODAFONE apresentam bons tempos médios de estabelecimento de chamadas de voz, independentemente dos locais analisados (Figura 9, Figura 10, Figura 11 e Figura 12).

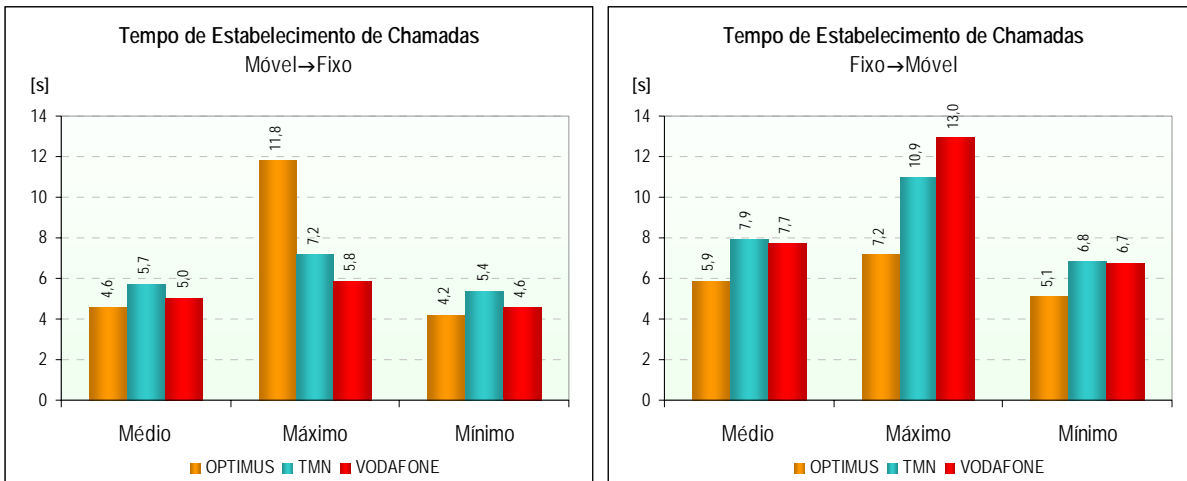


Figura 9 – Indicador *Tempo de Estabelecimento de Chamadas*, nos Aglomerados Urbanos da R. A. dos Açores.

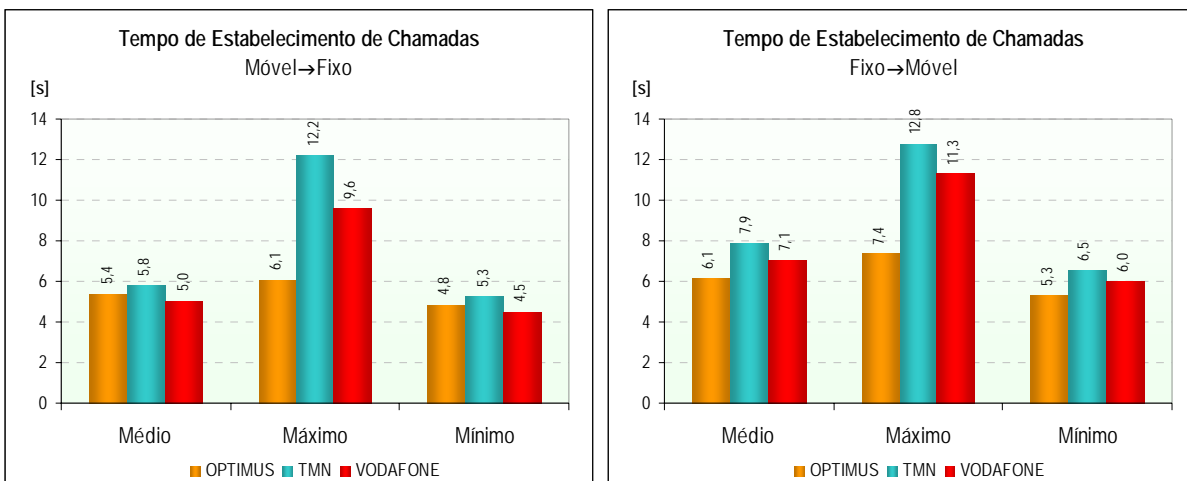


Figura 10 – Indicador *Tempo de Estabelecimento de Chamadas*, nos Aglomerados Urbanos da R. A. da Madeira.

