



**ANACOM**

AUTORIDADE NACIONAL DE COMUNICAÇÕES

# Redes Móveis GSM

## Aferição da Qualidade de Serviço

**Estudo Global**

(Portugal Continental)

Setembro / Outubro de 2005

## *Índice*

<b>I</b>	<b>Sumário Executivo .....</b>	<b>3</b>
I.I	Enquadramento Geral.....	3
I.II	Principais Conclusões.....	6
<b>1</b>	<b>Aspectos Técnicos.....</b>	<b>10</b>
1.1	Metodologia.....	10
1.1.1	Aspectos Fundamentais.....	10
1.1.2	Indicadores de Qualidade de Serviço.....	10
1.1.3	Procedimentos de Realização das Medidas.....	12
1.2	Locais Visados.....	13
1.3	Dimensão da Amostra.....	15
1.4	Condições de Recolha das Medidas.....	15
1.5	Equipamento de Teste e Medida.....	16
1.6	Ferramentas de Pós-Processamento.....	16
<b>2</b>	<b>Resultados Agregados.....</b>	<b>18</b>
2.1	Definições.....	18
2.2	Aglomerados Urbanos.....	19
2.2.1	Acessibilidade.....	19
2.2.2	Qualidade Áudio.....	19
2.3	Eixos Rodoviários.....	20
2.3.1	Acessibilidade.....	20
2.3.2	Qualidade Áudio.....	20
2.4	Global.....	21
2.4.1	Acessibilidade.....	21
2.4.2	Qualidade Áudio.....	21
2.4.3	Cobertura.....	21

**Apêndice – Resultados individuais, por aglomerado urbano e eixo rodoviário.**

## I SUMÁRIO EXECUTIVO

### I.1 ENQUADRAMENTO GERAL

A Autoridade Nacional de Comunicações (ANACOM) realizou, durante o ano 2005, uma avaliação da qualidade dos serviços móveis GSM, disponibilizados pelos operadores OPTIMUS, VODAFONE e TMN, através da análise de parâmetros técnicos que traduzem a percepção de qualidade na óptica do consumidor.

Embora tenham sido introduzidas novas abordagens de análise, tais como, estudos com chamadas de longa duração e avaliação do serviço de mensagens curtas (SMS), manteve-se o “Estudo Global”, nos mesmos moldes dos estudos realizados nos últimos 5 anos, o que permite obter um indicador da evolução do comportamento das redes móveis GSM.

A escolha dos locais, para realização das medidas deste “Estudo Global”, obedeceu a critérios relacionados, nomeadamente, com índices de utilização mais elevados dos serviços, ou seja, maiores aglomerados urbanos e os principais eixos rodoviários. Outro critério igualmente importante consistiu em considerar uma distribuição geográfica dos locais, de forma a contemplar as regiões do interior. Esta abordagem traduz-se numa maior riqueza da amostra, evitando o efeito de resultados exclusivamente baseados em medidas concentradas nas zonas mais densamente povoadas de Lisboa e do litoral norte.

Assim, foram efectuados testes em todas as capitais de distrito do continente, alargando a área de recolha às regiões metropolitanas de Lisboa e Porto, bem como aos principais eixos rodoviários do continente.

Em relação aos anos anteriores, a amostra foi enriquecida com mais um eixo rodoviário – *Lisboa-Leiria (A8)* – e o eixo *Lisboa-Castelo Branco (A23)* foi prolongado até à Guarda.

A população presente, nos aglomerados urbanos que constituem a amostra seleccionada, representa 41,7% da população total portuguesa, de acordo com os resultados dos últimos Censos (Censos 2001).

A recolha de medidas decorreu, nos dias úteis e durante as horas normais de trabalho, entre 19 de Setembro e 20 de Outubro de 2005. Foram efectuadas 14.139 chamadas de teste, o que corresponde a cerca de 213 horas de medidas ao longo de 8.693 quilómetros.

A utilização de uma amostra representativa permitiu obter resultados globais por operador, nos aglomerados urbanos e nos eixos rodoviários, com erros máximos inferiores a 2%, com nível de confiança de 95%.

Foram analisados três **indicadores de uma rede móvel**, de importância fundamental, considerando a perspectiva de qualidade na óptica do utilizador/consumidor:

- a. **Cobertura;**
- b. **Acessibilidade;**
- c. **Qualidade Áudio.**

A metodologia seguida assenta na realização de testes automáticos extremo-a-extremo permitindo, dessa forma, identificar em campo a qualidade de serviço, dando uma perspectiva tão realista quanto possível do desempenho das redes, do ponto de vista do utilizador.

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. A sua transposição/extrapolação para situações específicas requer alguma prudência, sob risco de serem tomadas conclusões enviesadas da realidade.

