

Redes Móveis GSM

Aferição da Qualidade de Serviço

SMS – Serviço de Mensagens Curtas

Maio/Junho de 2005

Índice

I	Sumário Executivo.....	3
I.I	Enquadramento Geral.....	3
I.II	Principais Conclusões.....	5
1	Aspectos Técnicos	9
1.1	Metodologia.....	9
1.1.1	Aspectos Fundamentais.....	9
1.1.2	Indicadores de Qualidade de Serviço	9
1.1.3	Procedimentos de Realização das Medidas.....	10
1.2	Locais Visados	10
1.3	Dimensão da Amostra	10
1.4	Equipamento de Teste e Medida	11
2	Resultados.....	12
2.1	Acessibilidade ao Serviço	12
2.1.1	Global	12
2.1.2	Em Cada Dia da Semana.....	13
2.1.3	Em Cada Hora do Dia	13
2.1.4	Em Cada Hora dos Dias Úteis	14
2.1.5	Em Cada Hora do Fim-de-Semana.....	14
2.2	Taxa de Entrega de SMS's	15
2.2.1	Global	15
2.2.2	Em Cada Dia da Semana.....	15
2.2.3	Em Cada Hora do Dia	16
2.2.4	Em Cada Hora dos Dias Úteis	16
2.2.5	Em Cada Hora do Fim-de-Semana.....	17
2.3	Tempo de Entrega de SMS's.....	17
2.4	Tempo Médio de Entrega de SMS.....	18
2.4.1	Em Cada Dia da Semana.....	18
2.4.2	Em Cada Hora do Dia	18
2.4.3	Em Cada Hora dos Dias Úteis	19
2.4.4	Em Cada Hora do Fim-de-Semana.....	19
2.5	SMS's Entregues vs. Tempo de Entrega.....	20
	<i>Apêndice</i>	21

I SUMÁRIO EXECUTIVO

I.I ENQUADRAMENTO GERAL

No quadro das suas actividades correntes, a ANACOM realiza, mais uma vez, uma avaliação da qualidade dos serviços disponibilizados pelos operadores móveis GSM em Portugal, através da análise de parâmetros técnicos que traduzem a percepção de qualidade na óptica do Consumidor.

A perspectiva de aferição da qualidade de serviço, seguida nos estudos realizados nos últimos cinco anos, sofreu algumas alterações, nomeadamente com a introdução de novas abordagens de análise.

Neste contexto, foi realizada, pela primeira vez, uma análise de desempenho do Serviço de Mensagens Curtas (SMS) disponibilizado, ao público em geral, pelas redes móveis GSM dos operadores OPTIMUS, VODAFONE e TMN.

As medidas foram realizadas de 30 de Maio a 6 de Junho de 2005, em Lisboa e no Porto, tendo sido enviadas **51.538 mensagens** de teste.

Na aferição da qualidade do Serviço de Mensagens Curtas (SMS) foram analisados alguns indicadores, de importância fundamental, considerando a perspectiva de qualidade na óptica do utilizador/consumidor:

- a. **Acessibilidade ao Serviço;**
- b. **Tempo de entrega de SMS's;**
- c. **Taxa de entrega de SMS's;**
- d. **Varição, ao longo do tempo, dos indicadores anteriores.**

A metodologia assenta na realização de testes automáticos extremo-a-extremo permitindo, dessa forma, identificar 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 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:

- 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;
- Foram utilizados **equipamentos terminais *Dual-Band***;
- Durante a realização das medidas, os equipamentos terminais foram mantidos estáticos em locais com adequada cobertura, funcionando como originadores e receptores de mensagens curtas;
- Apenas foram efectuados testes Móvel-Móvel Intra-Rede;
- 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 da análise efectuada ao Serviço Mensagens Curtas (SMS), disponibilizado, ao público em geral, pelas redes móveis GSM dos operadores OPTIMUS, VODAFONE e TMN, permitem concluir que este serviço apresenta muito bom desempenho.

Das 51.538 tentativas de envio de mensagens de teste, mais de 99,9% foram efectuadas com sucesso e 99,7% foram entregues, ao terminal de destino, sem erros e dentro da janela de entrega definida pelo ETSI para este serviço (tempo de entrega menor ou igual a 175 segundos).

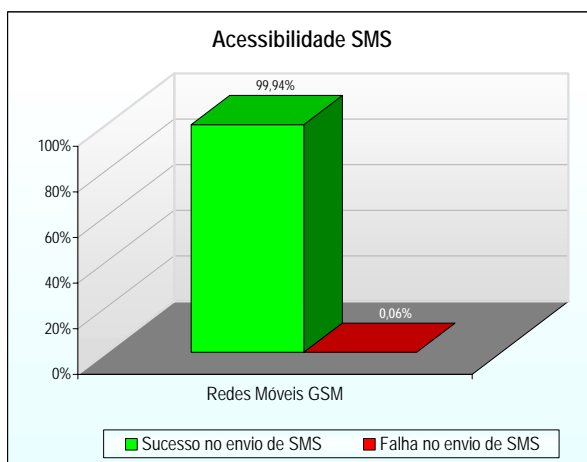


Figura 1 – Acessibilidade ao Serviço de Mensagens Curtas.

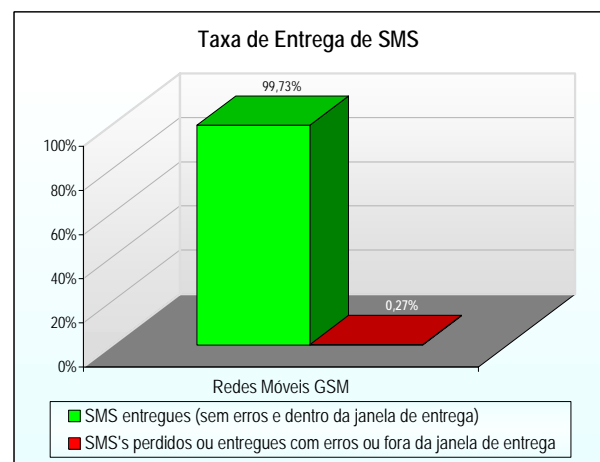


Figura 2 – Taxa de Entrega de Mensagens Curtas.

O *Tempo Médio de Entrega* de uma mensagem curta foi 12 segundos, sendo de salientar que mais de 99% das mensagens apresentaram *Tempo de Entrega* inferior a 20 segundos.

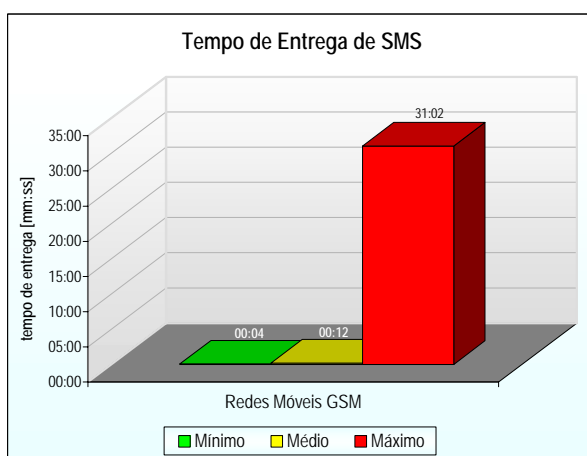


Figura 3 – Tempo de Entrega de Mensagens Curtas.

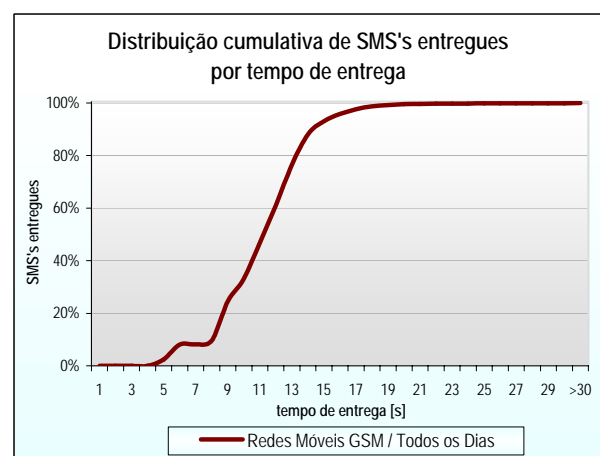


Figura 4 – Distribuição Cumulativa do número de Mensagens Curtas entregues, por tempo de entrega.