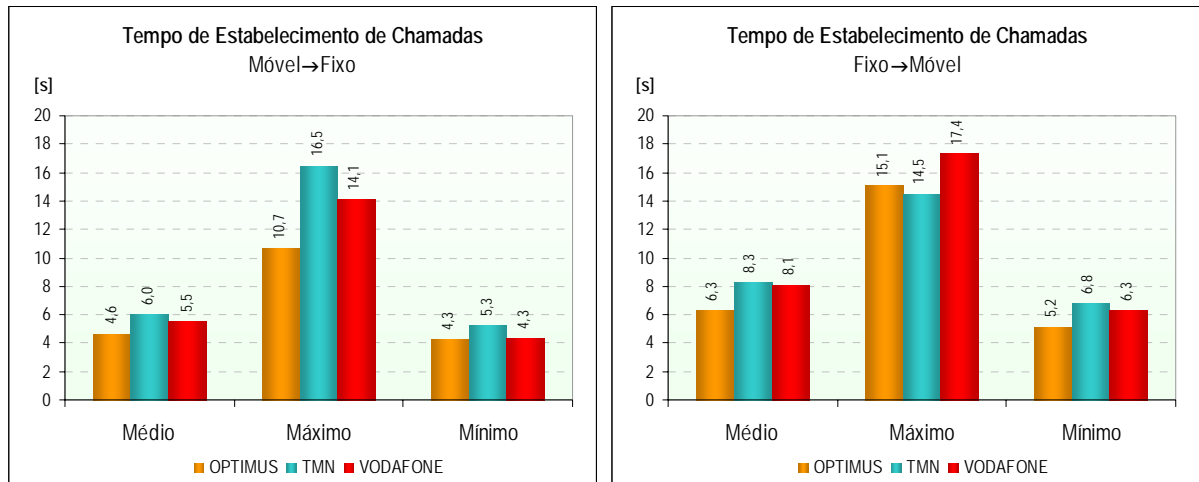


Figura 11 – Indicador *Tempo de Estabelecimento de Chamadas*, nos Eixos Rodoviários da R. A. dos Açores.

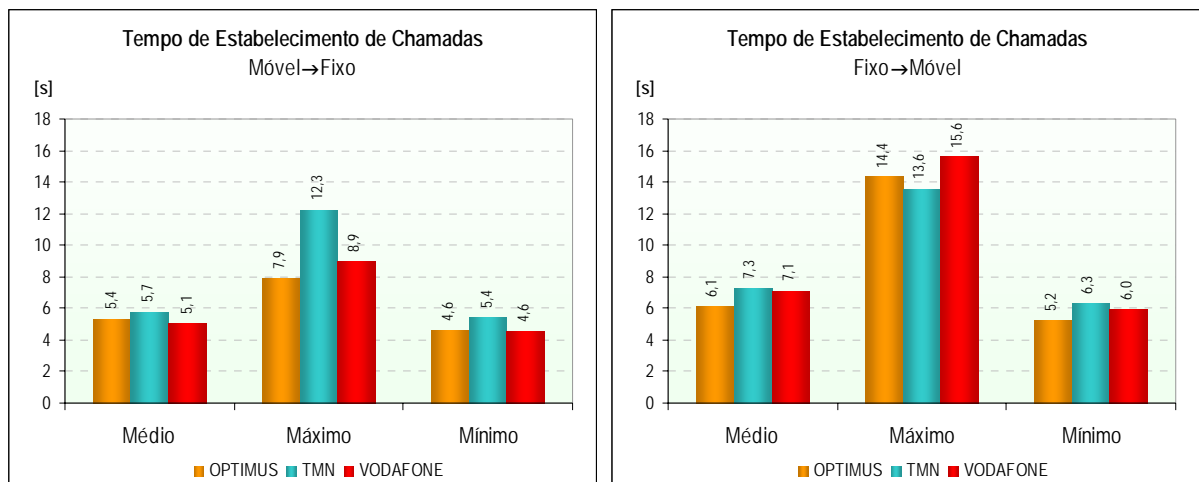


Figura 12 – Indicador *Tempo de Estabelecimento de Chamadas*, nos Eixos Rodoviários da R. A. da Madeira.

As chamadas de voz, terminadas de forma normal (120 segundos de duração), apresentam boa *Qualidade Áudio* média, tanto nas zonas urbanas como nos principais eixos rodoviários dos arquipélagos dos Açores e da Madeira. A TMN apresenta o melhor desempenho, embora sejam pouco significativas as diferenças entre operadores (Figura 13, Figura 14, Figura 15 e Figura 16).

