
Avaliação do Serviço de Acesso à Internet

Banda Larga: ADSL e Cabo

Setembro / Outubro de 2005

Índice

I	Sumário Executivo	4
I.I	Enquadramento Geral	4
I.II	Principais Conclusões	6
1	Introdução	17
2	Metodologia.....	20
2.1	Universo, Amostra e Obtenção de Resultados	20
2.1.1	Universo	20
2.1.2	Amostra.....	20
2.1.2.1	Definição da Amostra	20
2.1.2.2	Método de Selecção da Amostra.....	22
2.1.3	Recolha da Informação.....	23
2.1.3.1	Período de Recolha	23
2.1.3.2	Procedimentos.....	23
2.1.4	Tratamento da Informação.....	24
2.1.4.1	Ponderação	24
2.1.4.2	Controlo de Qualidade dos Resultados.....	26
2.1.5	Precisão dos Resultados	27
2.2	Arquitectura Técnica, Modo de Funcionamento e Detalhe dos Componentes.....	27
2.2.1	Modelo Global de Funcionamento.....	27
2.2.2	Parâmetros Medidos.....	28
2.2.3	Especificação do Agente de Software.....	29
2.2.4	Especificação da Plataforma Central.....	32
2.2.5	Página web Padrão.....	33
2.2.6	Ficheiro FTP Padrão.....	34
3	Resultados.....	35
3.1	Indicadores de Rendimento da Rede.....	35
3.1.1	Percepção do utilizador em recepção HTTP (<i>download</i>).....	35
3.1.1.1	ISP's Alvo Nacionais.....	35
3.1.1.1.1	Velocidade Média de <i>Download</i>	35
3.1.1.1.2	Velocidade de <i>Download</i> – Distribuição por Intervalos	37
3.1.1.2	ISP's Alvo Internacionais	38
3.1.1.2.1	Velocidade Média de <i>Download</i>	38
3.1.1.2.2	Velocidade de <i>Download</i> – Distribuição por Intervalos	40
3.1.1.3	ISP's Alvo Nacionais e Internacionais.....	41
3.1.1.3.1	Velocidade Média de <i>Download</i>	41
3.1.1.3.2	Velocidade de <i>Download</i> – Distribuição por Intervalos	42
3.1.2	Percepção do utilizador em recepção FTP (<i>download</i>)	43
3.1.2.1	ISP's Alvo Nacionais.....	43
3.1.2.1.1	Velocidade Média de <i>Download</i>	43
3.1.2.1.2	Velocidade de <i>Download</i> – Distribuição por Intervalos	45
3.1.2.2	ISP's Alvo Internacionais	46

3.1.2.2.1	Velocidade Média de <i>Download</i>	46
3.1.2.2.2	Velocidade de <i>Download</i> – Distribuição por Intervalos	48
3.1.2.3	ISP's Alvo Nacionais e Internacionais.....	49
3.1.2.3.1	Velocidade Média de <i>Download</i>	49
3.1.2.3.2	Velocidade de <i>Download</i> – Distribuição por Intervalos	50
3.1.3	Percepção do utilizador em Envio FTP (<i>upload</i>).....	51
3.1.3.1	ISP's Alvo Nacionais.....	51
3.1.3.1.1	Velocidade Média de <i>Upload</i>	51
3.1.3.1.2	Velocidade de <i>Upload</i> – Distribuição por Intervalos.....	53
3.1.3.2	ISP's Alvo Internacionais	54
3.1.3.2.1	Velocidade Média de <i>Upload</i>	54
3.1.3.2.2	Velocidade de <i>Upload</i> – Distribuição por Intervalos.....	56
3.1.3.3	ISP's Alvo Nacionais e Internacionais.....	57
3.1.3.3.1	Velocidade Média de <i>Upload</i>	57
3.1.3.3.2	Velocidade de <i>Upload</i> – Distribuição por Intervalos.....	58
3.1.4	Teste de <i>Ping</i>	59
3.1.4.1	Tempo de <i>Ping</i>	59
3.2	Informação Adicional	62
3.2.1	<i>Traceroute</i>	62
4	Conclusões	64
Anexo 1 – Valores mínimos, médios e máximos, desvio padrão e erros de precisão dos resultados.....		76
Anexo 2 – Glossário.....		88

I SUMÁRIO EXECUTIVO

I.I ENQUADRAMENTO GERAL

O ICP-Autoridade Nacional de Comunicações (ANACOM) realizou, pela primeira vez, um estudo de aferição da qualidade, na perspectiva do utilizador, dos serviços de acesso à Internet em Portugal.

O estudo foi preparado e realizado em parceria com a MARKTEST – Marketing, Organização, Formação, Lda. e a CONVEX – Consultoria e Integração de Sistemas, Lda.

As entidades FCCN – Fundação para a Computação Científica Nacional, APRITEL – Associação dos Operadores de Telecomunicações e IC – Instituto do Consumidor, foram também envolvidas neste estudo tendo as suas sugestões e opiniões críticas sido consideradas na definição da metodologia do estudo.

Numa primeira fase foram objecto de análise as ofertas de banda estreita (*Dial-Up*), para o segmento de mercado residencial, disponibilizadas pelos ISP's Telepac/Sapo, Clixgest/Novis, OniTelecom e Media Capital/IOL. Tratam-se dos 4 maiores ISP's portugueses, que disponibilizam este tipo de acesso, representando mais de 90% do mercado.

A segunda fase deste projecto, analisada no presente relatório, teve como objecto de análise as ofertas de banda larga (ADSL e Cabo), para o segmento de mercado residencial, disponibilizadas pelos ISP's Telepac/Sapo, Clixgest/Novis, OniTelecom, TV Cabo e Cabovisão. Estes operadores representam, para este tipo de acesso, mais de 90% da oferta disponibilizada no mercado português. Tanto no Cabo como no ADSL, os operadores estudados apresentam as maiores quotas de mercado, representando, nas respectivas tecnologias, mais de 90% dos acessos activos.

Para cada operador, foram estudadas as ofertas comerciais que reuniam um maior número de clientes residenciais. As ofertas estudadas encontram-se expressas no seguinte quadro:

Tabela 1 – Oferta comercial estudada, por ISP

ISP	Velocidade máxima de <i>Download</i>	Velocidade máxima de <i>Upload</i>
Telepac / Sapo	2 Mbps	128 kbps
Clixgest / Novis	2 Mbps	256 kbps
TV Cabo	2 Mbps	128 kbps
OniTelecom	512 kbps	128 kbps
Cabovisão	512 kbps	128 kbps

Para avaliação do serviço de acesso à Internet através de banda larga - ADSL e Cabo - foram utilizados Indicadores de Rendimento, que permitem avaliar as capacidades de transmissão e de recepção de Informação (HTTP e FTP).

A realização deste projecto passou pela criação de um painel de utilizadores de Internet, representativo em termos de dispersão geográfica e temporal dos resultados, a partir do qual se efectuaram as medições necessárias para o estudo.

As medições foram efectuadas a partir de um programa informático (agente de *software*), desenvolvido para o efeito, instalado nos computadores pessoais dos membros do painel de utilizadores. O agente de *software* é accionado automaticamente, em períodos de tempo predeterminados, tendo por função efectuar a ligação ao ISP, prestador do serviço em cada computador do painel, aceder aos *data centers* dos operadores em estudo e aos dois internacionais e executar os testes necessários.

O agente de *software* depende de uma plataforma central que, para além do controlo dos agentes, é responsável pelo armazenamento e processamento de toda a informação.

A partir das medições efectuadas foram extrapolados dados gerais para cada um dos indicadores, aplicando-se processos de ponderação e de controlo de qualidade.

As medições, no âmbito da Banda Larga, realizaram-se de 23/09/2005 a 23/10/2005.

Existem diversos factores que podem afectar a navegação na Internet ao nível do débito de transmissão/recepção de informação, nomeadamente *delays* de processamento introduzidos nos próprios equipamentos de acesso, tais como a utilização de *firewalls* pessoais e anti-vírus; a capacidade das máquinas, tipos de software de navegação (versões de *browser*, etc.); factores inerentes à rede do operador (*caching*, dimensionamento dos circuitos de *peering*, tecnologia de acesso, etc.) e *sites* visitados, que estão suportados em plataformas com as suas próprias limitações de performance.

Face a estes constrangimentos, procurou-se eliminar os factores exógenos ao operador, ou, no limite, avaliar estas entidades em igualdade de condições (todos os resultados são afectados de *headers* de protocolos e de *delays* de anti-vírus e *firewalls* pessoais, nomeadamente) de forma a que, não sendo possível obter a informação perfeita, pelo menos se possam tirar conclusões fiáveis quanto ao desempenho dos operadores. Daqui resulta, por exemplo, a homogeneização (tanto quanto possível) dos equipamentos de acesso, a eliminação de mecanismos de *caching* (enviesadores dos resultados reais dos débitos de transmissão/recepção) e a criação de *sites* e FTP's próprios para a realização dos testes.

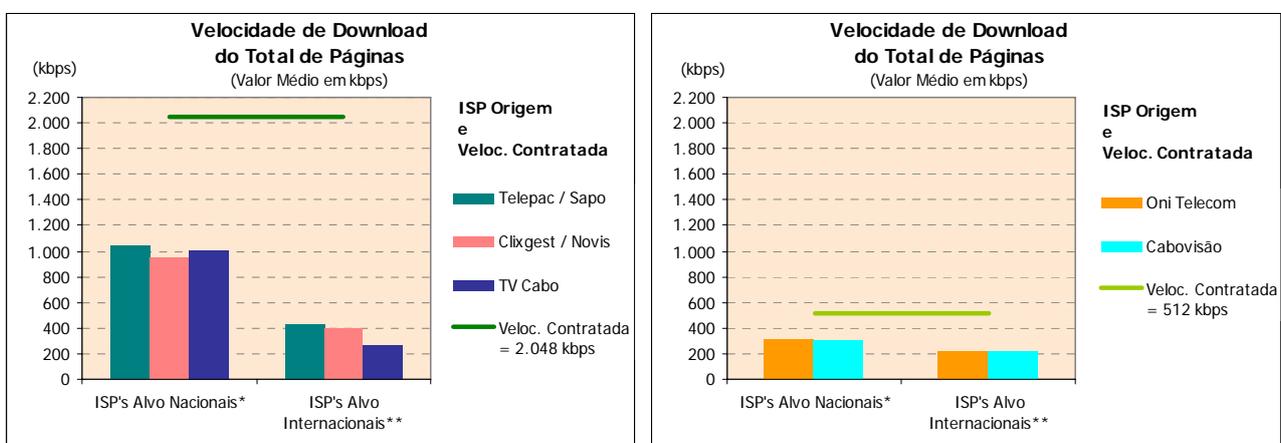
I.II PRINCIPAIS CONCLUSÕES

Os Indicadores de Rendimento avaliados neste estudo, têm como objectivo a medição de parâmetros numa situação de acesso a uma qualquer área na Internet. A análise destes indicadores, nomeadamente Velocidades de *Download* (HTTP e FTP) e Velocidades de *Upload*, deve ser efectuada com algum cuidado já que os resultados obtidos só são directamente comparáveis para ofertas comerciais com iguais velocidades contratadas.

Assim, para cada situação temos dois grupos de ISP's:

- ❖ Velocidade de *download* contratada (HTTP e FTP):
 - 2 Mbps (2.048 kbps) – Telepac/Sapo, Clixgest/Novis e TV Cabo;
 - 512 kbps – Cabovisão e OniTelecom.
- ❖ Velocidade de *upload* contratada (FTP):
 - 256 kbps – Clixgest/Novis;
 - 128 kbps – Telepac/Sapo, TV Cabo, Cabovisão e OniTelecom.