Os indicadores *Acessibilidade ao Serviço*, *Taxa de Entrega* e *Tempo Médio de Entrega* não apresentam diferenças significativas entre dias úteis e fim-de-semana. Também não se observam diferenças significativas quando se comparam os valores destes indicadores obtidos em cada hora do dia. Os gráficos apresentados nas Figuras 5, 6, 7, 8, 9 e 10 ilustram esta situação.

A única situação relevante, com impacto nos referidos indicadores, ocorreu no dia 1/06/2005 (Quarta-Feira), entre as 6h35 e as 7h03. Neste período ocorreu uma quebra no Serviço de Mensagens Curtas, do operador OPTIMUS, causando uma degradação acentuada dos indicadores *Acessibilidade ao Serviço* e *Taxa de Entrega*, bem como um acentuado aumento do tempo de entrega de mensagens.

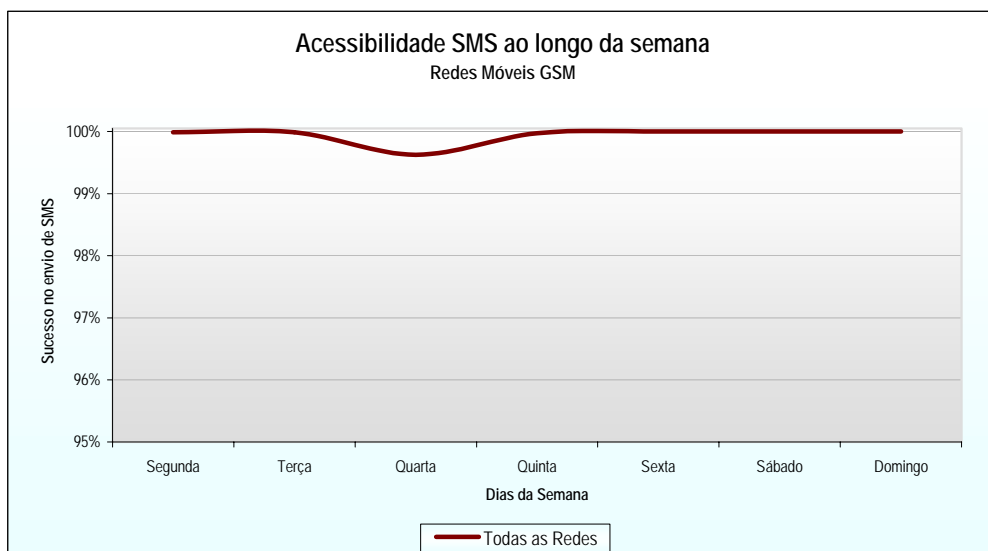


Figura 5 – Variação do indicador *Acessibilidade ao Serviço de Mensagens Curtas*, ao longo da semana.

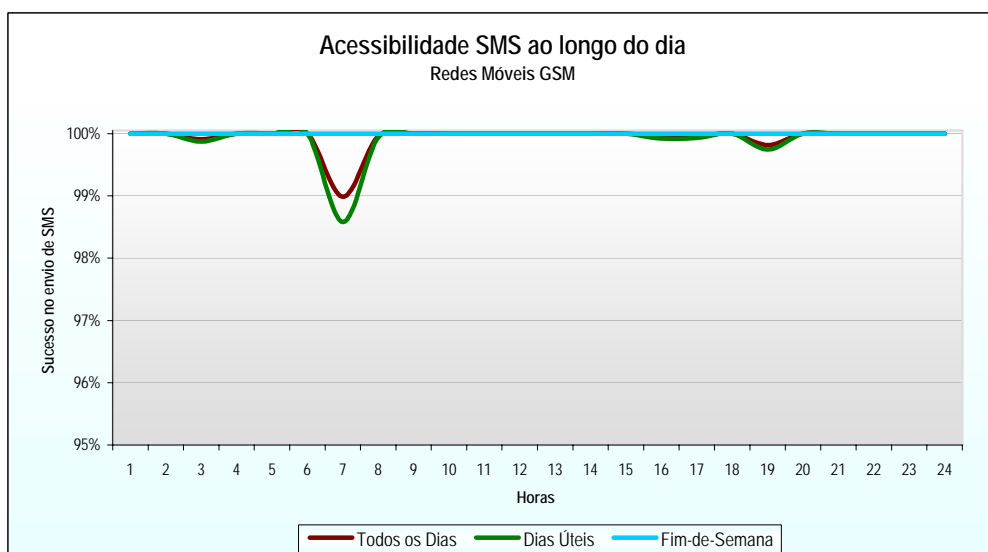


Figura 6 – Variação do indicador *Acessibilidade ao Serviço de Mensagens Curtas*, ao longo do dia.

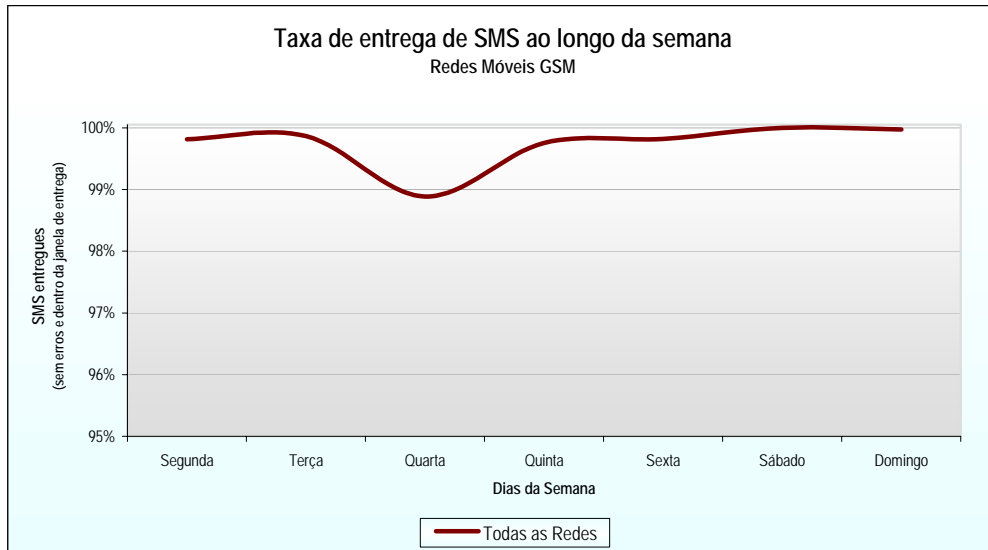


Figura 7 – Variação do indicador *Taxa de Entrega de Mensagens Curtas*, ao longo da semana.