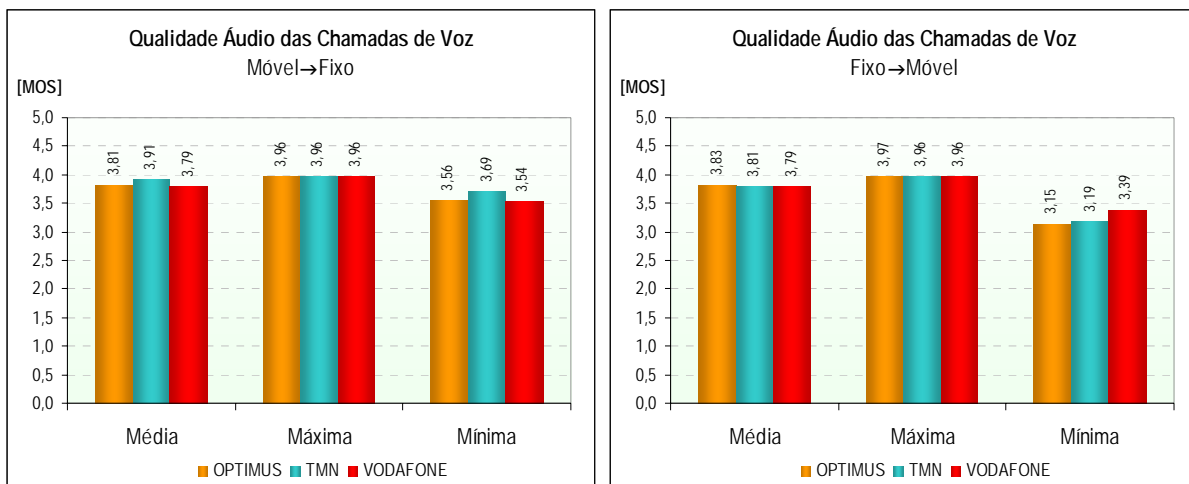


Figura 13 – Indicador *Qualidade Áudio das Chamadas*, nos Aglomerados Urbanos da R. A. dos Açores.

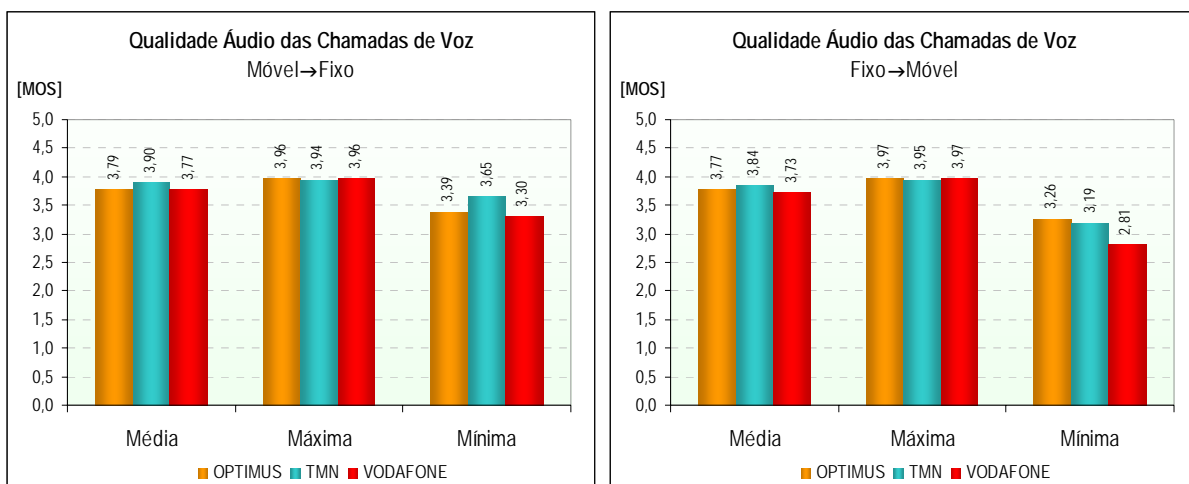


Figura 14 – Indicador *Qualidade Áudio das Chamadas*, nos Aglomerados Urbanos da R. A. da Madeira.