Os resultados obtidos, relativamente ao indicador “Velocidade de *Download* do Total de Páginas” (HTTP), mostram que a velocidade média ficou aquém da velocidade contratada. Isto acontece para todos os operadores, sendo no entanto mais notória nas ofertas com velocidades contratadas mais altas (2.048 kbps).



* Grupo com ponderação especial (ver metodologia)

** Grupo formado por ISP's internacionais

Figura 1 – Percepção do utilizador em recepção HTTP: Velocidade média de *download*.

Verifica-se também que as velocidades médias de *download* para ISP's alvo internacionais são significativamente mais baixas, o que indicia que os troços internacionais constituem um estrangulamento em todos os operadores.

Os operadores com velocidades contratadas mais altas – Telepac/Sapo, Clixgest/Novis e TV Cabo – apresentam resultados próximos entre si, variando entre os 1.043 kbps da Telepac/Sapo e os 944 kbps do Clixgest/Novis, quando os ISP's alvo são nacionais. Ainda para este grupo de operadores, mas para ISP's alvo internacionais, os resultados oscilam entre os 433 kbps da Telepac/Sapo e os 271 kbps da TV Cabo.

O grupo de ISP's com velocidade de *download* contratada mais baixa – Cabovisão e OniTelecom – apresenta velocidades médias de *download* muito próximas entre si, aproximando-se dos 313 kbps, quando os ISP's alvo são nacionais, e dos 225 kbps quando os ISP's alvo são internacionais.

Embora os valores médios, obtidos por cada grupo de operadores, sejam relativamente próximos uns dos outros, quando se efectua uma análise por intervalos de velocidade, os resultados são bastante diferenciados.

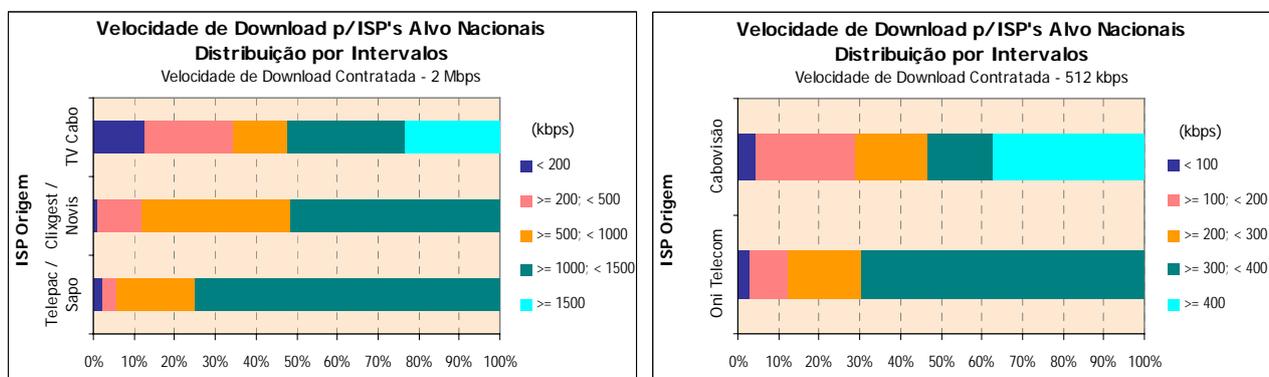


Figura 2 – Distribuição por intervalos da velocidade de *download* (HTTP), para ISP's alvo nacionais.

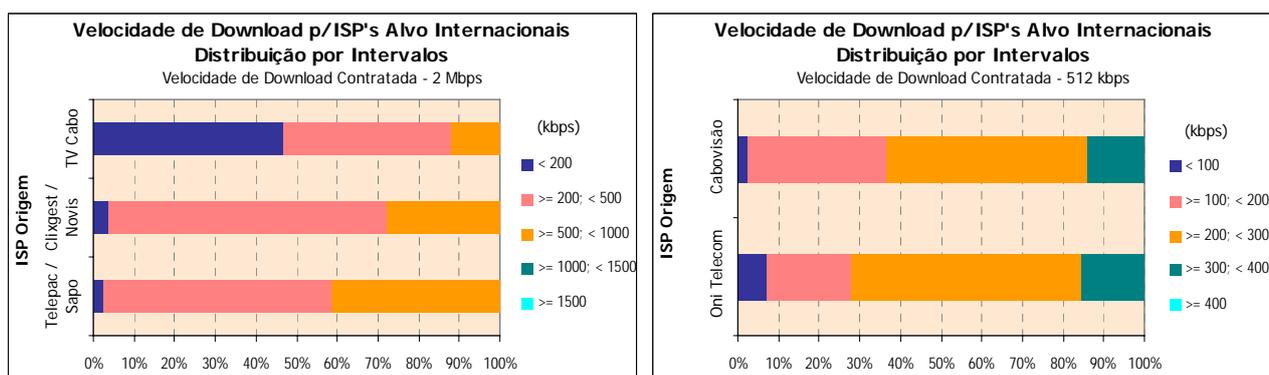


Figura 3 – Distribuição por intervalos da velocidade de *download* (HTTP), para ISP's alvo internacionais.

No grupo de ISP's com oferta de velocidade de *download* de 2 Mbps, para ISP's alvo nacionais, o ISP TV Cabo foi o único que obteve velocidades no intervalo mais alto – velocidades superiores ou iguais a 1500 kbps (em 23,4% das medições, as velocidades correspondentes incluem-se neste intervalo). No entanto, este ISP é o que apresenta um maior número de medições com velocidades inferiores a 500 kbps (34,5%) enquanto que os operadores Clixgest/Novis e Telepac/Sapo apresentam apenas 11,9% e 5,9%, respectivamente, de medições neste intervalo.

Quando os alvos são internacionais, nenhum dos operadores registou velocidades superiores a 1.000 kbps. No intervalo de 500 a 1.000 kbps, a TV Cabo registou 11,9% das medições, o Clixgest/Novis 27,6% e o Telepac/Sapo 41,7%. No intervalo mais baixo – velocidades de *download* inferiores a 200 kbps – as diferenças entre operadores são ainda mais acentuadas. A TV Cabo apresenta 46,6% de medições neste intervalo, enquanto que os outros dois operadores apresentam percentagens muito mais baixas, 3,8% para o Clixgest/Novis e 2,7% para o Telepac/Sapo.

Para o grupo de ISP's com oferta de velocidade de *download* de 512 kbps, o cenário é idêntico. Para ISP's alvo nacionais, apenas o operador de cabo (Cabovisão) apresenta medições (37,3%) no intervalo mais alto (velocidades superiores a 400 kbps). No entanto, também é o que apresenta mais medições com piores resultados. Para velocidades inferiores a 200 kbps, a Cabovisão regista 28,8% das medições enquanto que a OniTelecom apresenta apenas 12,1%. Para ISP's alvo internacionais, os resultados são bastantes equilibrados entre os dois operadores.

Foi também estudada a variação do indicador velocidade de *download* HTTP, entre dias úteis e fim de semana e ao longo das horas do dia.

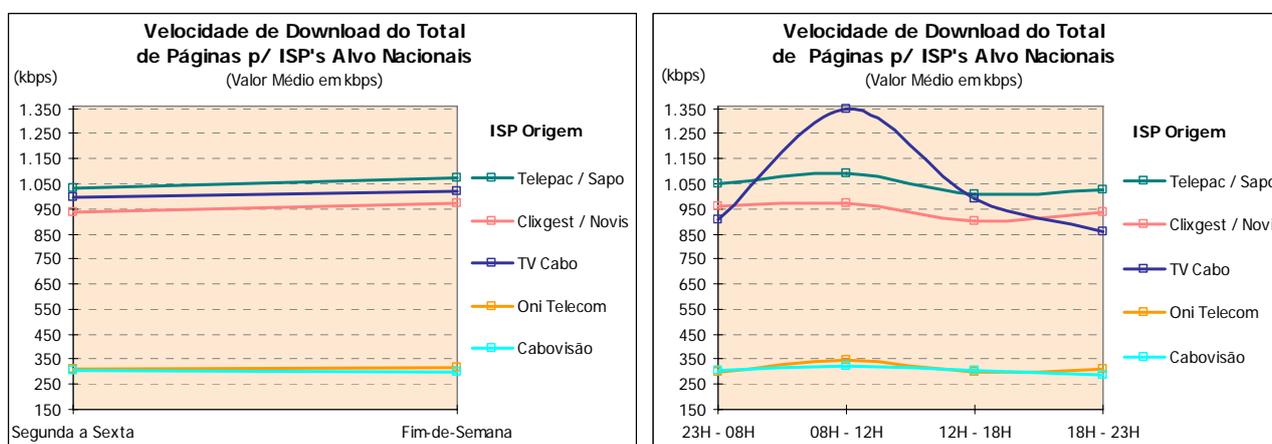


Figura 4 – Variação da velocidade média de *download* (HTTP), com o dia da semana e horas, para ISP's alvo nacionais.

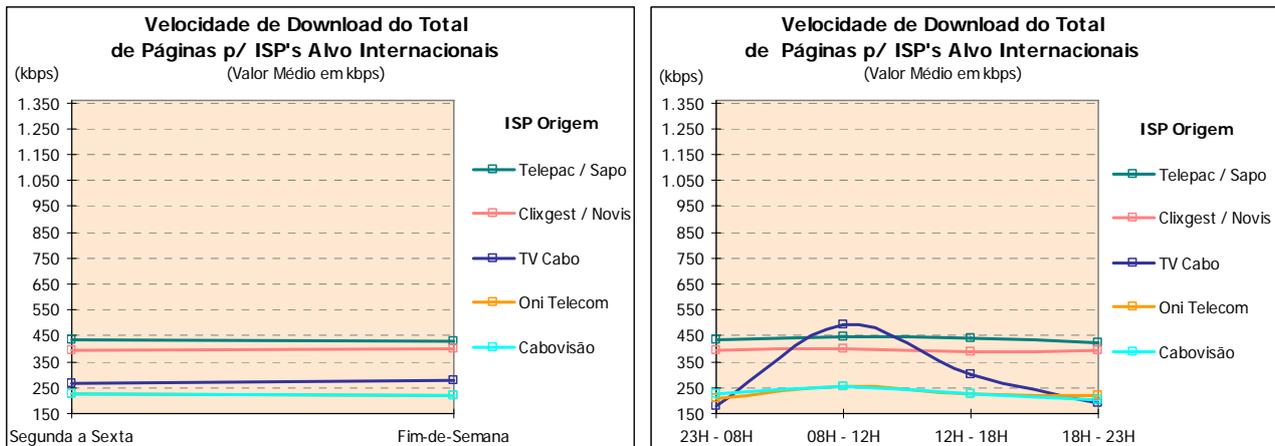
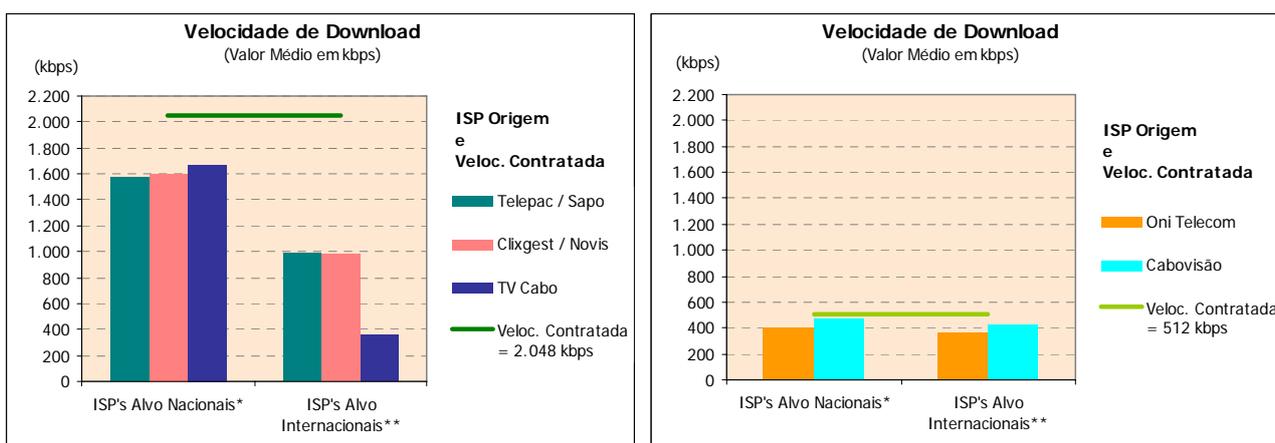


Figura 5 – Variação da velocidade média de *download* (HTTP), com o dia da semana e horas, para ISP's alvo internacionais.