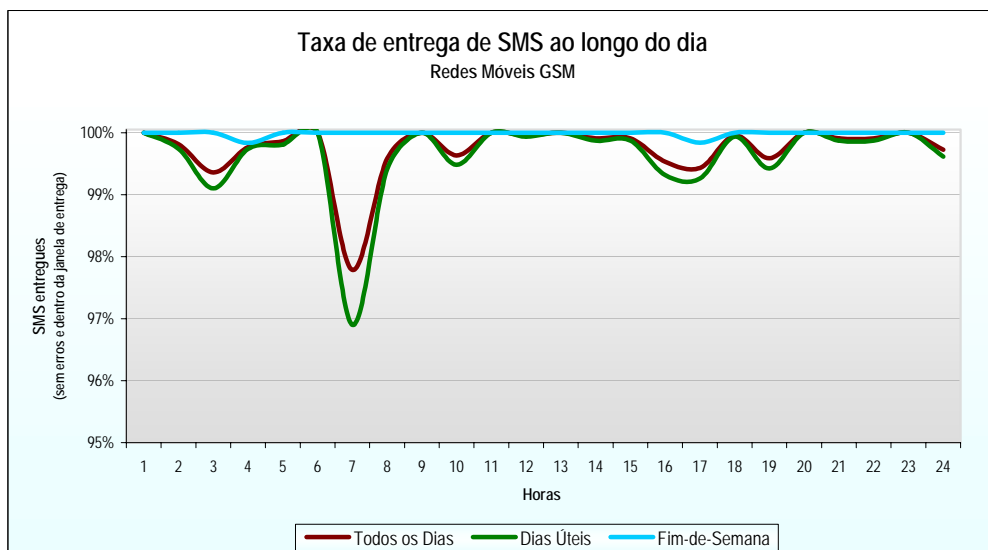


Figura 8 – Variação do indicador *Taxa de Entrega de Mensagens Curtas*, ao longo do dia.

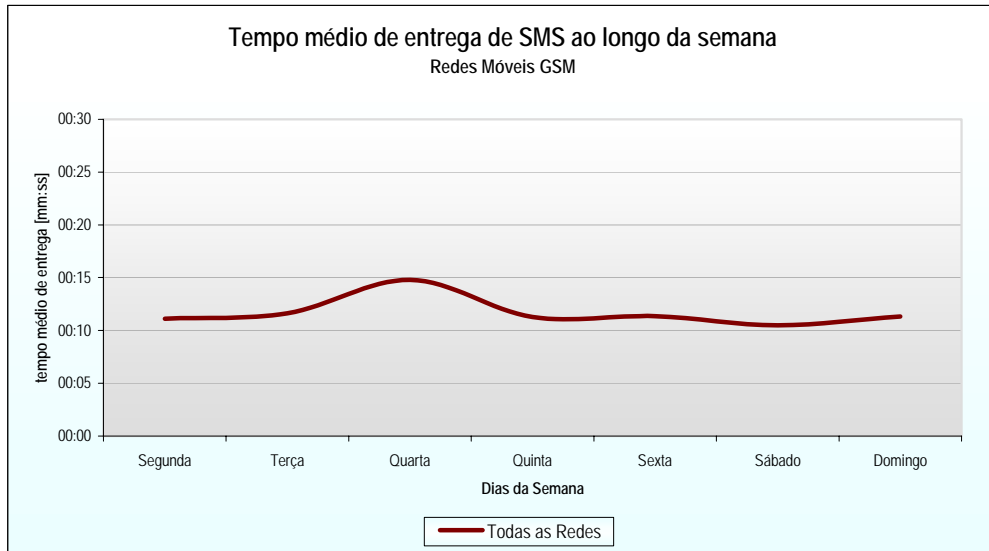


Figura 9 – Variação do indicador *Tempo Médio de Entrega de Mensagens Curtas*, ao longo da semana.

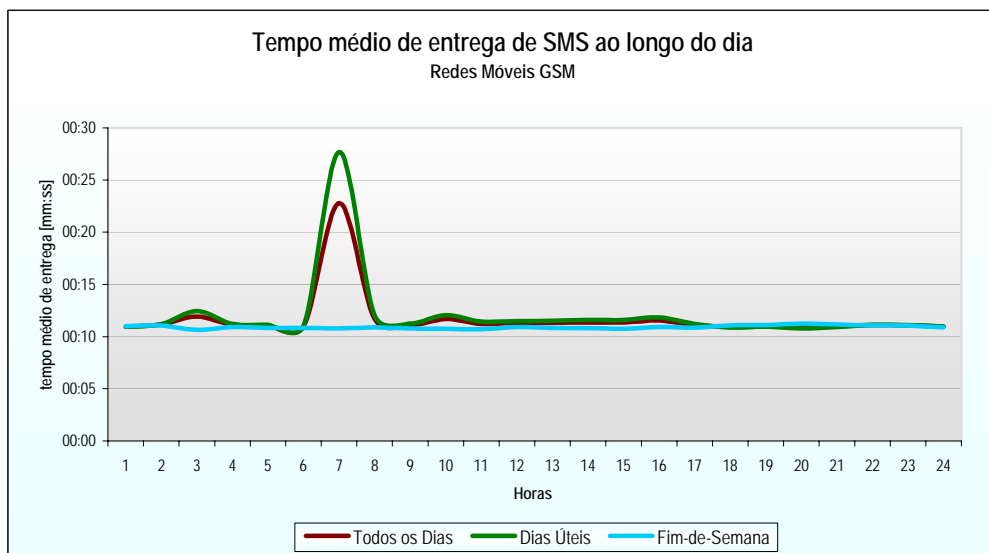


Figura 10 – Variação do indicador *Tempo Médio de Entrega de Mensagens Curtas*, ao longo do dia.

1 ASPECTOS TÉCNICOS

1.1 METODOLOGIA

1.1.1 ASPECTOS FUNDAMENTAIS

A metodologia seguida neste estudo assenta em 3 aspectos fundamentais:

- a) **Medidas extremo-a-extremo:** As medições são efectuadas entre pontos extremos da mesma rede móvel;
- b) **Imparcialidade:** As medições são efectuadas em simultâneo, no tempo e no espaço, para os três operadores (OPTIMUS, VODAFONE e TMN), garantindo-se assim igualdade de condições de teste;
- c) **Objectividade:** Os testes são realizados de uma forma totalmente automática, eliminando-se a subjectividade inerente à intervenção ou decisão humana.

1.1.2 INDICADORES DE QUALIDADE DE SERVIÇO

Neste estudo são analisados indicadores, de importância fundamental, considerando a perspectiva de qualidade na óptica do utilizador, a saber:

- a) **Acessibilidade SMS:** entendida como a probabilidade de um envio de SMS decorrer com sucesso, ou seja, é a razão entre o número de envios de SMS bem sucedidos (SMS's recebidas pelo *Centro de Mensagens*) e o número total de envios efectuados.
- b) **Tempo de entrega de SMS:** Tempo que decorre entre o envio com sucesso de uma SMS, pelo equipamento terminal de origem, e a recepção dessa mesma SMS, pelo equipamento terminal de destino.
- c) **Taxa de entrega de SMS's:** Relação entre o número de SMS's que foram recebidas pelo terminal de destino e o número de SMS's enviadas pelo terminal de origem.

Não serão contabilizadas SMS's recebidas em duplicado, que apresentem erros e que não sejam entregues dentro de uma janela de tempo pré-definida.

Uma SMS será considerada recebida com erro desde que, pelo menos, um dos seus bits não esteja correcto.

A janela de tempo para entrega de uma SMS será de 175 segundos, tal como especificado pelo ETSI - European Telecommunications Standards Institute (TS 102 250-5 V1.1.1 (2004-09)).

1.1.3 PROCEDIMENTOS DE REALIZAÇÃO DAS MEDIDAS

Os testes ao Serviço de Mensagens Curtas (SMS) são realizados nas seguintes condições:

1. Entre terminais da mesma Rede Móvel (Móvel-Móvel Intra-Rede);
2. Os equipamentos terminais são mantidos estáticos em locais com adequada cobertura;
3. Os terminais funcionam como originadores e receptores de SMS's;
4. O intervalo entre envios consecutivos de SMS's por um terminal é de 70 segundos, tal como especificado pelo ETSI - European Telecommunications Standards Institute (TS 102 250-5 V1.1.1 (2004-09));
5. A janela de tempo para entrega de uma SMS é de 175 segundos, tal como especificado pelo ETSI - European Telecommunications Standards Institute (TS 102 250-5 V1.1.1 (2004-09)).

1.2 LOCAIS VISADOS

Nesta primeira aferição do Serviço de Mensagens Curtas (SMS), os equipamentos de teste e medida foram colocados, nas cidades de Lisboa e Porto, em locais com adequada cobertura das redes móveis.