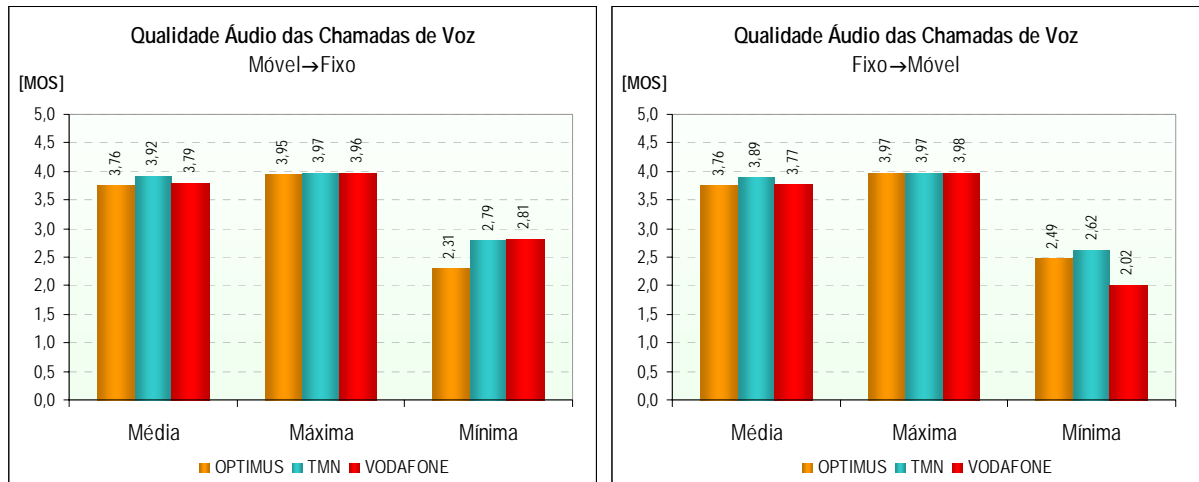


Figura 15 – Indicador *Qualidade Áudio das Chamadas*, nos Eixos Rodoviários da R. A. dos Açores.

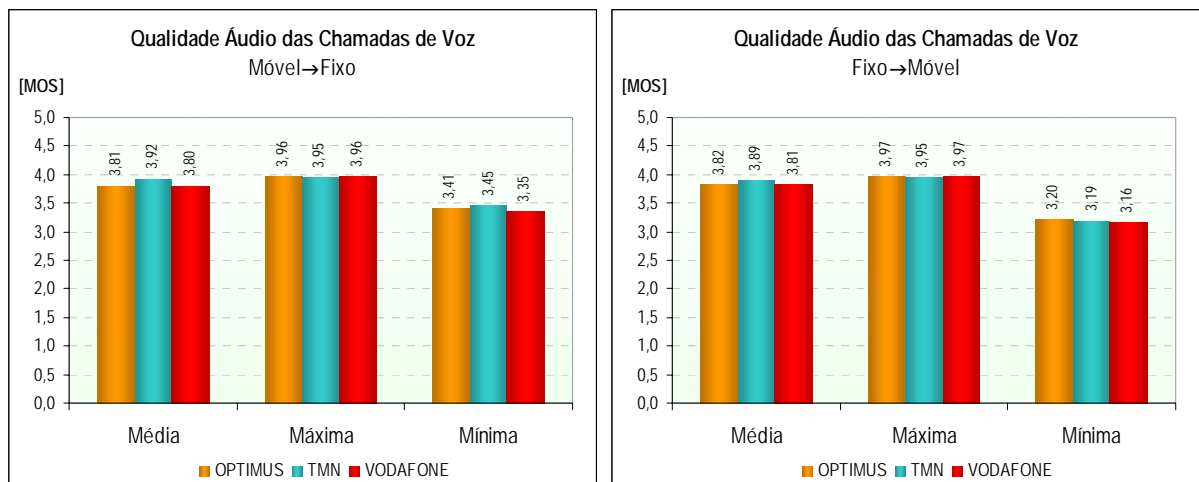


Figura 16 – Indicador *Qualidade Áudio das Chamadas*, nos Eixos Rodoviários da R. A. da Madeira.

Serviço de Videotelefonia (UMTS)

O desempenho do serviço de videotelefonia fica aquém do observado para o serviço de voz, nomeadamente o indicador *Acessibilidade do Serviço* nos eixos rodoviários analisados.

Como já foi referido anteriormente, o operador OPTIMUS não dispõe de rede radioelétrica de suporte a serviços de terceira geração (WCDMA) no arquipélago dos Açores, impossibilitando assim o acesso ao serviço de videotelefonia. Os indicadores, referentes a este operador, são apresentados com valores nulos.

Tal como observado para o serviço de voz, o serviço de videotelefonia apresenta melhores desempenhos nos aglomerados urbanos do que nos eixos rodoviários.

Nos aglomerados urbanos, o desempenho dos operadores TMN e VODAFONE pode ainda ser considerado aceitável. Nos Açores (Figura 17), o operador VODAFONE apresenta o melhor desempenho com *Acessibilidade do Serviço* de 92,5% e uma *Taxa de Terminação de Chamadas* de 99,5%. Na Madeira (Figura 18), os melhores desempenhos foram registados pelos operadores TMN e VODAFONE, com *Acessibilidade do Serviço* da ordem dos 87% e *Taxa de Terminação de Chamadas* próxima de 99%. O indicador *Tempo de Estabelecimento de Chamadas* apresenta bons resultados, com os melhores desempenhos registados pelo operador VODAFONE (Figura 17 e Figura 18).