Os vários operadores estudados não apresentam variações significativas, deste indicador, entre dias úteis e fim-de-semana. No entanto, uma análise ao longo das horas do dia revela alguma variação de velocidades, sendo mesmo muito significativa no caso do operador TV Cabo, tanto para ISP's alvo nacionais como para internacionais.

Foram também estudados indicadores de rendimento através de testes de FTP *download*.

O protocolo FTP é mais eficiente no transporte de informação útil e não utiliza compressão de informação, pelo que as medidas obtidas em FTP se aproximam mais do débito real de acesso do que as de HTTP.



* Medições para o próprio ISP

** Grupo formado por ISP's internacionais

Figura 6 – Percepção do utilizador em recepção FTP: Velocidade média de *download*.

Nestes testes de FTP, os resultados para ISP's alvo nacionais apenas dizem respeito a medições para o próprio ISP. Isto acontece porque é fundamental garantir a comparabilidade dos resultados, uma vez que nem

todos os operadores dispunham de servidores FTP para a realização de testes cruzados (caso dos operadores Telepac/Sapo e TV Cabo). No entanto, foram realizados os testes cruzados para todos os outros operadores, cujos resultados são também apresentados neste relatório.

Os valores médios de velocidade de *download* em FTP são mais elevados do que os registados em HTTP.

Para a oferta de velocidade de *download* de 2 Mbps, na análise para ISP's alvo nacionais, o operador que obteve a velocidade média mais elevada foi a TV Cabo (1.668 kbps), ficando os outros dois operadores próximos deste valor (1.583 kbps e 1.596 kbps para Telepac/Sapo e Clixgest/Novis, respectivamente). Relativamente ao grupo dos ISP's com velocidade contratada de 512 kbps, a velocidade média mais elevada foi de 477 kbps, obtida pelo ISP Cabovisão, enquanto que a OniTelecom não foi além de uma velocidade média de 399 kbps.

Tal como se verificou nos testes de HTTP, a velocidade média de *download* é menor quando se trata de medições para ISP's alvo internacionais. No grupo de ISP's com velocidade contratada mais elevada, a Telepac/Sapo e a Clixgest/Novis obtiveram valores muito próximos (995kbps e 976 kbps, respectivamente) enquanto que a TV Cabo obteve valores muito abaixo destes, não passando dos 360 kbps de velocidade média de *download*. No grupo de ISP's com velocidade contratada mais baixa, o ISP Cabovisão obteve a velocidade média mais rápida (431 kbps). A oniTelecom ficou-se pelos 368 kbps.

No que respeita à distribuição das velocidades de *download* por intervalos, à semelhança do teste de HTTP, os ISP's também obtiveram resultados diferenciados.

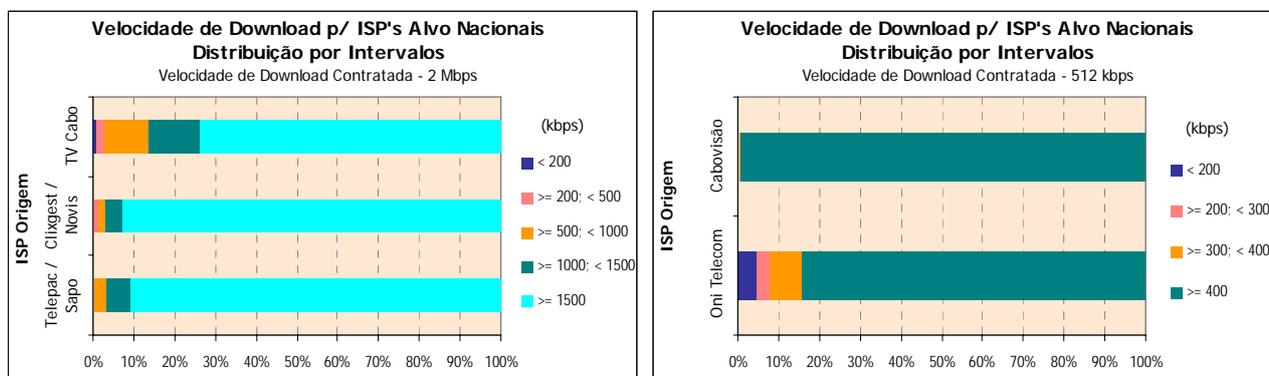


Figura 7 – Distribuição por intervalos da velocidade de *download* (FTP), para ISP's alvo nacionais.

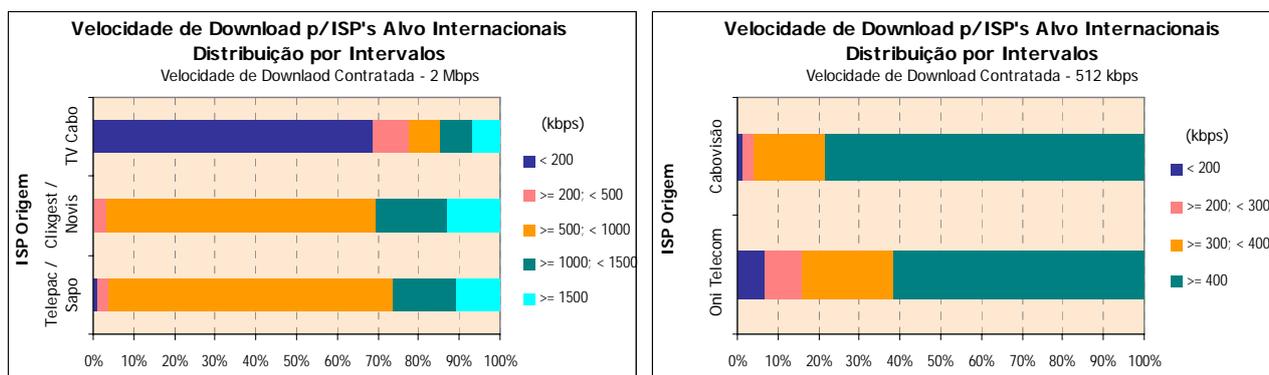


Figura 8 – Distribuição por intervalos da velocidade de *download* (FTP), para ISP's alvo internacionais.

No grupo dos ISP's com oferta de velocidade de *download* de 2 Mbps, os ISP's Clixgest/Novis e Telepac/Sapo obtiveram, nos resultados para os seus respectivos *data centers*, mais de 90% de medições com velocidades no intervalo mais elevado (velocidades superiores a 1.500 kbps), enquanto que o ISP TV Cabo obteve cerca de 74% das medições neste intervalo.

Nos ISP's com oferta de velocidade de 512 kbps, destaca-se a Cabovisão, que obteve, para ISP's alvo nacionais, mais de 99% de medições com velocidades iguais ou superiores a 400 kbps, enquanto que a OniTelecom registou cerca de 84%.

No caso das medições para ISP's alvo internacionais, no grupo dos ISP's com oferta de velocidade de *download* de 2 Mbps, a TV Cabo regista o maior número de medições, cerca de 69%, no intervalo de velocidades mais baixas (inferiores a 200 kbps), enquanto que o Clixgest/Novis e a Telepac/Sapo apresentam valores residuais de 0,5% e 1%, respectivamente. Estes dois operadores, Telepac/Sapo e Clixgest/Novis, obtiveram a maioria das medições (70% e 66%, respectivamente) no intervalo com velocidades entre 500 e 1.000 kbps.

Para o grupo dos ISP's com oferta de velocidade de *download* de 512 kbps, a Cabovisão obteve melhores resultados do que o ISP OniTelecom, para ISP's alvo internacionais, por ter obtido uma percentagem inferior de medições com velocidades no intervalo mais baixo, inferiores a 200 kbps (1,3% contra 6,9%) e uma percentagem superior de medições no intervalo mais elevado, iguais ou superiores a 400 kbps (78,3% contra 61,5%).

Os ISP's Telepac/Sapo, Clixgest/Novis, OniTelecom e Cabovisão não apresentam variações significativas deste indicador com o dia da semana, hora do dia ou com a localização dos ISP's alvo. O mesmo já não se verifica com o ISP TV Cabo que apresenta comportamentos distintos para cada tipo de ISP's alvo. Para ISP's

nacionais, apresenta variações pouco significativas, independentemente do dia da semana ou hora do dia. Para ISP's internacionais, ocorrem variações significativas da velocidade de *download*, principalmente ao longo das horas do dia.

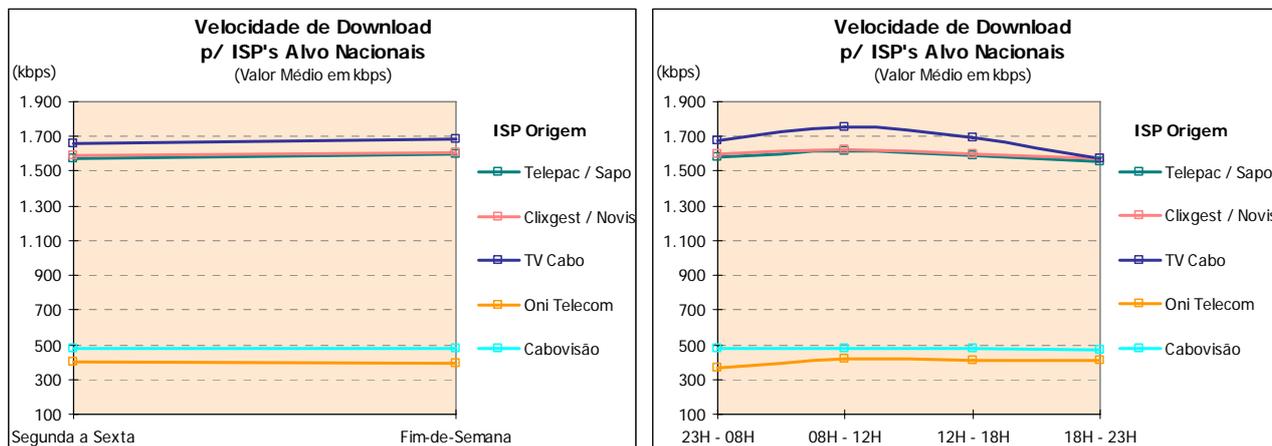


Figura 9 – Variação da velocidade média de *download* (FTP) com o dia da semana e horas, para ISP's alvo nacionais.