1.3 DIMENSÃO DA AMOSTRA

Tendo em vista a análise do comportamento das redes ao longo do tempo (horas mais carregadas *vs.* horas de vazio; dias úteis *vs.* fim-de-semana) foram realizados testes contínuos durante uma semana.

Assim, considerando o intervalo entre envios consecutivos de SMS e ainda o facto de serem enviados simultaneamente SMS's a partir dos equipamentos terminais localizados em Lisboa e no Porto, obteve-se a amostra que se apresenta na Tabela 1.

Tabela 1 – Amostra do estudo SMS.

Estudo SMS	Lisboa e Porto	Operador	N.º Mensagens
		OPTIMUS	17.180
		TMN	17.178
		VODAFONE	17.180
		Total	51.538

1.4 EQUIPAMENTO DE TESTE E MEDIDA

Para a realização destes testes a ANACOM utilizou o equipamento de teste e medida *DATAMAT M366plus* que é um analisador de Qualidade de Serviço para redes GSM.

2 RESULTADOS

Período de realização medidas:

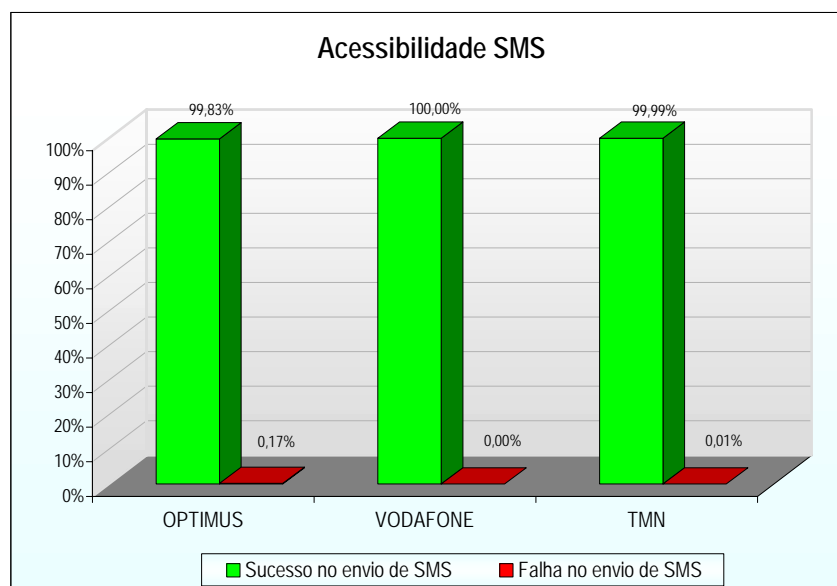
- Início: 30 de Maio de 2005 às 16h21;
- Fim: 06 de Junho de 2005 às 16h39.

SMS's		OPTIMUS	VODAFONE	TMN
Enviadas	Total	17.180 100%	17.180 100%	17.178 100%
	Recebidas pelo SMSC	17.151 99,83%	17.180 100,00%	17.176 99,99%
	Não Recebidas pelo SMSC	29 0,17%	0 0,00%	2 0,01%
Entregues	Total	17.127 99,69%	17.163 99,90%	17.150 99,84%
	Sem Erros	17.126 99,69%	17.161 99,89%	17.150 99,84%
	Com Erros	1 0,01%	2 0,01%	0 0,00%
Não Entregues		53 0,31%	17 0,10%	28 0,16%
Com Tempo de Entrega Superior a 175 s		26 0,15%	4 0,02%	6 0,03%
Duplicadas (recebidas)		0 0,00%	1 0,01%	2 0,01%
Tempo de Entrega	Mínimo	00:00:04,25	00:00:07,12	00:00:07,81
	Médio	00:00:10,62	00:00:11,24	00:00:13,21
	Máximo	00:31:01,64	00:05:52,75	00:05:40,59

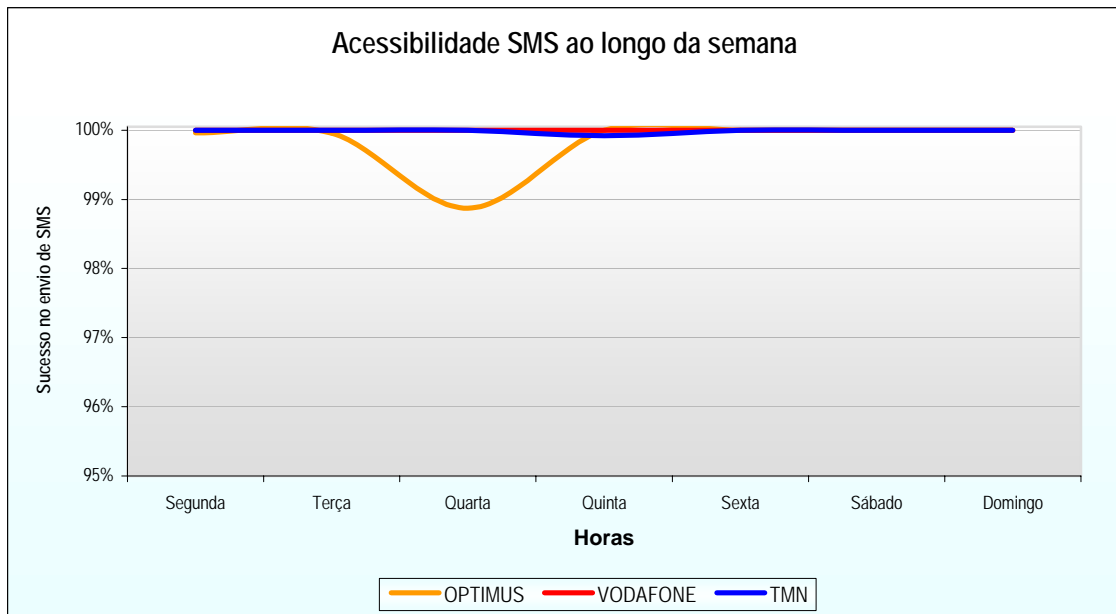
SMSC: Centro de Mensagens.