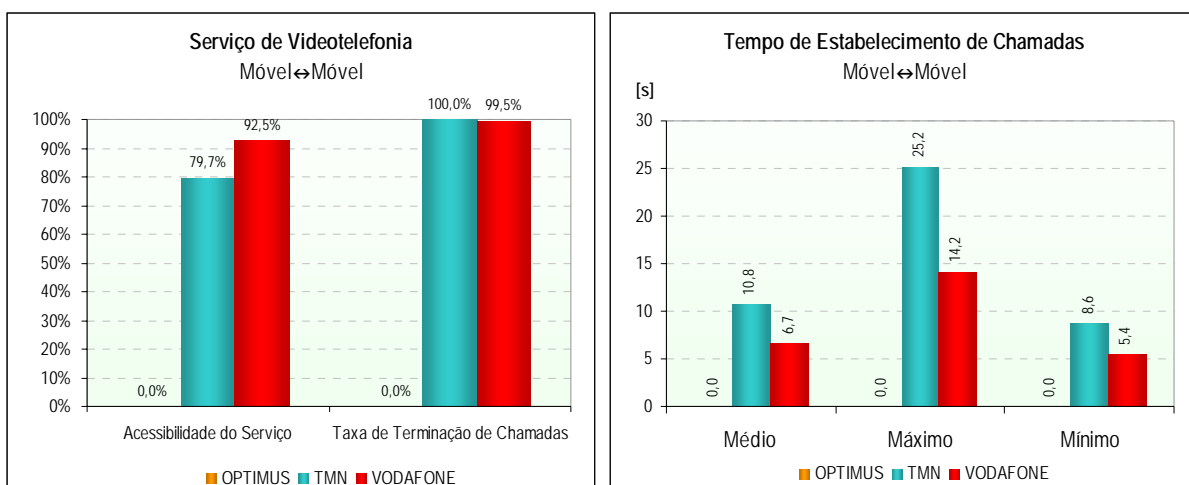


Figura 17 – Indicadores *Acessibilidade de Serviço*, *Taxa de Terminação de Chamadas* e *Tempo de Estabelecimento de Chamadas*, nos Aglomerados Urbanos da R. A. dos Açores.

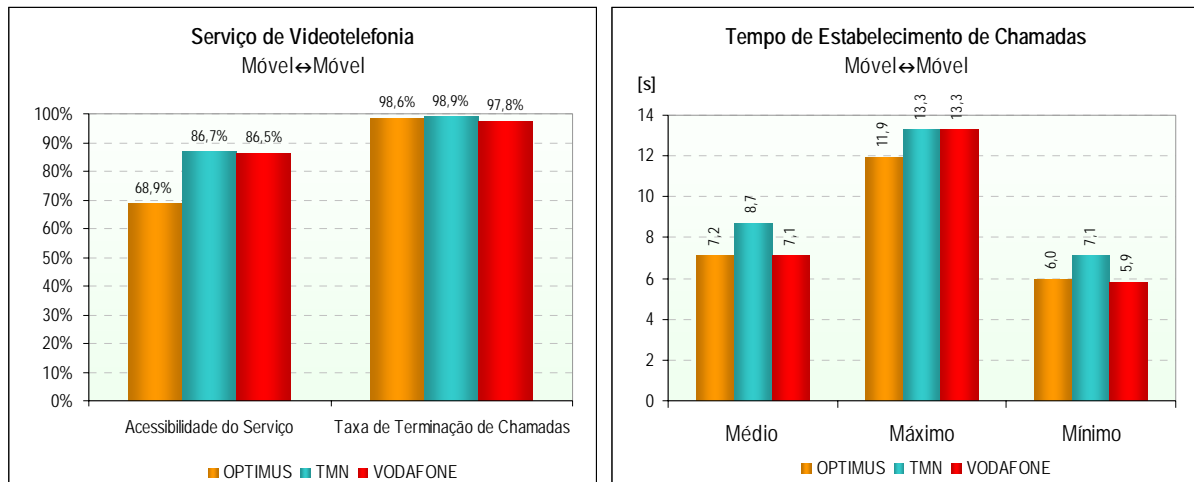


Figura 18 – Indicadores *Acessibilidade de Serviço*, *Taxa de Terminação de Chamadas* e *Tempo de Estabelecimento de Chamadas*, nos Aglomerados Urbanos da R. A. da Madeira.