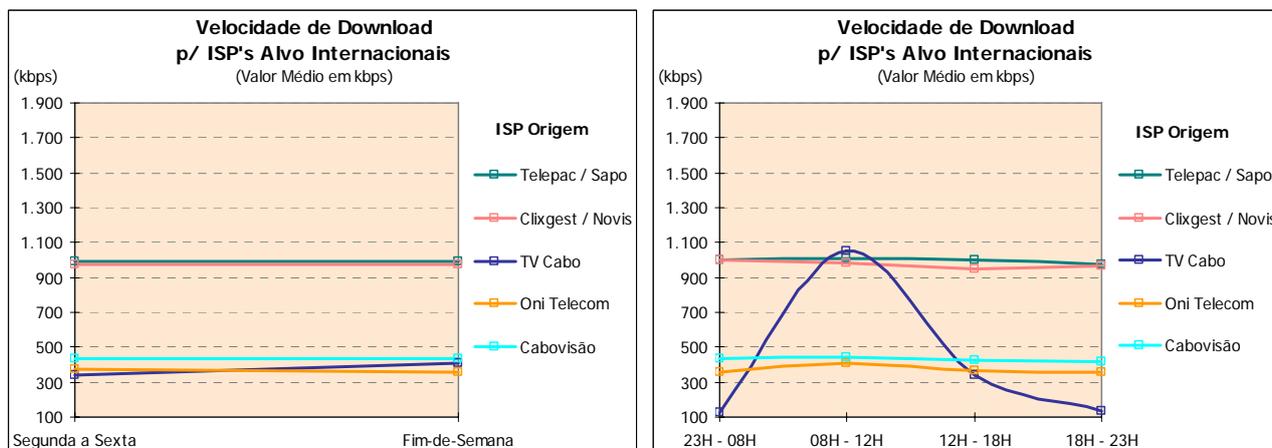
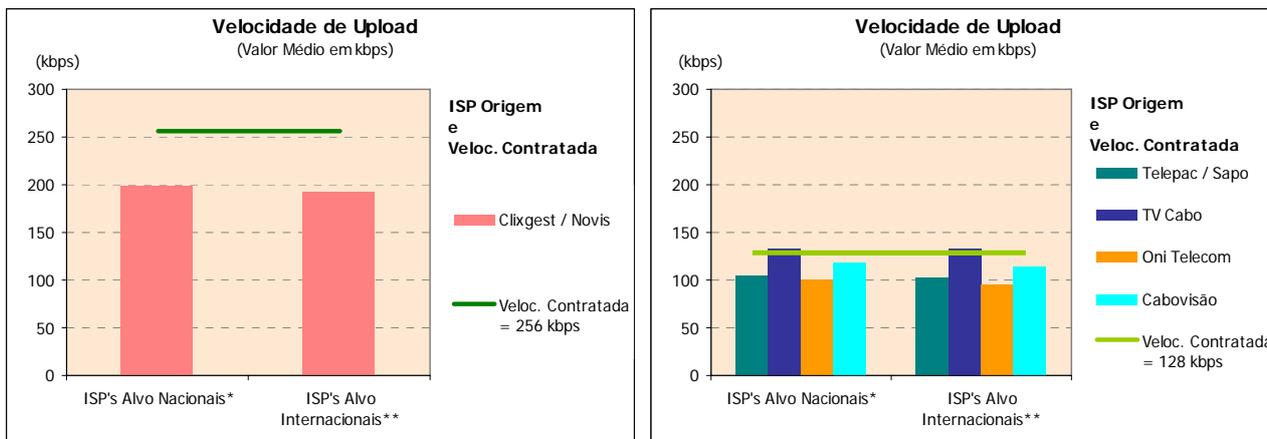


Figura 10 – Variação da velocidade média de *download* (FTP) com o dia da semana e horas, para ISP's alvo internacionais.

O indicador "velocidade média de *upload*" (FTP) permite analisar o comportamento do acesso à Internet numa situação de envio de ficheiros para os *data centers* dos operadores em estudo.

Os resultados obtidos só são directamente comparáveis quando as ofertas analisadas apresentam a mesma velocidade contratada. De entre os ISP's em análise, apenas o Clixgest/Novis tem oferta de 256 kbps de *upload* pelo que os resultados obtidos por este ISP não são directamente comparáveis com os restantes.

Este ISP obteve velocidades médias de *upload*, para o seu próprio *data center* e para os *data centers* dos ISP's internacionais, próximas dos 200 kbps, ficando aquém da velocidade contratada (256 kbps).



* Medições para o próprio ISP
 ** Grupo formado por ISP's internacionais

Figura 11 – Percepção do utilizador em envio FTP: Velocidade média de *upload*.

No caso dos restantes operadores, que oferecem velocidades de *upload* de 128 kbps, os resultados obtidos a partir de cada operador, para o seu próprio *data center* e para os *data centers* internacionais, revelam que a TV Cabo foi o operador com velocidades médias mais rápidas (cerca de 134 kbps e 129 kbps, respectivamente), ultrapassando mesmo a velocidade contratada (128 kbps). Os restantes operadores não ultrapassam as velocidades contratadas, mas ficam bastante próximos. As velocidades registadas por estes ISP's, tanto para ISP's alvo nacionais como internacionais, andam na ordem dos 100 kbps, 95 kbps e 115 kbps para Telepac/Sapo, OniTelecom e Cabovisão, respectivamente.

Relativamente à análise por intervalos de velocidade, no grupo dos ISP's com oferta de velocidade de *upload* de 128 kbps, os ISP's Cabovisão e TV Cabo são os únicos onde se verificaram medições com velocidades no intervalo mais elevado (velocidades iguais ou superiores a 120 kbps).

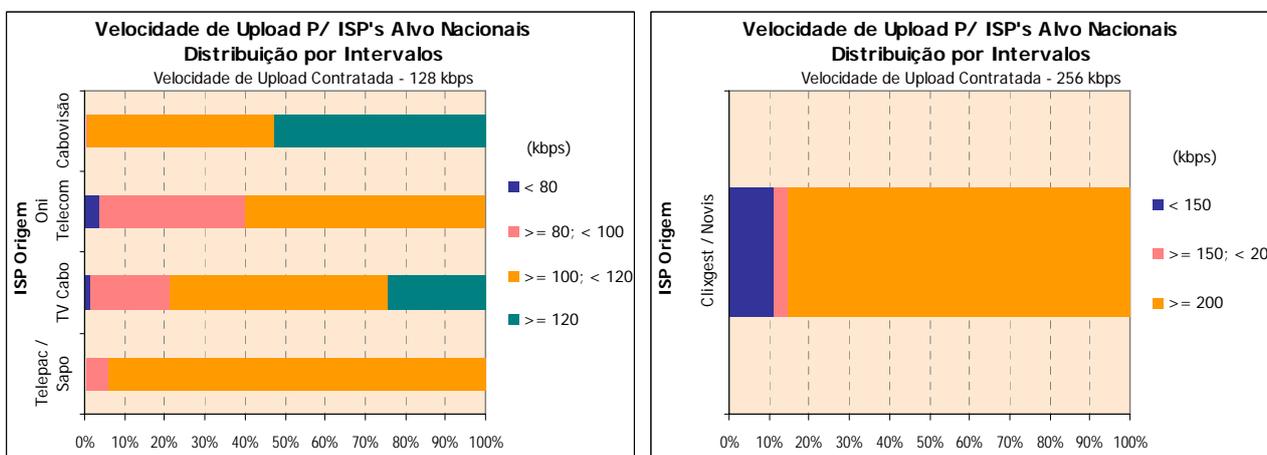


Figura 12 – Distribuição por intervalos da velocidade de *upload* (FTP), para ISP's alvo nacionais.

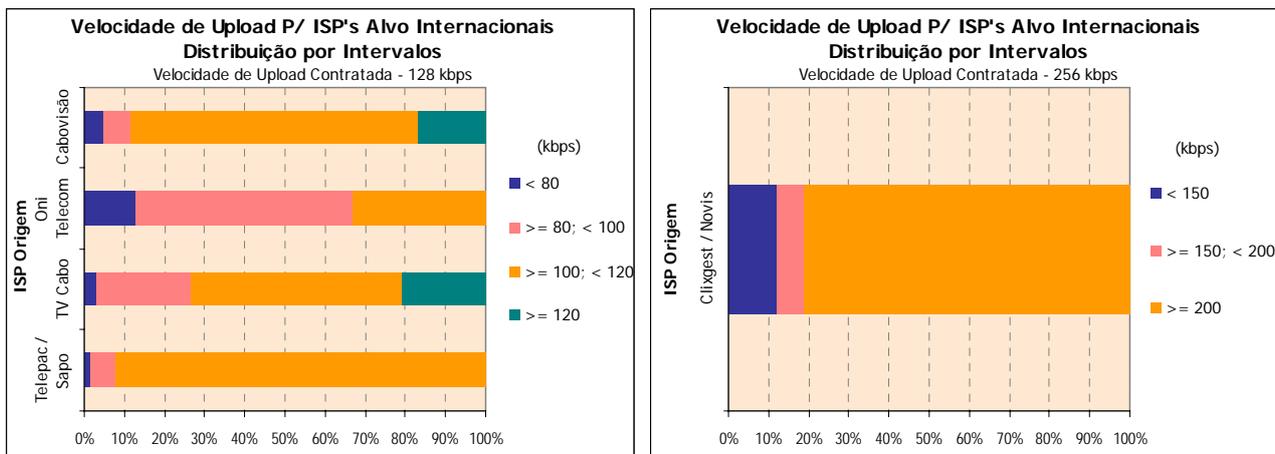


Figura 13 – Distribuição por intervalos da velocidade de *upload* (FTP), para ISP's alvo internacionais.

Em medições para ISP's alvo nacionais, o destaque vai para a Cabovisão, cuja percentagem de medições neste intervalo é de cerca de 53%, enquanto que na TV Cabo esta percentagem é de cerca de 24%. No caso dos ISP's alvo internacionais, as posições relativas invertem-se: a TV Cabo obteve melhor resultado, com cerca de 21% de medições, enquanto que a Cabovisão obteve 17%.

Com medidas nos intervalos de velocidade mais baixos (velocidades inferiores a 100 kbps) destaca-se, pela negativa, a OniTelecom, que apresenta cerca de 40% de medidas nestes intervalos, para ISP's alvo nacionais, e cerca de 67%, para ISP's alvo internacionais.

No caso do ISP Clixgest/Novis (velocidade contratada de 256 kbps), a maioria das medições apresentaram valores superiores a 200 kbps, cerca de 85%, para ISP's alvo nacionais, e 81%, para ISP's alvo internacionais.