2.1 ACESSIBILIDADE AO SERVIÇO

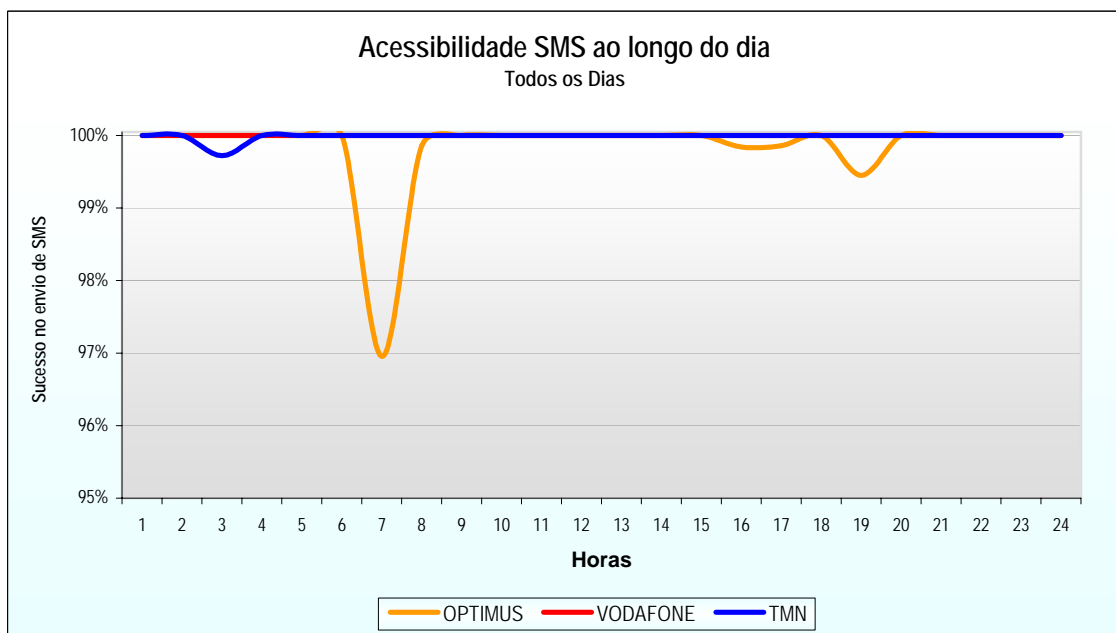
2.1.1 GLOBAL



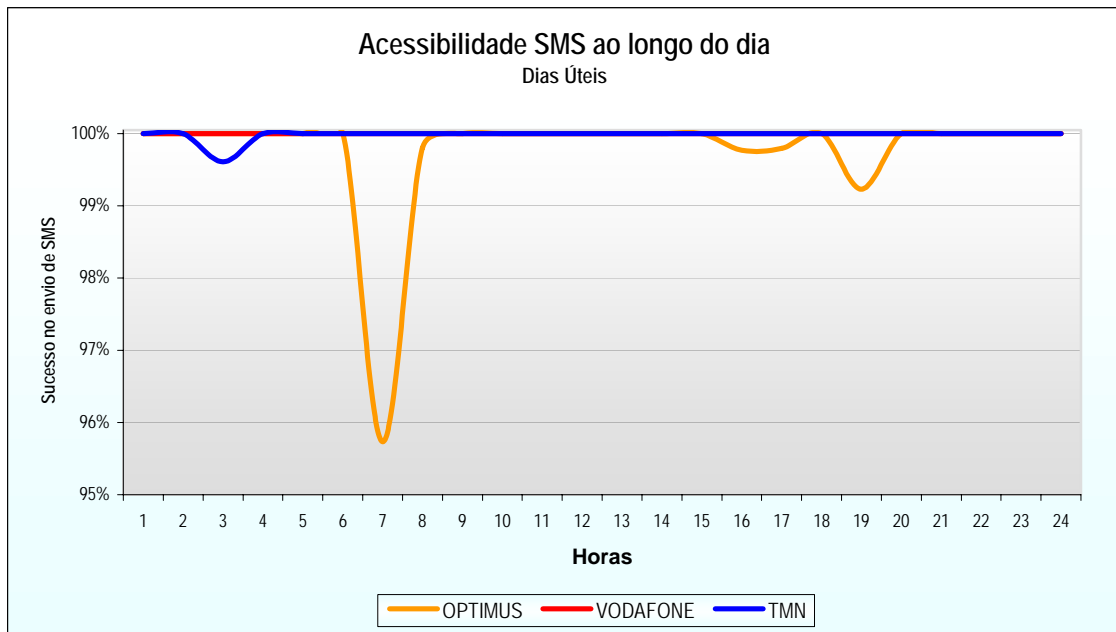
2.1.2 EM CADA DIA DA SEMANA



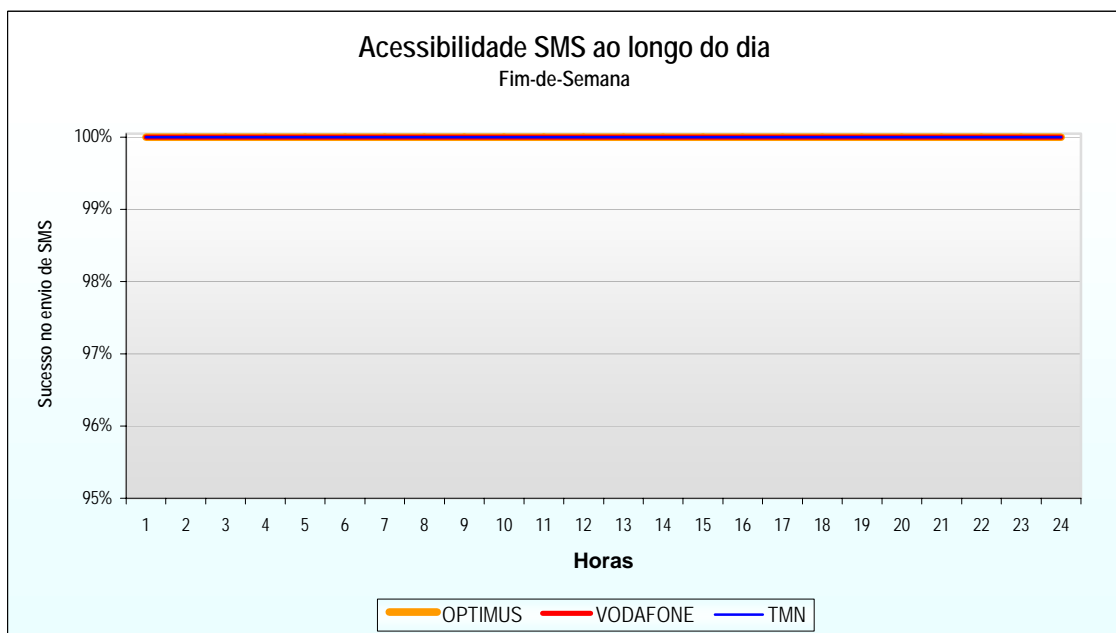
2.1.3 EM CADA HORA DO DIA



2.1.4 EM CADA HORA DOS DIAS ÚTEIS

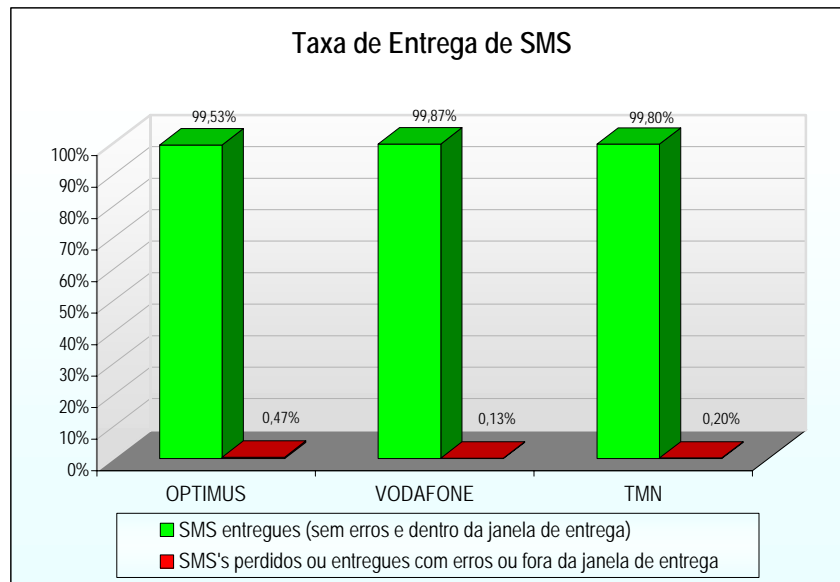


2.1.5 EM CADA HORA DO FIM-DE-SEMANA

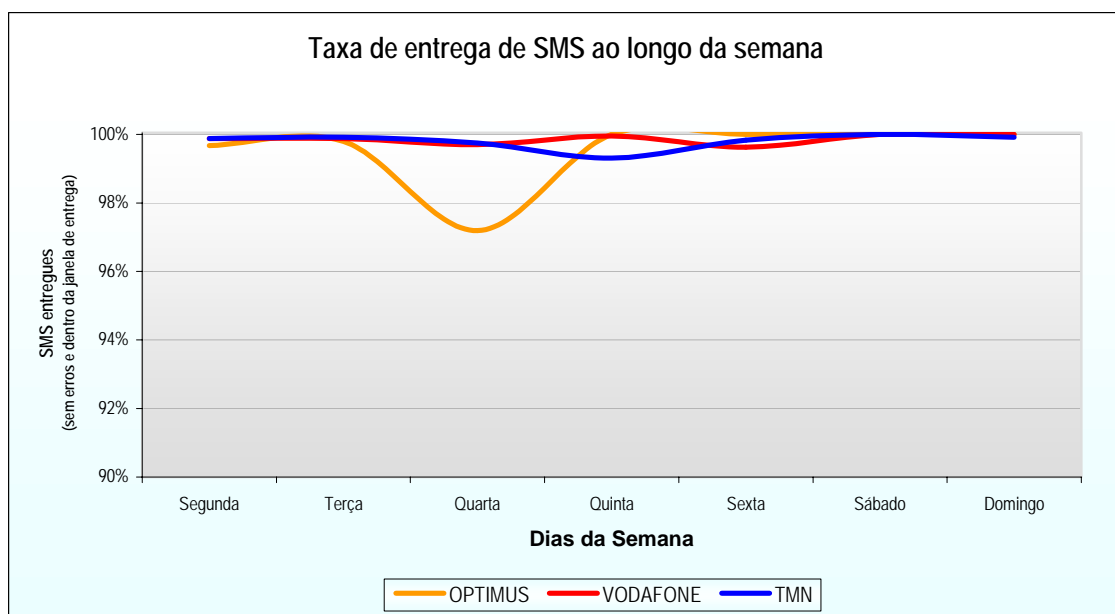


2.2 TAXA DE ENTREGA DE SMS'S

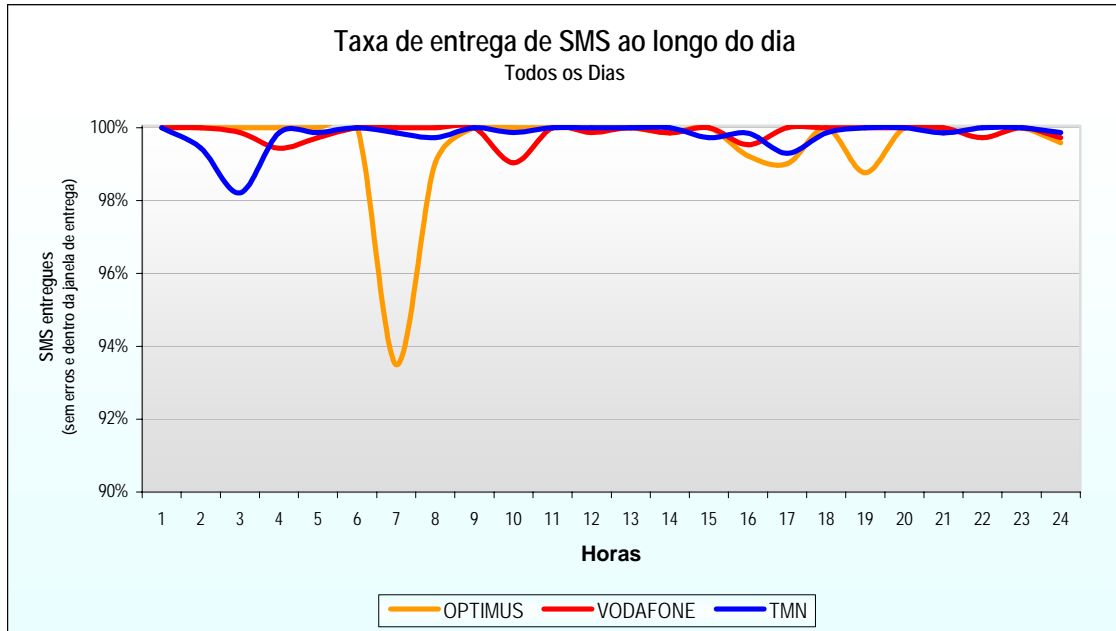
2.2.1 GLOBAL



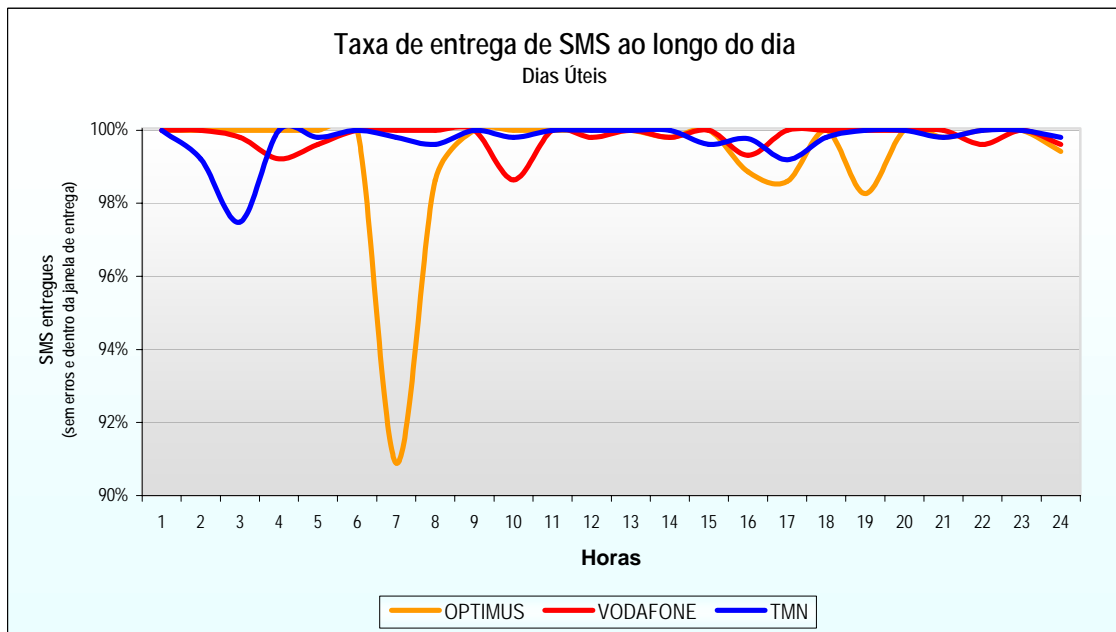
2.2.2 EM CADA DIA DA SEMANA



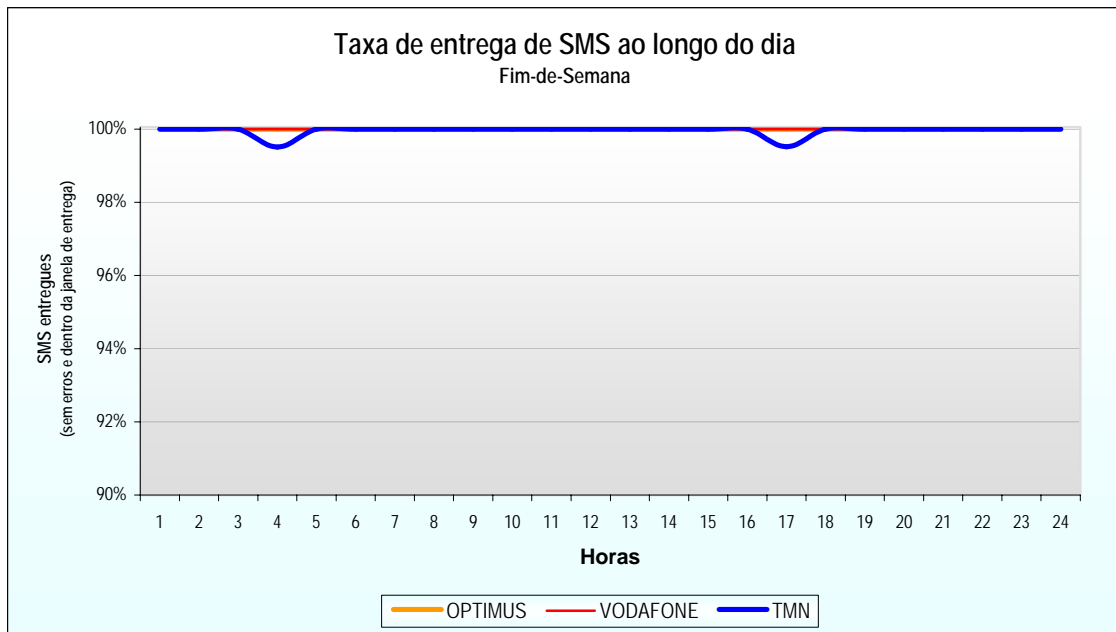
2.2.3 EM CADA HORA DO DIA



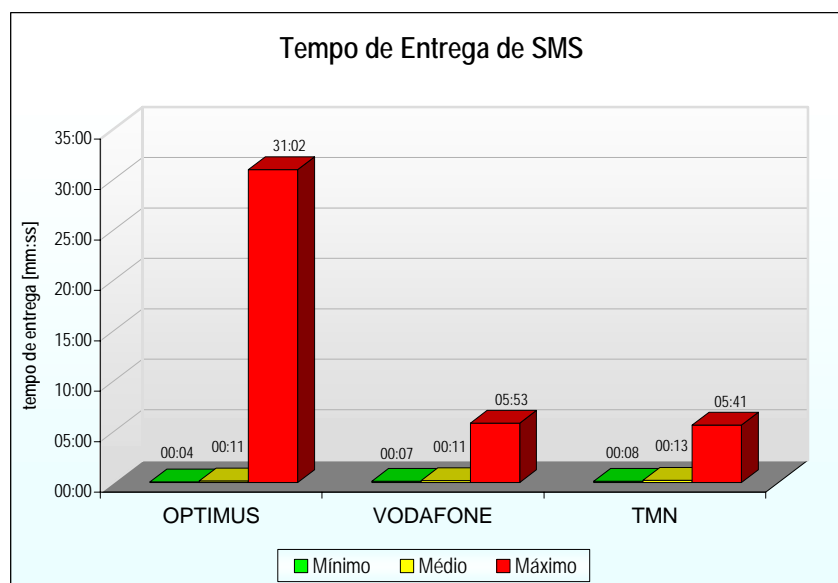