**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:

- Foram utilizados **equipamentos terminais *Dual-Band* com EFR;**
- 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 3 operadores e a eliminação de subjectividade inerente ao utilizador humano;
- Os testes foram realizados com **viaturas em movimento e com antenas exteriores;**

- Para se analisar simultaneamente a acessibilidade e a qualidade áudio das conversações foi utilizado um **tempo de conversação** de compromisso: **110 segundos**. Este valor aproxima-se ao tempo médio de conversação das comunicações efectuadas, através das redes em estudo, no 2.º trimestre de 2005, critério que foi considerado na sua escolha;
- 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 CONCLUSÕES

Os resultados deste estudo indicam que as redes móveis GSM apresentam bons níveis de cobertura e desempenho.

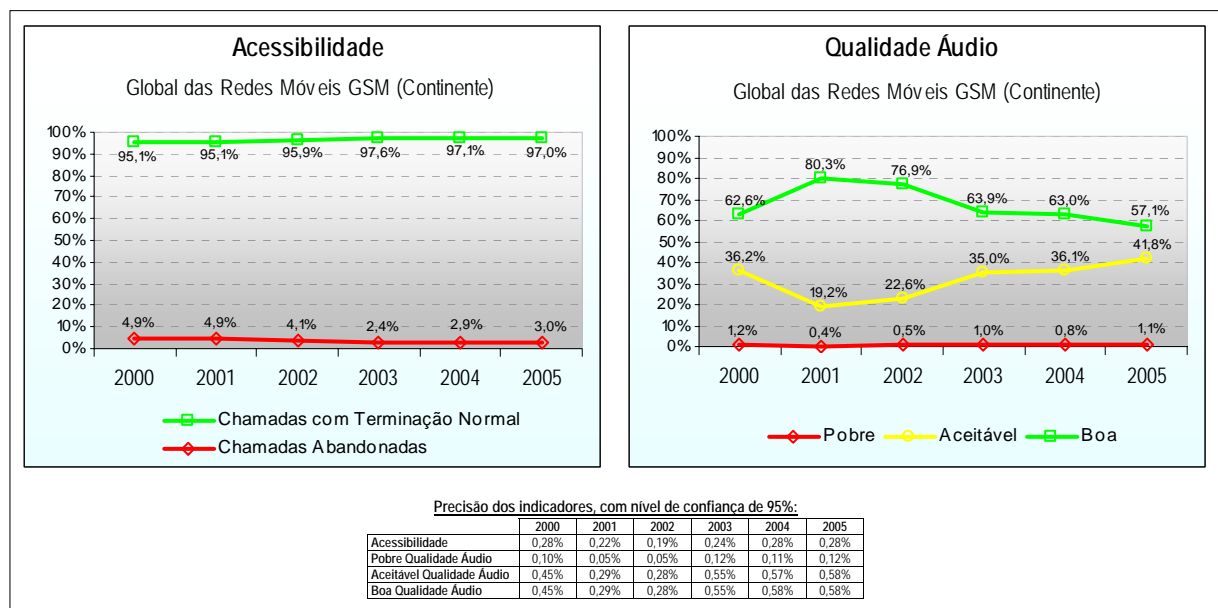


Figura 1 – Evolução do desempenho das redes móveis GSM, em Portugal continental.

O indicador *Acessibilidade* apresenta níveis muito bons, mantendo a tendência observada nos últimos anos. Das chamadas de teste efectuadas, nos aglomerados urbanos e eixos rodoviários de Portugal continental, 97% foram estabelecidas com sucesso e a fase de conversação decorreu de forma adequada terminando de forma normal (por desligamento) ao fim do tempo pré-definido.

No que respeita ao indicador *Qualidade Áudio*, aproximadamente 99% das chamadas de teste apresentaram valores médios de qualidade áudio bons ou aceitáveis. Apenas cerca de 1% apresentaram níveis pobres ou maus. No entanto, manteve-se a tendência de degradação deste indicador, que se vem observando desde 2002.

O desempenho das redes móveis não apresenta diferenças significativas entre aglomerados urbanos e eixos rodoviários, no que toca ao indicador *Acessibilidade*.

Nos últimos anos, o indicador *Qualidade Áudio* sofreu uma degradação mais acentuada nos aglomerados urbanos do que nos eixos rodoviários. Em consequência disso, nos últimos estudos realizados, este indicador apresenta piores níveis nos aglomerados urbanos.