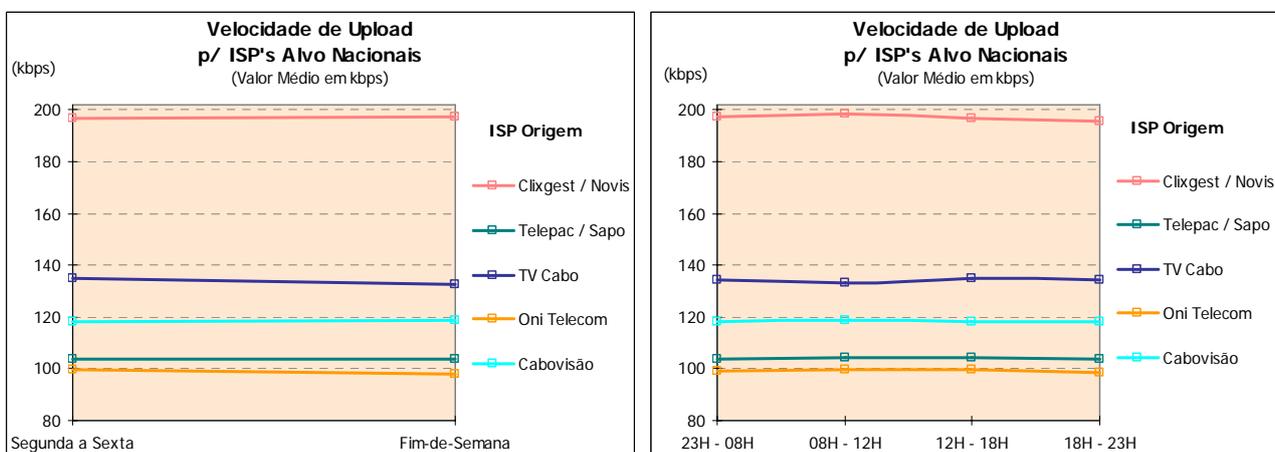


Figura 14 – Variação da velocidade média de *upload* (FTP) com o dia da semana e horas, para ISP's alvo nacionais.

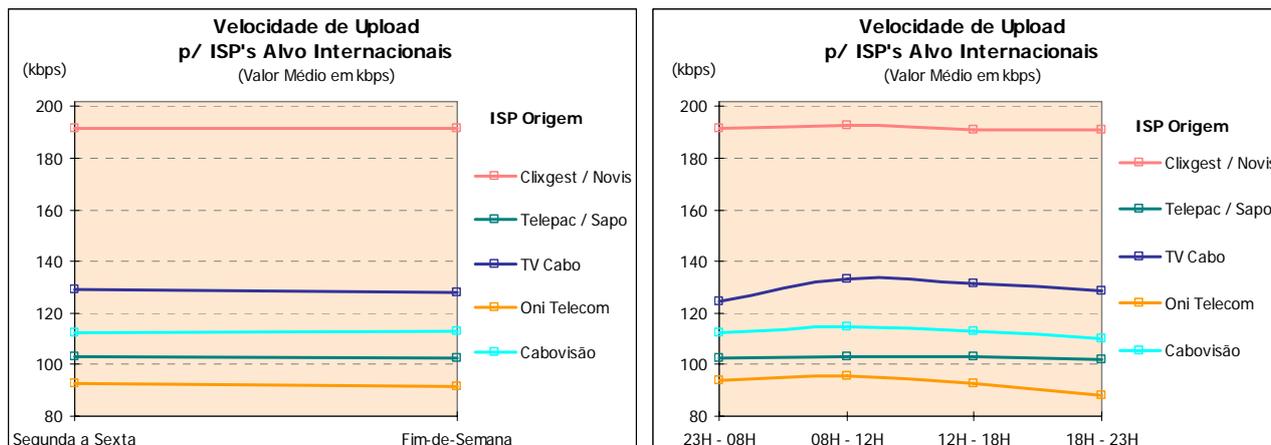


Figura 15 – Variação da velocidade média de *upload* (FTP) com o dia da semana e horas, para ISP's alvo internacionais.

No que respeita à variação do indicador velocidade de *upload* FTP, nenhum dos ISP's estudados apresentou variações significativas com o dia da semana, hora do dia ou com a localização dos ISP's alvo.

Outro dos testes realizados foi o de *Ping*, que permitiu medir a latência da linha, ou seja, a instantaneidade da comunicação, que é particularmente relevante quando se utilizam aplicações interactivas (jogos *on-line*, por exemplo). O indicador analisado foi o Tempo de *Ping*.

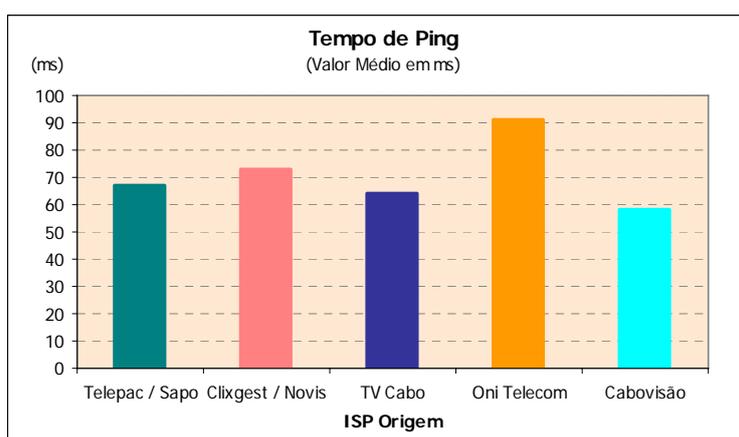


Figura 16 – Tempo médio de *ping*.

O ISP Cabovisão foi o que apresentou um melhor resultado para o tempo médio de *ping*, já que obteve o valor mais baixo (cerca de 58 ms). O valor médio mais elevado (cerca de 91 ms) foi registado pelo ISP OniTelecom.

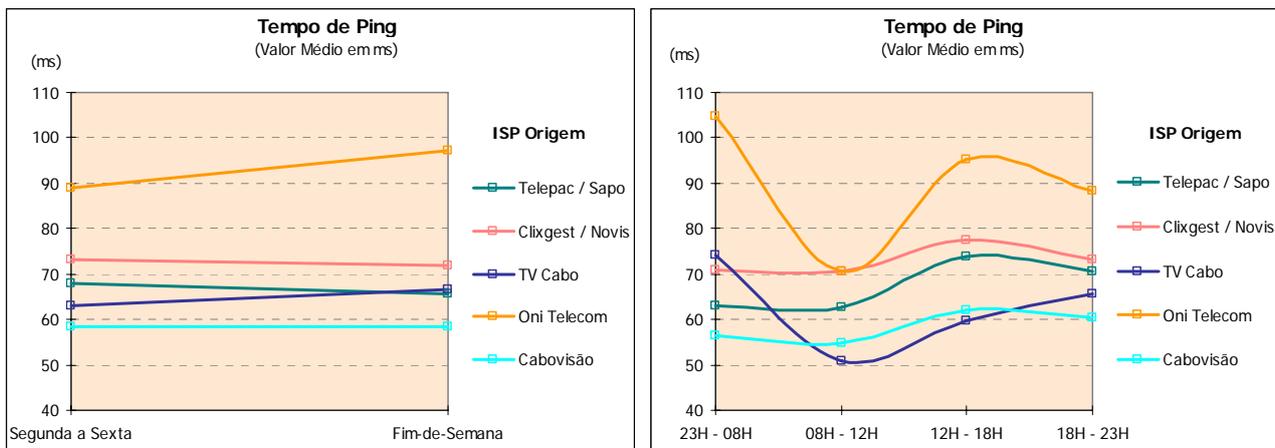


Figura 17 – Variação do tempo de *ping* com o dia da semana e horas.

Quando se analisa a variação deste indicador, com os dias da semana, observa-se que para os operadores OniTelecom e TV Cabo ocorrem ligeiras degradações deste indicador ao fim-de-semana. Para os restantes operadores o indicador mantém-se praticamente inalterado.

No que toca à variação horária, verifica-se que, para os operadores OniTelecom e TV Cabo, os piores valores ocorrem durante a madrugada (período das 23h00 às 8h00), enquanto que para os restantes operadores, ocorrem no período da tarde (das 12h00 às 18h00).

Os testes efectuados permitiram ainda observar que, em algumas situações, o tráfego entre ISP's origem e alvo nacionais era cursado através de rotas internacionais.

1 INTRODUÇÃO

O ICP – Autoridade Nacional de Comunicações (ANACOM) realizou, pela primeira vez, um estudo de aferição da qualidade, na perspectiva do utilizador, dos serviços de acesso à Internet em Portugal.

O estudo foi preparado e realizado em parceria com a MARKTEST – Marketing, Organização, Formação, Lda. e a CONVEX – Consultoria e Integração de Sistemas, Lda.

As entidades FCCN – Fundação para a Computação Científica Nacional, APRITEL – Associação dos Operadores de Telecomunicações e IC – Instituto do Consumidor, foram também envolvidas neste estudo tendo as suas sugestões e opiniões críticas sido consideradas na definição da metodologia do estudo.

Entende-se como serviço de acesso à Internet a capacidade de ligação à rede Internet, com um determinado ritmo de transmissão e recepção de informação. Normalmente, este serviço é fornecido por um ISP que, para além dos serviços base de conexão, transmissão e recepção de informação (acesso a *web sites*, *e-mail*, etc.), pode oferecer serviços adicionais (*mailboxes*, espaço de alojamento para *sites*, etc.). No âmbito deste estudo apenas se pretende analisar os serviços básicos (conectividade e transporte de informação – envio e recepção de datagramas).

Numa primeira fase foram objecto de análise as ofertas de banda estreita (*Dial-Up*) disponibilizadas pelos ISP's portugueses para o segmento de mercado residencial.

Nesta segunda fase foram objecto de análise as ofertas de banda larga (ADSL e Cabo), disponibilizadas pelos ISP's portugueses, também para o segmento de mercado residencial.

A opção por este segmento de mercado prende-se com o facto de se reconhecer ser este o que mais necessita do acompanhamento do regulador na salvaguarda dos seus interesses.

Foram objecto de análise os 5 maiores ISP's portugueses (os 3 maiores de ADSL e os 2 maiores de Cabo), com ofertas para o mercado residencial, representando mais de 90% do mercado.

A decisão sobre qual a oferta comercial a estudar em cada operador, teve em conta o peso que essa mesma oferta tinha na carteira de clientes residenciais de cada ISP – optou-se pela oferta que congregava o maior número de clientes.

Tabela 2 – Operadores analisados, para as tecnologias de Banda Larga

Tecnologia		Débito	ISP
Banda Larga	ADSL	2 Mbps <i>Download</i> 128 kbps <i>Upload</i>	Telepac/Sapo
		2 Mbps <i>Download</i> 256 kbps <i>Upload</i>	Clixgest/Novis
		512 kbps <i>Download</i> 128 kbps <i>Upload</i>	OniTelecom
	Cabo	2 Mbps <i>Download</i> 128 kbps <i>Upload</i>	TV Cabo
		512 kbps <i>Download</i> 128 kbps <i>Upload</i>	Cabovisão

Neste estudo, os indicadores utilizados para avaliação do serviço de acesso à Internet são Indicadores de Rendimento, através dos quais são avaliadas as capacidades de transmissão e de recepção de Informação (HTTP e FTP). O objectivo foi a medição de parâmetros numa situação de acesso a uma página *web* comum, alojada nos *data centers* dos vários ISP's em análise e em dois *data centers* internacionais (localizados nos Estados Unidos da América).

Para a realização deste projecto, procedeu-se à criação de um painel de utilizadores de Internet, representativo em termos de dispersão geográfica e temporal dos resultados, a partir do qual se efectuaram as medições necessárias ao projecto - as unidades amostrais neste estudo. Os computadores dos membros do painel, onde foi instalado o agente de *software* desenvolvido para este estudo, possuíam requisitos mínimos previamente definidos, para que não constituíssem um factor limitador do acesso à Internet.

Para o desenho da amostra deste painel recorreu-se aos estudos "Bareme-Internet" e "NetPanel", já realizados pelo parceiro MARKTEST. Estes são estudos de referência para o mercado Português, permitindo, entre outras coisas, caracterizar os lares portugueses (Portugal Continental) face à Internet e conhecer o comportamento dos Internautas portugueses, quando navegam a partir de casa.