Nos eixos rodoviários a *Acessibilidade do Serviço* apresenta valores muito baixos; nos Açores são mesmo inferiores a 50% para todos os operadores estudados (Figura 19). No arquipélago da Madeira o melhor desempenho foi registado pela TMN, com 83,2%, enquanto que OPTIMUS e VODAFONE ficam pelos 65,1% e 54,7%, respectivamente (Figura 20).

O indicador *Taxa de Terminação de Chamadas* apresenta níveis bastante mais elevados do que o indicador *Acessibilidade do Serviço* (Figura 19 e Figura 20). O nível mais baixo, 89,3%, foi registado pelo operador VODAFONE na região autónoma da Madeira.

Tal como verificado nos aglomerados urbanos, o indicador *Tempo de Estabelecimento de Chamadas* apresenta bons resultados (Figura 19 e Figura 20).

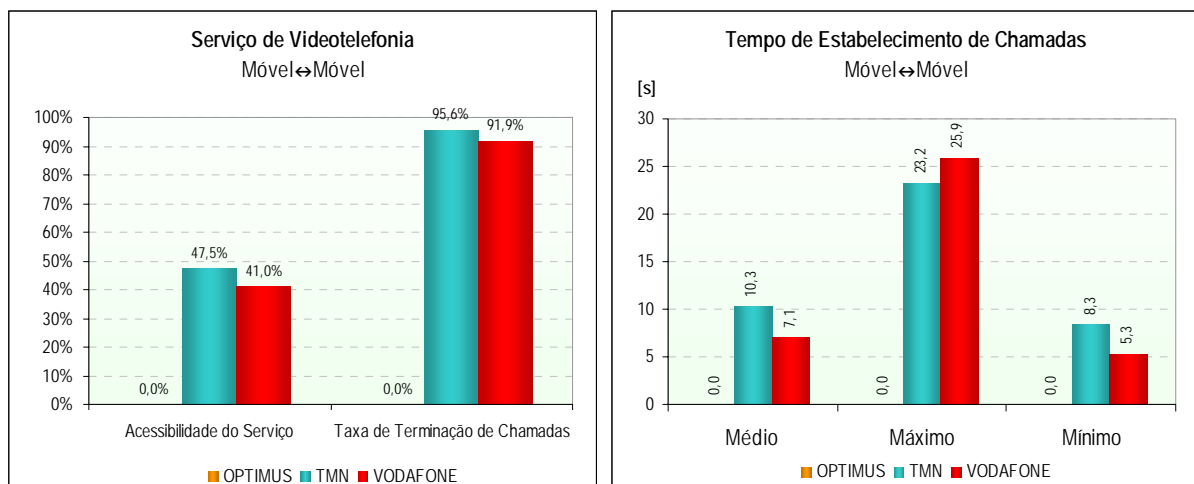


Figura 19 – Indicadores *Acessibilidade de Serviço*, *Taxa de Terminação de Chamadas* e *Tempo de Estabelecimento de Chamadas*, nos Eixos Rodoviários da R. A. dos Açores.

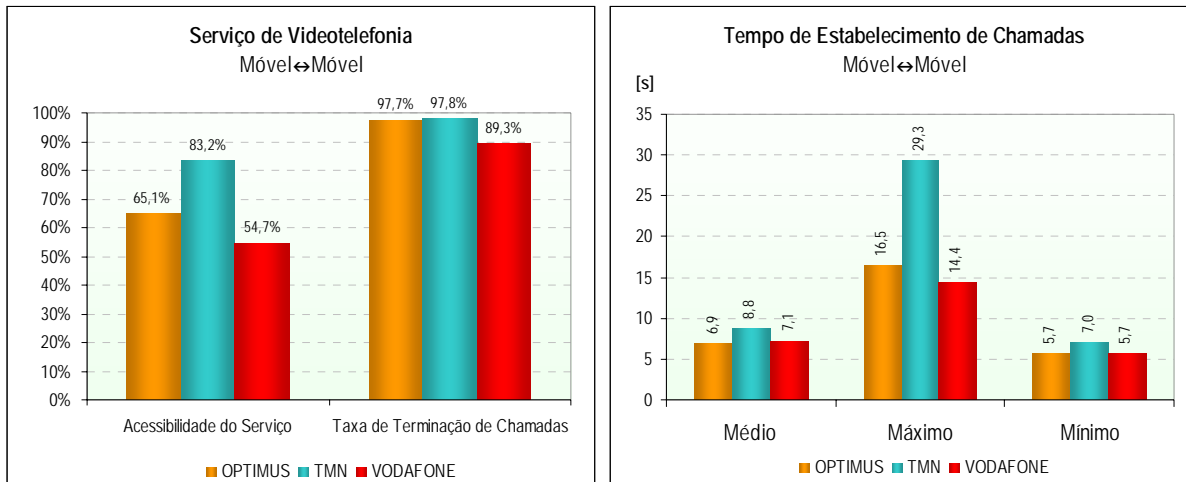


Figura 20 – Indicadores *Acessibilidade de Serviço*, *Taxa de Terminação de Chamadas* e *Tempo de Estabelecimento de Chamadas*, nos Eixos Rodoviários da R. A. da Madeira.