2.2.4 EM CADA HORA DOS DIAS ÚTEIS



2.2.5 EM CADA HORA DO FIM-DE-SEMANA

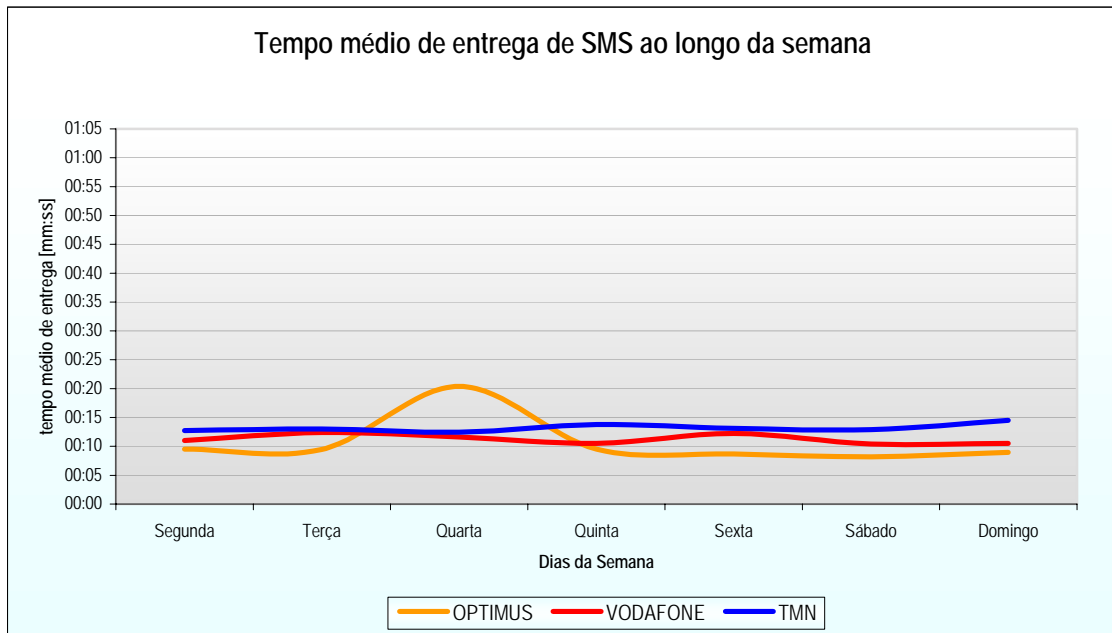


2.3 TEMPO DE ENTREGA DE SMS'S

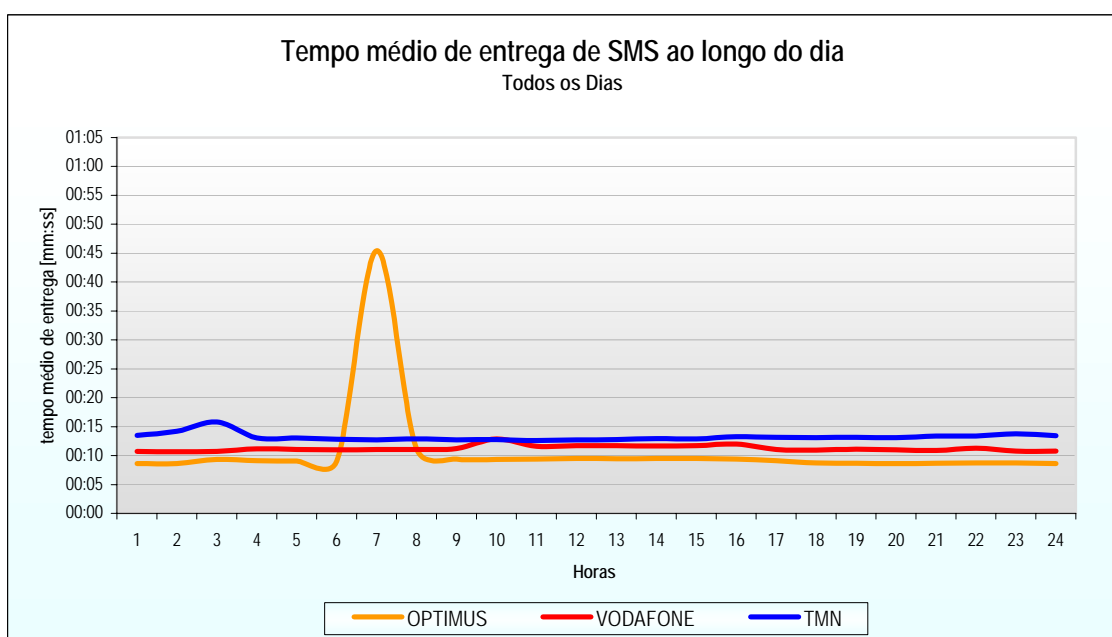


2.4 TEMPO MÉDIO DE ENTREGA DE SMS

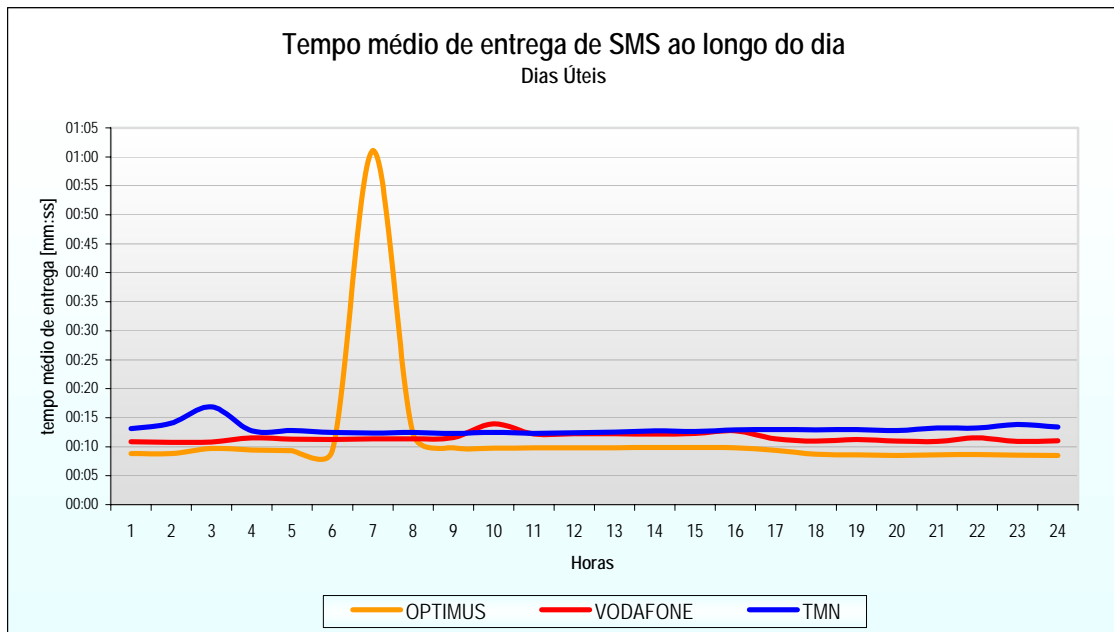
2.4.1 EM CADA DIA DA SEMANA



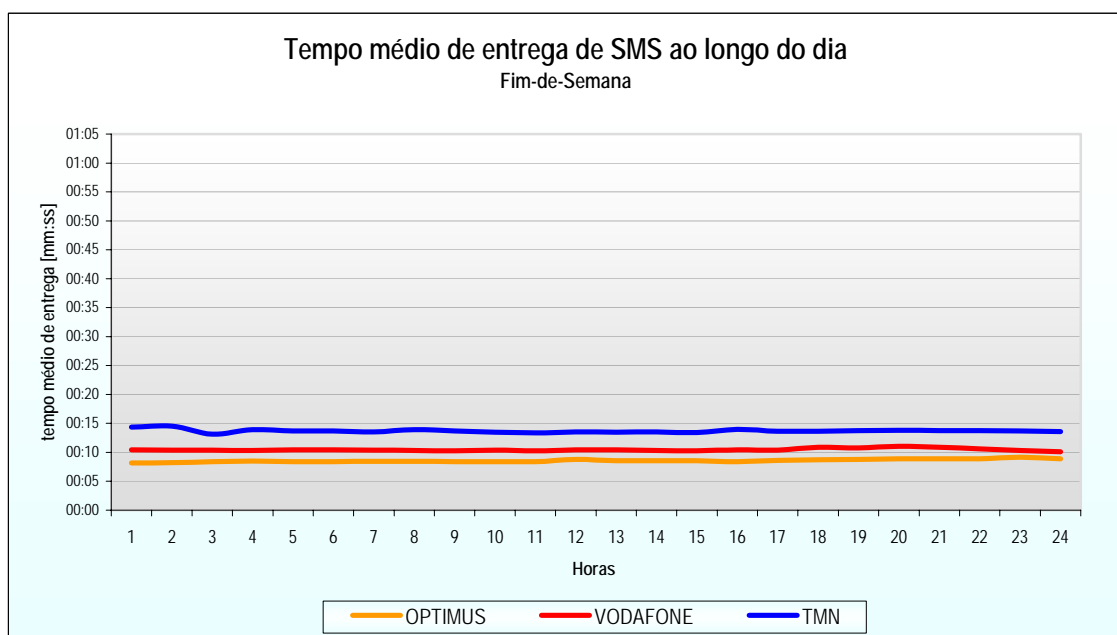
2.4.2 EM CADA HORA DO DIA



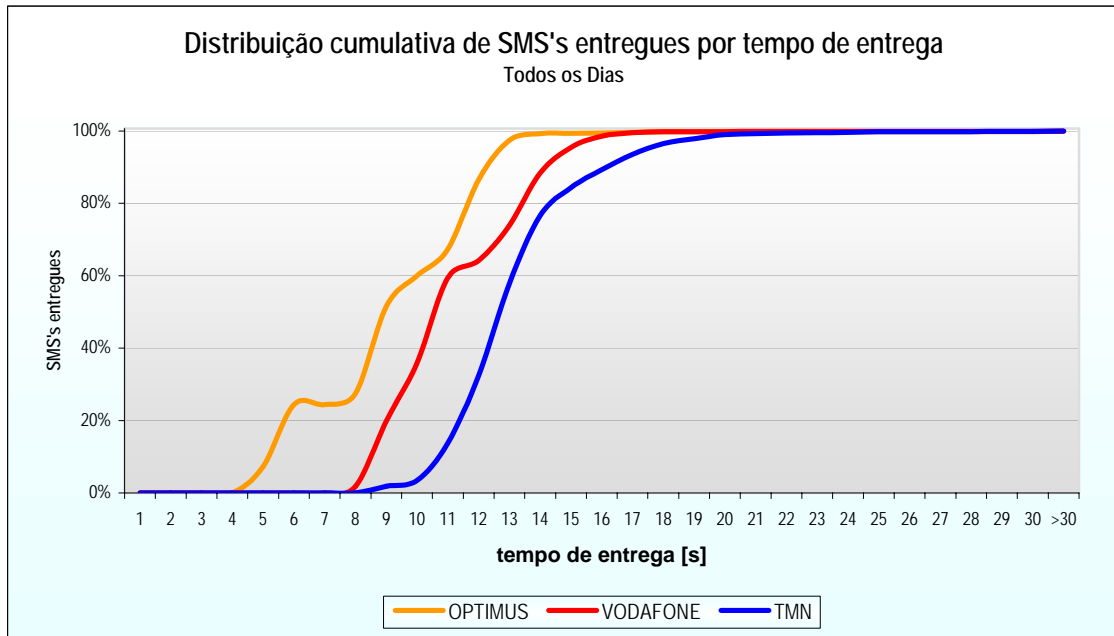
2.4.3 EM CADA HORA DOS DIAS ÚTEIS



2.4.4 EM CADA HORA DO FIM-DE-SEMANA



2.5 SMS'S ENTREGUES VS. TEMPO DE ENTREGA



Apêndice

Definições

SMS	<i>Short Message Service</i> – Serviço de mensagens curtas ou serviço de mensagens escritas.