As medições foram efectuadas a partir de um programa informático (agente de *software*), desenvolvido para o efeito, instalado nos computadores pessoais dos membros do painel de utilizadores criado para este estudo. O agente de *software* é accionado automaticamente, em períodos de tempo predeterminados, tendo por função efectuar a ligação ao ISP, prestador do serviço em cada computador do painel, aceder aos *data centers* dos operadores em estudo e aos dois internacionais e executar os testes necessários.

O agente de *software* depende de uma plataforma central que, para além do controlo dos agentes, é responsável pelo armazenamento e processamento de toda a informação.

Considerou-se como requisito essencial deste estudo que todos os operadores ficassem em igualdade de circunstâncias, ou seja, que a partir de cada ISP em análise fosse efectuado o mesmo número de medições. Como a amostra utilizada (na prática) apresentava alguns desequilíbrios entre operadores, os dados recolhidos foram sujeitos a um processo de ponderação.

Nos testes de HTTP, e apenas no que respeita à velocidade de *download* para sites alojados em ISP's nacionais, optou-se por acrescentar um outro factor à ponderação já realizada. Uma vez que os testes de HTTP procuram recriar uma experiência de navegação idêntica à realidade, ponderaram-se os ISP's de destino tendo em conta o peso que estes têm na navegação realizada a partir de casa.

Existem diversos factores que podem afectar a navegação na Internet ao nível do débito de transmissão/recepção de informação, nomeadamente *delays* de processamento introduzidos nos próprios equipamentos de acesso, tais como a utilização de *firewalls* pessoais e anti-vírus; a capacidade das máquinas, tipos de software de navegação (versões de *browser*, etc.); factores inerentes à rede do operador (*caching*, dimensionamento dos circuitos de *peering*, tecnologia de acesso, etc.) e *sites* visitados, que estão suportados em plataformas com as suas próprias limitações de performance.

Face a estes constrangimentos, procurou-se eliminar os factores exógenos ao operador, ou, no limite, avaliar estas entidades em igualdade de condições (todos os resultados são afectados de *headers* de protocolos e de *delays* de anti-vírus e *firewalls* pessoais, nomeadamente) de forma a que, não sendo possível obter a informação perfeita, pelo menos se possam tirar conclusões fiáveis quanto ao desempenho dos operadores. Daqui resulta, por exemplo, a homogeneização (tanto quanto possível) dos equipamentos de acesso, a eliminação de mecanismos de *caching* (enviesadores dos resultados reais dos débitos de transmissão/recepção) e a criação de *sites* e FTP's próprios para a realização dos testes.

2 METODOLOGIA

2.1 UNIVERSO, AMOSTRA E OBTENÇÃO DE RESULTADOS

2.1.1 UNIVERSO

O estudo tem como universo base os lares de Portugal Continental, onde resida pelo menos um indivíduo que aceda à Internet a partir de casa, utilizando como ISP (*Internet Service Provider*) pelo menos um dos seguintes operadores: Telepac/Sapo, Clixgest/Novis, TV Cabo, OniTelecom e Cabovisão, na oferta de Banda Larga.

2.1.2 AMOSTRA

2.1.2.1 DEFINIÇÃO DA AMOSTRA

Para um estudo com estas características, considerou-se que um painel com 100 lares nas condições definidas no ponto anterior (2.1.1 Universo), era suficiente para este estudo, considerando que, sobre cada lar do painel, iriam ser realizadas diversas medições, minimizando-se assim o erro nos resultados apresentados. Entende-se que, para este estudo, não está em causa o comportamento das pessoas mas sim as várias situações em que decorre uma ligação, tendo em conta a região de onde é estabelecida essa ligação e o dia e a hora em que isso acontece.

Definiu-se para este estudo, uma amostra não proporcional de 100 lares, distribuídos equitativamente por ISP utilizado no estabelecimento das ligações *Banda Larga*, conforme a matriz da tabela seguinte:

Tabela 3 – Amostra por ISP

ISP	N.º de Lares
Telepac / Sapo	20
Clixgest / Novis	20
TV Cabo	20
OniTelecom	20
Cabovisão	20
TOTAL	100

Foi ainda proposta uma dispersão proporcional da amostra pela variável Região, conforme a matriz da tabela seguinte:

Tabela 4 – Amostra por Região

Região	N.º de Lares
Grande Lisboa	35
Grande Porto	20
Litoral	33
Interior	12
TOTAL	100

A variável Região é composta pelas seguintes agregações:

- **Grande Lisboa** (inclui concelhos de Almada, Amadora, Cascais, Lisboa, Loures, Odivelas, Oeiras e Sintra);
- **Grande Porto** (inclui concelhos de Gaia, Gondomar, Maia, Matosinhos, Porto, e Santa Maria da Feira);
- **Litoral** (inclui os concelhos do Distrito de Aveiro, com exceção dos concelhos de Arouca, Castelo de Paiva, Sever do Vouga e Vale de Cambra; concelhos do Distrito de Braga: Barcelos, Braga, Esposende, Guimarães, Vila Nova de Famalicão e Vizela; concelhos do Distrito de Coimbra: Cantanhede, Coimbra, Condeixa-a-Nova, Figueira da Foz, Mira, Montemor-o-Velho e Soure; concelhos do Distrito do Porto: Póvoa do Varzim, Santo Tirso, Trofa, Valongo e Vila do Conde; concelhos do Distrito de Viana do Castelo: Caminha e Viana do Castelo; os concelhos do Distrito de Leiria, com exceção de Alvalázere, Ansião, Castanheira de Pêra, Figueiró dos Vinhos e Pedrogão Grande; os concelhos do Distrito de Lisboa, com exceção de Amadora, Cascais, Lisboa, Loures, Odivelas, Oeiras e Sintra; os concelhos do Distrito de Santarém, com exceção de Almeirim, Alpiarça Benavente, Chamusca, Coruche, Ferreira do Zêzere, Mação, Salvaterra de Magos e Sardoal; concelhos do Distrito de Setúbal: Barreiro, Moita, Montijo, Seixal, Sesimbra e Setúbal e todos os concelhos do Distrito de Faro);
- **Interior** (inclui todos os restantes concelhos de Portugal Continental).

A amostra final, utilizada para a recolha de informação, foi a seguinte:

Tabela 5 – Amostra não proporcional por ISP e por Região

ISP	Nº de Lares	Região	Nº de Lares
Telepac/Sapo	32	Grande Lisboa	45
Clixgest/Novis	22	Grande Porto	30
TV Cabo	21	Litoral	40
OniTelecom	29	Interior	14
Cabovisão	25	TOTAL	129
TOTAL	129		

Após a recolha de informação, foram eliminados da amostra os resultados obtidos a partir de 7 lares, por terem sido considerados *outliers*. Esta situação encontra-se descrita no ponto 2.1.4.2 (Controlo de Qualidade dos Resultados), deste documento.

2.1.2.2 MÉTODO DE SELECÇÃO DA AMOSTRA

Os lares recrutados foram seleccionados segundo o ISP utilizado e a Região onde estão localizados, através de:

- Bases de Dados já existentes;
- Recrutamento directo efectuado por telefone.

Não foram aceites na amostra do estudo, lares onde residissem indivíduos que trabalhassem no ICP-ANACOM ou num qualquer ISP, mesmo que este último não tenha sido analisado no estudo.

Em cada lar, foi solicitada a colaboração do indivíduo que tinha a seu cargo a manutenção do parque informático existente no lar. Caso existisse no lar mais do que um indivíduo com estas funções, foi seleccionado aquele que revelasse maior conhecimento e interesse por estas áreas. Este indivíduo designa-se por painelista, para efeitos deste documento.

Em cada lar, foi seleccionada apenas uma máquina (computador pessoal) para a realização dos testes, máquina essa que cumpriu os requisitos definidos no ponto 2.2.3 (Especificação do Agente de Software) deste documento.

Cada lar foi recrutado pelo período da duração do estudo. Sempre que se registaram desistências ou deficiências na colaboração, foi recrutado outro lar com as mesmas características definidas na matriz amostral.

2.1.3 RECOLHA DA INFORMAÇÃO

2.1.3.1 PERÍODO DE RECOLHA

A recolha da informação, para esta segunda fase, realizou-se entre 23/09/2005 e 23/10/2005.

2.1.3.2 PROCEDIMENTOS

A cada painelista foi solicitado que instalasse na máquina seleccionada, um programa informático –agente de *software*– responsável pela realização dos testes ao acesso à Internet.

Sempre que foi necessário realizar uma medição, o painelista foi contactado por telefone ou por e-mail, alertando-o para o facto de ser necessário, durante o período estabelecido, que deixasse o PC e o modem ligados para que os testes tivessem início.

Nos pontos de amostragem (lares), foram feitas medições em todos os dias da semana e em diferentes períodos horários. A distribuição dos períodos foi definida com base nas curvas de audiência fornecidas pelo estudo NetPanel da MARKTEST.

As diferenças mais notórias nas curvas verificam-se entre os dias úteis e o fim-de-semana, pelo que foi realizada a seguinte distribuição horária, para as medições:

Tabela 6 – Distribuição horária das medições

Períodos Horários	Dias	Dias Úteis	Fins de Semana
Das 8 às 10 horas da manhã		✓	✓
Das 10 às 12 horas		✓	✓
Das 12 às 16 horas		✓	✓
Das 16 às 18 horas		✓	✓
Das 18 às 20 horas		✓	-
Das 18 às 21 horas		-	✓
Das 20 às 21 horas		✓	-
Das 21 às 23 horas		✓	✓
Das 23 à 1 hora		✓	✓
Da 1 às 4 horas		✓	✓
Das 4 às 8 horas		✓	✓
TOTAL		10	9

Em cada máquina seleccionada para o teste (que equivale também a um lar do painel), foram efectuadas 10 medições em cada dia útil e 9 medições em cada dia de fim-de-semana, ao longo do período de recolha (em cada lar e em cada semana, foi feita uma medição num dia de semana diferente), o que resultaria num total de 6.800 baterias de medições¹, tendo em conta um valor teórico de 100 lares na amostra.

Durante este período de tempo, o programa corria automaticamente (sem intervenção do utilizador), nos intervalos de tempo considerados necessários e caso a máquina não estivesse a ser utilizada nesse momento. O programa detectava se a máquina estava a ser utilizada e, em caso de utilização, era lançado um *pop-up* alertando o painelista para libertar a máquina devido à necessidade de se realizar uma medição. Apenas em casos pontuais, foi solicitado ao painelista que activasse, ele próprio, a aplicação.

2.1.4 TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO

2.1.4.1 PONDERAÇÃO

Considerou-se como requisito essencial a este estudo, que todos os operadores em estudo ficassem em igualdade de circunstâncias, ou seja, que a partir de cada ISP em análise fossem efectuadas 1.360 baterias de medições. Como a amostra utilizada (na prática) apresentava alguns desequilíbrios entre operadores, os dados recolhidos foram sujeitos a um processo de ponderação.