As chamadas de videotelefonia, terminadas de forma normal (120 segundos de duração), apresentam boa *Qualidade Áudio* e aceitável *Qualidade Vídeo* médias. Não se observam diferenças significativas entre operadores ou entre aglomerados urbanos e eixos rodoviários (Figura 21, Figura 22, Figura 23 e Figura 24).

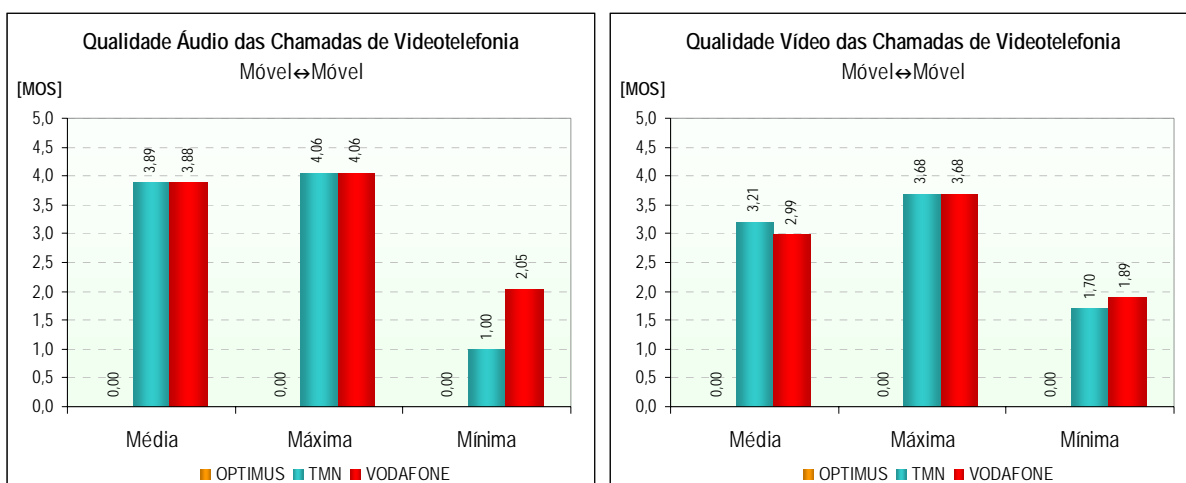


Figura 21 – Indicadores *Qualidade Áudio das Chamadas* e *Qualidade Vídeo das Chamadas*, nos Aglomerados Urbanos da R. A. dos Açores.

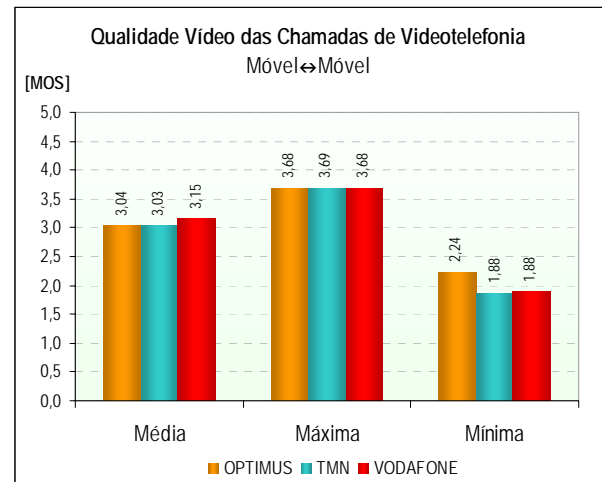
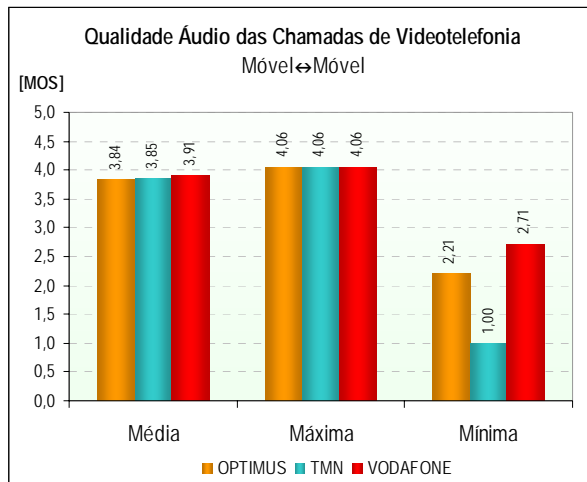


Figura 22 – Indicadores *Qualidade Áudio das Chamadas* e *Qualidade Vídeo das Chamadas*, nos Aglomerados Urbanos da R. A. da Madeira.