SMSC	<i>Short Message Service Center</i> – Centro de Mensagens.
SMS Enviadas:	Número total de envios de SMS efectuados.
Recebidas pelo SMSC:	Número de envios de SMS bem sucedidos, ou seja, a mensagem foi recebida pelo Centro de Mensagens.
Não Recebidas pelo SMSC:	A mensagem não chegou ao centro de mensagens, ou seja, a tentativa de utilização do serviço não teve sucesso.
SMS Entregues:	Número total de SMS que foram recebidas pelo terminal de destino, excluindo as SMS duplicadas.
Sem Erros:	Número de SMS que foram recebidas pelo terminal de destino, excluindo as SMS duplicadas, com todos os seus bits correctos.
Com Erros:	Número de SMS que foram recebidos pelo terminal de destino, excluindo as SMS duplicadas, com pelo menos um dos seus bits errado.
SMS Não Entregues:	Número total de SMS enviadas mas que não foram recebidas pelo terminal de destino.
SMS com Tempo de Entrega Superior a 175 s:	Número de SMS recebidas pelo terminal de destino com tempo de entrega superior a 175 segundos.
SMS Duplicadas:	Número de SMS recebidas em duplicado pelo terminal de destino.
Tempo de Entrega de SMS:	Tempo que decorre entre o envio da SMS, pelo terminal de origem, até à sua recepção, pelo terminal de destino.
Mínimo:	Valor mínimo de tempo de entrega registado.
Médio:	Valor médio dos tempos de entrega.
Máximo:	Valor máximo de tempo de entrega registado.