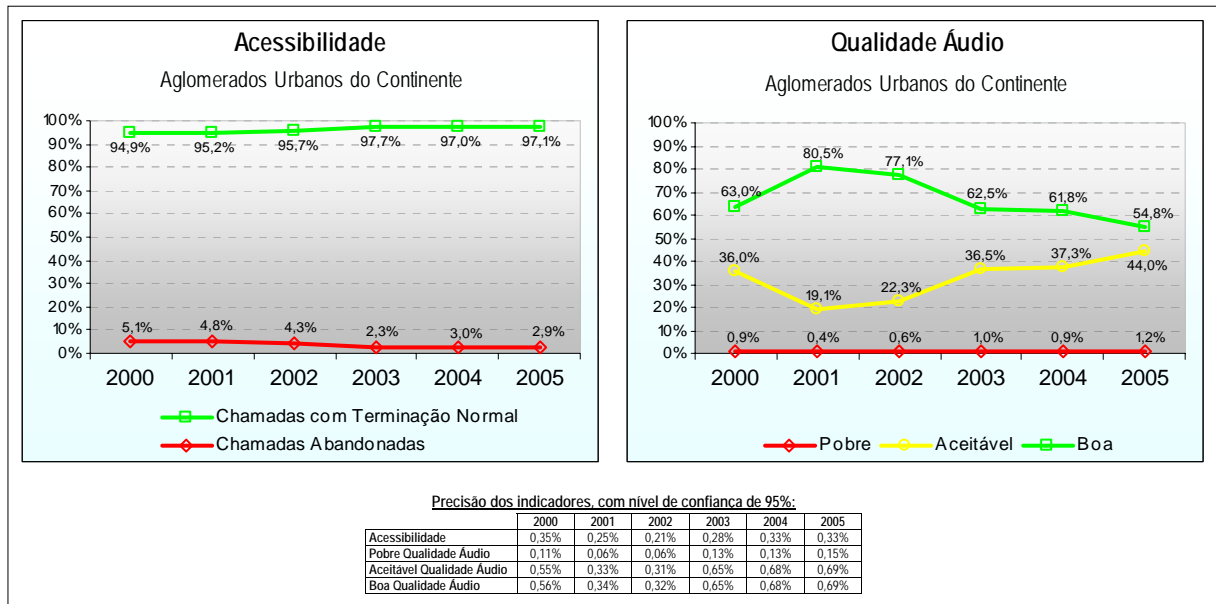


Figura 2 – Evolução do desempenho das redes nos aglomerados urbanos.

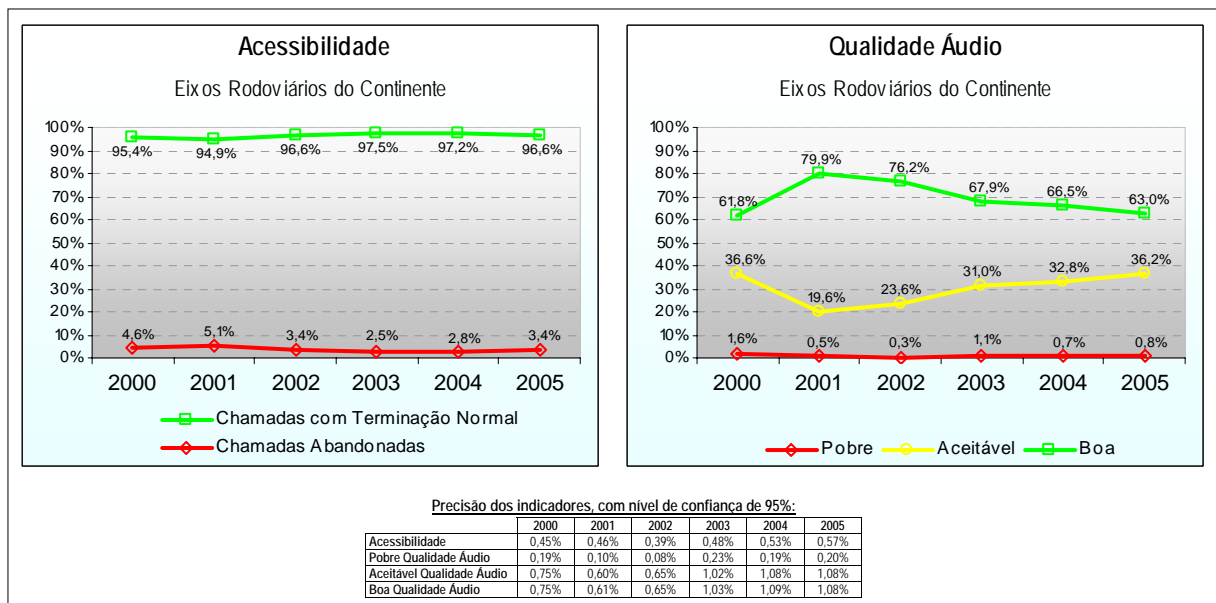


Figura 3 – Evolução do desempenho das redes nos eixos rodoviários.