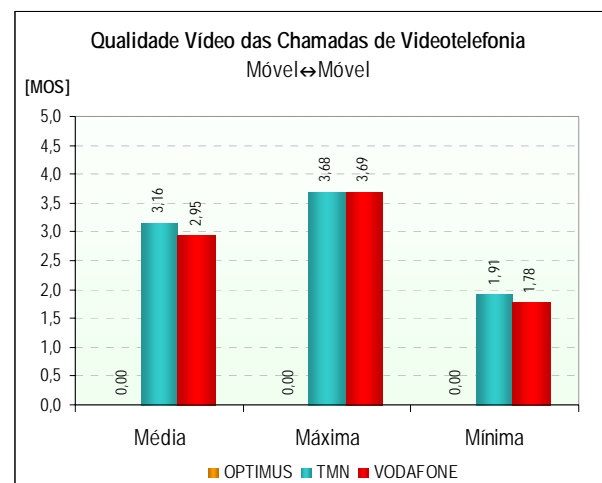
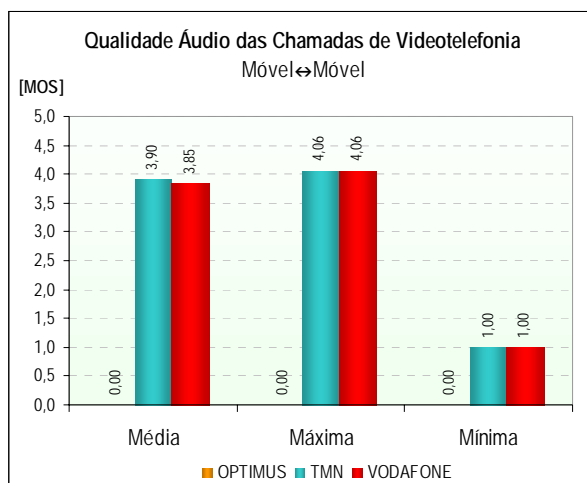


Figura 23 – Indicadores *Qualidade Áudio das Chamadas* e *Qualidade Vídeo das Chamadas*, nos Eixos Rodoviários da R. A. dos Açores.

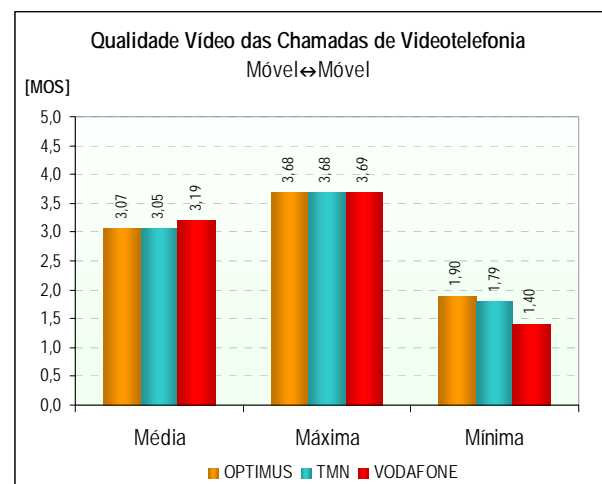
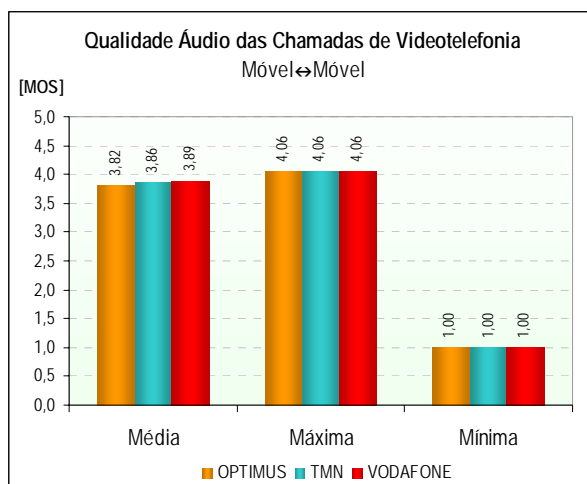


Figura 24 – Indicadores *Qualidade Áudio das Chamadas* e *Qualidade Vídeo das Chamadas*, nos Eixos Rodoviários da R. A. da Madeira.