A ponderação foi realizada através do processo de *Rim-Weighting*, e incluiu as seguintes variáveis e cruzamentos:

Tabela 7 – Variáveis e cruzamentos de variáveis, utilizados na ponderação dos dados

Testes	HTTP	FTP <i>Download</i>	FTP <i>Upload</i>	<i>Ping</i>	<i>Traceroute</i>
Variáveis					
ISP's Origem (ISP's)	✓	✓	✓	✓	✓
Banda Horárias (BH)	✓	✓	✓	✓	✓
Dias da Semana	✓	✓	✓	✓	✓
Regiões	✓	✓	✓	✓	✓
ISP's Alvo (Alvos)	✓	✓	✓	✓	✓
ISP's Alvo (Alvos) + ISP's	✓	✓	✓	✓	✓
Dias Semana + Bandas Horárias	✓	✓	✓	✓	✓
Dias Sem. + BH + ISP's	✓	-	-	✓	✓
Dias Sem. + BH + Alvos	✓	-	-	✓	✓
Dias Sem. + BH + ISP's + Alvos	✓	✓	✓	✓	✓
Dias Sem. + BH + Regiões	✓	✓	✓	✓	✓
Dias Sem. + BH + Regiões + Alvo	✓	-	-	✓	✓

¹ 1.360 baterias de medições para cada ISP estudado, o que dá, para os 5 ISP's estudados, um total de 6.800 baterias de medições. Considerando a realização de testes cruzados entre ISP's de origem e ISP's alvo, obtém-se números de medições múltiplos dos números anteriores. Por exemplo, se forem considerados os cruzamentos entre 5 ISP's de origem e 7 ISP's Alvo, o número de medições totaliza 47.600.

Trata-se de um processo iterativo que atribui uma ponderação a cada observação, de forma que a soma destas, para cada célula pré-definida, atinja a proporção desejada. Diz-se que, neste caso, o sistema de ponderação atingiu o óptimo.

Nos testes de HTTP, e apenas no quadro que reflecte a velocidade de *download* obtida numa experiência de navegação normal, para sites alojados em ISP's nacionais, optou-se por acrescentar um outro factor à ponderação já realizada. Uma vez que os testes de HTTP procuram recriar uma experiência de navegação idêntica à realidade, ponderaram-se os ISP's de destino tendo em conta o peso que eles têm na navegação realizada a partir de casa. Para esse efeito, foram utilizados resultados do estudo NetPanel da MARKTEST.

Analisando os hábitos de navegação dos portugueses, verifica-se que os *sites* mais acedidos não se encontram alojados de forma proporcional nos vários ISP's portugueses, pelo que se procurou identificar essa proporção.

A partir de um ranking do NetPanel, referente ao mês de Junho, extraiu-se o *top* 1000 de *sites* (baseado em Utilizadores Únicos²) e determinou-se o ISP em que cada um desses *sites* estava alojado.

Após a classificação dos *sites* por ISP alvo (com o *site web* alojado), definiram-se os pesos para cada um, tendo em conta o número de páginas consumidas no NetPanel.

Esta análise foi feita para a primeira fase deste estudo (*dial-up*), mas manteve-se o critério e os pesos para esta segunda fase, por se ter concluído que as eventuais diferenças existentes em períodos de tempo mais recentes, não são significativas ao ponto de provocarem alterações nas proporções encontradas. Os pesos definidos foram:

Tabela 8 – “Peso” de cada ISP

ISP	%
Telepac / Sapo	53,3
Clixgest / Novis	29,8
OniTelecom	9,6
TV Cabo	6,1
Cabovisão	1,2
TOTAL	100

² “Utilizador Único”: número estimado de indivíduos diferentes que acederam a um *site* na Internet, no decurso do período escolhido para análise. Não existe duplicação de indivíduos.

Os ISP's alvo incluídos neste estudo (indicados na Tabela 8) são representativos do tráfego nacional realizado, uma vez que, segundo os dados do NetPanel, representam cerca de 81% do tráfego para *sites* alojados em ISP's nacionais.

Como não foram incluídos nesta análise os sites alojados em ISP's internacionais, os resultados das medições realizadas para os ISP's alvo internacionais não foram objecto deste tipo de ponderação.

2.1.4.2 CONTROLO DE QUALIDADE DOS RESULTADOS

O controlo de qualidade da informação trabalhada passa pela identificação de *outliers* que, apesar de causarem estranheza em relação à maioria dos resultados obtidos numa dada amostra, não são, necessariamente, elementos indesejáveis. O fundamental é identificá-los e colocá-los em listagens de descrição de eventuais erros, para posterior análise. Caso distorçam claramente os resultados, não tendo por si só importância relevante, são eliminados.

Numa primeira análise aos resultados obtidos por lar, foram eliminados da amostra 7 lares, por se considerar que os valores obtidos eram claramente *outliers*. A tabela seguinte apresenta o número de lares excluídos da amostra, por ISP e por motivo de eliminação:

Tabela 9 – Lares excluídos da amostra, por ISP e por Motivo da Exclusão

ISP	Nº de Lares	Motivo da Exclusão
Telepac/Sapo	3	Resultados globais muito abaixo dos previstos para a velocidade contratada
Clixgest/Novis	2	Resultados globais muito acima dos previstos para a velocidade contratada
TV Cabo	2	Resultados globais muito abaixo dos previstos para a velocidade contratada
OniTelecom	0	
Cabovisão	0	
TOTAL	7	

Os resultados apresentados por estes lares, parecem revelar que as velocidades que lhes foram atribuídas, não são as contratadas. Para que não existissem dúvidas sobre as velocidades contratadas, solicitou-se a todos os elementos do painel que enviassem as facturas do respectivo ISP, sempre que estas fossem explícitas quanto à velocidade contratada com o operador. Nos casos em que a factura não era explícita, contactou-se telefonicamente o operador, para se apurar qual a velocidade atribuída a cada lar.

No caso dos dois lares clientes do ISP Clixgest/Novis, todas as medições registaram velocidades acima dos 2 Mbps e mais de 60% dessas mesmas medições, velocidades acima dos 3 Mbps, o que parece indiciar que

lhes foram atribuídas velocidades máximas de 4 Mbps, contrariamente ao que está indicado nas facturas do operador.

Para os lares clientes do ISP Telepac/Sapo, todas as medições registaram velocidades abaixo dos 500 kbps, o que parece indicar que estes lares não foram migrados da velocidade de 512 kbps de que dispunham anteriormente, contrariamente à informação fornecida pelo próprio operador.

Para os lares clientes TV Cabo, todas as medições registaram velocidades abaixo dos 640 kbps, o que, tal como aconteceu no caso anterior, parece indicar que estes lares não foram migrados da velocidade de 640 kbps de que dispunham anteriormente, contrariamente ao anunciado pelo operador, que à data da realização dos testes tinha anunciado que já tinham sido feitas migrações automáticas para todos os seus clientes.

Relativamente à análise das baterias de testes dos lares que foram incluídos para este estudo, começou por se fazer uma análise de *outliers*, com base no método designado por *box plots with fences*, através do qual são identificados os valores extremos, os quais, após serem objecto de análise, podem ser eliminados.

Uma vez que a dispersão de resultados, para alguns operadores, é muito grande, considerou-se que os valores extremos identificados através do referido método, em número muito elevado, correspondiam a situações não pontuais, pelo que foram mantidos no conjunto de dados. Só foram excluídos os testes que apresentavam valores muito extremos.

2.1.5 PRECISÃO DOS RESULTADOS

Os erros de precisão dos resultados globais obtidos são sempre inferiores a 3%, com nível de confiança de 95%.

Em anexo são apresentados quadros com os erros de precisão obtidos para as variáveis analisadas.

2.2 ARQUITECTURA TÉCNICA, MODO DE FUNCIONAMENTO E DETALHE DOS COMPONENTES

2.2.1 MODELO GLOBAL DE FUNCIONAMENTO

A avaliação da qualidade de acesso à Internet foi efectuada através da recolha de indicadores, por um agente de *software*, durante o acesso a uma página *web* padrão localizada nos *data centers* dos vários ISP's.

O agente de *software* foi instalado previamente nos computadores de um painel de utilizadores,

representativo em termos de dispersão geográfica e temporal dos resultados, sendo accionado automaticamente nos períodos de tempo predefinidos. Em situações muito pontuais, o agente foi activado pelo painelista, de forma a colmatar eventuais falhas ou para permitir a realização de medições adicionais.

A função do agente era efectuar a ligação ao operador prestador do serviço, aceder aos *data centers* dos operadores em estudo e aos dois internacionais, e executar os testes necessários.

O agente de *software* não é autónomo dependendo de uma plataforma central, responsável pelo controlo dos testes e pelo armazenamento e processamento de toda a informação recolhida.

O envio da informação recolhida para a plataforma central ocorria no final de cada teste, para evitar interferência nos resultados. A informação ia sendo registada localmente e, no final de cada teste, o agente estabelecia uma ligação com o servidor de recolha da plataforma central e enviava a informação. Os dados eram enviados encriptados, para garantir segurança e integridade. Este método já é utilizado pela MARKTEST no estudo NetPanel, com a aplicação NOL.

A comunicação, entre o agente e o servidor de recolha de dados, foi assegurada por *web services*. Os dados foram armazenados num SGBD relacional.

Foi criado um *web site* adicional, para permitir que cada painelista pudesse ajustar o calendário dos testes, em função da sua disponibilidade. Neste *web site*, era também possível consultar o calendário dos testes já realizados, enviar e receber mensagens.

2.2.2 PARÂMETROS MEDIDOS

Para esta fase do estudo foram utilizados **Indicadores de Rendimento**, que permitem avaliar as capacidades de transmissão e de recepção de Informação (HTTP e FTP) e têm como objectivo a medição de parâmetros numa situação de acesso a uma qualquer área na Internet.

Percepção do utilizador em recepção – http:// (kbps): Acesso do PC do cliente ao *web site* padrão, colocado nos *data centers* dos operadores.

Para efectuar esta medição e permitir o acesso HTTP ao *site*, foi utilizada a camada *Wininet* do *Windows*, emulando assim o comportamento de um *browser*. Para cada uma das cinco páginas do *web site* padrão, em primeiro lugar, foi efectuado um pedido do ficheiro HTML e, de seguida e em simultâneo, um pedido das várias imagens associadas a esse ficheiro.

Percepção do utilizador em recepção – ftp:// (kbps): Acesso do PC do cliente, via FTP, a um ficheiro (binário) colocado nos *data centers* dos operadores.

Para a realização dos testes, utilizou-se um ficheiro (binário) com uma dimensão de 1 MB, colocado nos *data centers* dos operadores em análise e nos dois *data centers* internacionais. Este ficheiro é constituído por uma sequência aleatória de *bytes*, por forma a que a taxa de compressão tenda para zero.

Percepção do utilizador em transmissão – ftp:// (kbps): *Upload* de um ficheiro binário, via FTP, para os *data centers* dos operadores.

Para a realização destes testes, utilizou-se um ficheiro binário com dimensão de 0,5 MB.

Tanto em recepção como em transmissão, foram realizados testes cruzados de FTP quando os operadores dispunham de servidores FTP que o permitiam. Verificou-se que apenas os operadores Telepac/Sapo e TV Cabo não permitiram estes testes cruzados. Nos quadros onde são apresentados os resultados de *downloads* e *uploads* cruzados de FTP, fica expressa esta situação.

Os testes de *download* e *upload* não foram realizados em simultâneo, para evitar a degradação das taxas de transferência. Isto porque, durante um *download*, é gerado algum tráfego de *upstream*, nomeadamente *acknowledges* (ACKs). Este tráfego, apesar de ser em pequena quantidade, tem que ser enviado com o mínimo atraso possível, para que os mecanismos do TCP/IP mantenham a comunicação com a velocidade máxima permitida pelo canal. Caso se gere tráfego adicional no *upstream* durante um *download*, corre-se o risco de atrasar o envio de ACKs. Consequentemente, a máquina emissora concluirá que o envio está a ser sujeito a uma velocidade superior à que o receptor consegue registar. Em resposta a esta situação, passará a enviar mais devagar. Este problema é mais acentuado em ligações assimétricas (*Dial-Up*, Cabo e ADSL, por exemplo), uma vez que o *upstream* tem menor largura de banda que o *downstream*.