O indicador Cobertura, apresenta bons níveis, tanto nas zonas urbanas como nos eixos rodoviários analisados, como se pode verificar nos mapas em apêndice.

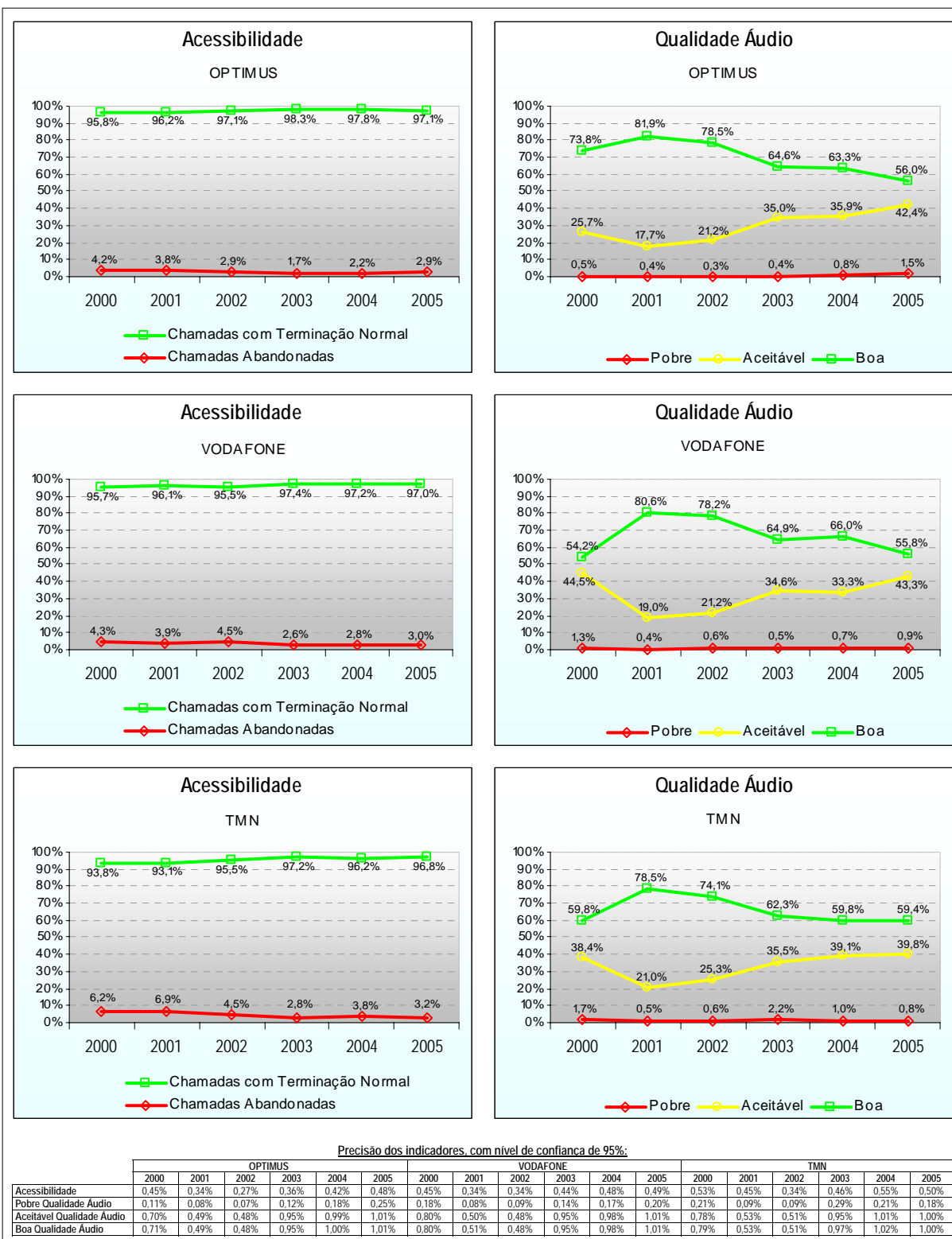


Figura 4 – Evolução do desempenho global das redes por operador.



Uma análise dos resultados globais deste estudo permite constatar que são pouco significativas as diferenças entre operadores, em todos os indicadores estudados. O mesmo se verifica quando se analisam os resultados obtidos nos aglomerados urbanos.

Nos eixos rodoviários, VODAFONE e TMN não apresentam diferenças de desempenho significativas, nos vários indicadores estudados. A OPTIMUS acompanha os outros operadores, no que toca a *Cobertura e Acessibilidade*, apresentando piores desempenhos no indicador *Qualidade Áudio*.