Ping (ms): ICMP ECHO à página padrão (medição do tempo de latência entre o utilizador e o *site* da página padrão).

2.2.3 ESPECIFICAÇÃO DO AGENTE DE SOFTWARE

Para este estudo foi criado um agente de *software* na linguagem de programação C++, que garante evolução da plataforma. A arquitectura de funcionamento é a de Cliente/Servidor, estando o agente colocado no lado cliente.

A aplicação foi desenvolvida de forma a ser enviada a cada membro do painel, com um código de identificação único do painelista incorporado. Para a instalação automática da aplicação, foi criado um *setup*. A aplicação foi distribuída aos painelistas por e-mail e/ou por *download* a partir da área *web* de cada membro do painel, criada para o efeito, na plataforma central.

No momento da instalação, foi gerado um código único de identificação da máquina. A combinação dos códigos únicos de identificação de painelista e de máquina, permite detectar a instalação indevida da aplicação em múltiplos computadores e consequente adulteração da informação recolhida.

Nos períodos definidos para a recolha de informação, os elementos do painel de *Banda Larga* foram instruídos e contactados, para que mantivessem os computadores ligados, para que o agente de *software* pudesse estabelecer a ligação à Internet e efectuar os testes necessários.

O agente de software é responsável pela execução dos testes dos Indicadores de Rendimento:

- Percepção do utilizador em recepção (*http://*);
- Percepção do utilizador em recepção (*ftp://*);
- Percepção do utilizador em transmissão (*ftp://*);
- *Ping*;
- *Traceroute*.

Sempre que alguma medição não foi realizada, por não estarem cumpridos os requisitos impostos aos membros do painel, o painelista foi alertado da data da nova medição a efectuar.

O envio da informação recolhida pelo agente de *software* para a plataforma central ocorre no final de cada teste. Esta informação encontra-se identificada com a sua origem, data e hora de recolha.

Para que a hora de todas as medições tenha o mesmo referencial, no início de cada uma os agentes de *software*, instalados nos PC's dos painelistas, sincronizam os relógios internos da aplicação, com os servidores NTP disponibilizados pela FCCN. Esta sincronização garante que as medições efectuadas pelos agentes possam ser comparadas temporalmente com um alto grau de fiabilidade.

A aplicação desenvolvida para recolha de dados não é intrusiva com o sistema operativo ou com as aplicações do PC do membro do painel, executando-se e trabalhando em modo transparente.

Quando o agente de *software* é instalado numa máquina, tem o seguinte comportamento:

- Quando uma ligação à Internet está estabelecida, acede, de meia em meia hora, a um serviço *web*, para verificar quando está programado o próximo teste e se há mensagens para e do painelista;
- Se a ligação não está previamente estabelecida, tenta estabelecer, de 3 em 3 horas, uma ligação e realiza o processo anteriormente descrito;
- Se a ligação estabelecida falhar, é tentada uma nova ligação, passados 15 minutos.

Relativamente aos testes realizados, os procedimentos foram os seguintes:

- Durante o período de recrutamento, foi enviado a todos os painelistas, uma aplicação que permitia aferir das características das máquinas a utilizar nos testes, tendo sido descartadas todas as que não cumpriam os requisitos (Intel® Pentium® processador II ou superior, 128MB de RAM (memória física) ou superior e 1 GB de disco duro ou superior).
- Alguns dias antes de se iniciar a recolha de informação, o painelista foi avisado da data do início do estudo.
- Aquando da realização dos testes, o agente de *software* bloqueou todas as aplicações que pudessem estar a correr e produziu um relatório para avaliar os requisitos da máquina. Este relatório foi avaliado à posteriori. Todos os testes que decorreram em situação desfavorável, foram eliminados.
- Quando o agente de *software* tentava iniciar os testes e existia um qualquer impedimento, a tentativa era abortada iniciando-se um novo teste 5 minutos depois, até um máximo de 10 tentativas ou até ao limite do período temporal previsto para os testes.
- Quando os testes não foram bem sucedidos, o painelista foi alertado e, nas situações em que não existiu suficiente colaboração para que os testes tivessem sucesso, o lar foi retirado do painel e substituído por outro com igual caracterização, relativamente às variáveis de selecção.

O agente de *software* que foi desenvolvido, evita mecanismos de *caching* ao nível do PC e foi construído para sistemas operativos NT5+ (Windows NT, Windows 2000, Windows XP e Windows 2003), garantindo-se que as máquinas do painel tinham instalado um destes sistemas.

O agente de *software* instalado nos PC's dos constituintes do painel, tem capacidade de aceder à página padrão e efectuar navegação pelas dimensões descritas no referido ponto, de forma a simular uma experiência de navegação idêntica à realidade (efectuar uma sequência de *gets*).

O agente de *software* não é autónomo dependendo integralmente do sistema central. Comunica com o servidor de recolha que lhe transmite as configurações para cada teste/medição (o agente não armazena configurações).

Antes de iniciar qualquer tarefa, o agente acede primeiro ao servidor de recolha, para confirmar se tem testes a efectuar. Depois, pede permissão para realizar o teste e as respectivas tarefas (medições). O coordenador de tarefas não atribui as tarefas sequencialmente, de forma a não sobrecarregar os sites/FTP's envolvidos nas medições. Cada site/FTP cliente não é acedido por mais de 5 máquinas em simultâneo.

Em cada tarefa atribuída, o coordenador de tarefas entrega ao agente especificações detalhadas para a realização das medições - sites/servidores/FTP's a utilizar.

Em qualquer momento, é possível proceder aos ajustes considerados necessários.

Tendo terminado todas as medições de cada teste, o coordenador de tarefas determina que o teste foi realizado com sucesso e informa o agente que terminou o teste em curso. A partir daqui, o agente vai verificar as condições para a realização do próximo teste.

O servidor de recolha é responsável pela desactivação dos agentes, quando terminam todos os testes ou quando é tomada a decisão de desactivar uma máquina do painel.

Toda a comunicação entre o agente de *software* e o servidor de recolha é encriptada.

O servidor Base de Dados é o núcleo da plataforma central, interagindo com todos os restantes servidores. Armazena e disponibiliza toda a informação necessária para realização do estudo, nomeadamente:

- calendarização e configuração dos testes, para cada máquina do painel;
- resultados dos testes realizados;
- registo das características dos painelistas, tais como, dados para contactos, caracterização regional, caracterização da máquina a utilizar no teste (sistema operativo, características do processador, RAM, etc.) e informação sobre o ISP a que cada máquina está ligada.

2.2.5 PÁGINA WEB PADRÃO

A página *web* padrão é composta por uma página inicial e páginas secundárias implementadas em páginas separadas, e colocada num servidor *web* nos *data centers* de cada operador em estudo e ainda em dois *data*

centers internacionais (Estados Unidos) e débito de acesso dimensionado para não constituir um *bottleneck* a este estudo.

A página é conforme com as normas em vigor no W3C. A *Home Page* assenta numa mistura de imagens e texto. Associada a esta dimensão, estão vários *links* (quatro) a partir da *Home Page*, que permitem aceder a mais informação, sendo cada uma destas secções implementadas em páginas separadas, cada uma delas com texto e imagens.

As dimensões das várias páginas são as seguintes:

Dimensão (bytes)	Ficheiro
3.181	/pagina1.htm
43	/images/imagem.gif
16.793	/images/imagem2.jpg
31.615	/images/imagem3.jpg
79.931	/images/imagem4.jpg
4.304	/pagina2.htm
24.313	/images/imagem5.jpg
2.885	/pagina3.htm
67.131	/images/imagem6.jpg
17.769	/images/imagem7.jpg
17.198	/images/imagem8.jpg
4.080	/pagina4.htm
24.618	/images/imagem9.jpg
3.785	/pagina5.htm
37.895	/images/imagem10.jpg

O agente de *software* acede à página padrão e efectua navegação pelas dimensões acima descritas, de forma a simular uma experiência de navegação idêntica à real, executada por um internauta típico (efectuar uma sequência de *gets*).

2.2.6 FICHEIRO FTP PADRÃO

Utilizou-se um ficheiro (binário) com as seguintes dimensões:

- 1 MB para o *download*
- 0,5 MB para o *upload*

O ficheiro, em cada uma das situações, foi gerado aleatoriamente.

3 RESULTADOS

3.1 INDICADORES DE RENDIMENTO DA REDE

3.1.1 PERCEPÇÃO DO UTILIZADOR EM RECEPÇÃO HTTP (DOWNLOAD)

3.1.1.1 ISP'S ALVO NACIONAIS

3.1.1.1.1 VELOCIDADE MÉDIA DE DOWNLOAD

Velocidade de Download do Total de Páginas (Valor Médio em kbps)						
Medições para ISP's Alvo Nacionais* (kbps)						
		ISP Origem				
		Velocidade de Download Contratada				
		2 Mbps			512 kbps	
		Telepac / SAPO	Clixgest / Novis	TV Cabo	Oni Telecom	Cabovisão
Período Semanal	Segunda a Sexta	1.031,41	933,98	994,68	313,15	306,05
	Fim-de-Semana	1.076,48	975,31	1.020,18	313,99	299,26
Período Horário	23H - 08H	1.052,35	960,40	906,47	298,46	306,45
	08H - 12H	1.093,28	973,32	1.348,93	349,23	324,92
	12H - 18H	1.006,94	902,10	992,46	300,22	306,28
	18H - 23H	1.023,40	938,42	856,94	313,11	285,09
TOTAL		1.043,34	944,92	1.001,43	313,37	304,25
BASE (Nº medições p/ ISP's Alvo Nacionais)		6.800	6.800	6.800	6.800	6.800

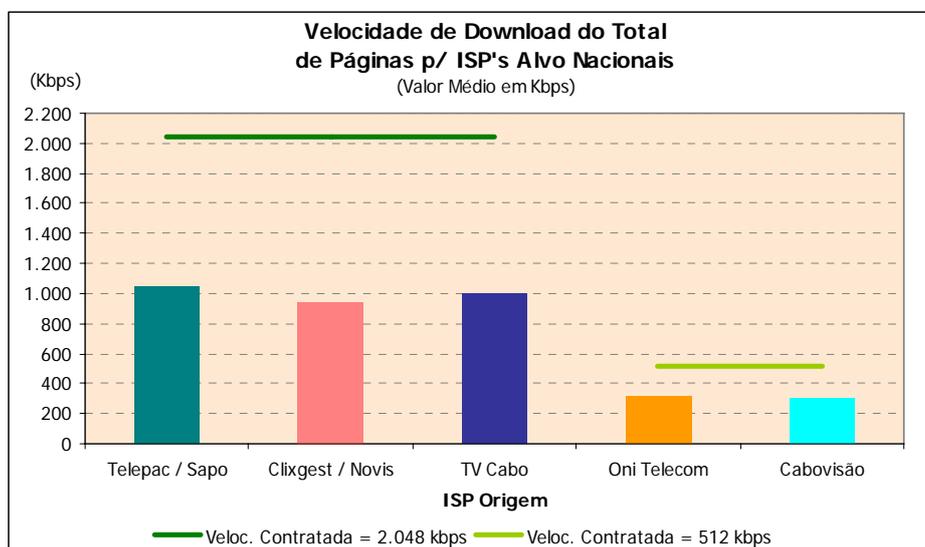
* Este quadro teve uma ponderação especial (ver metodologia)

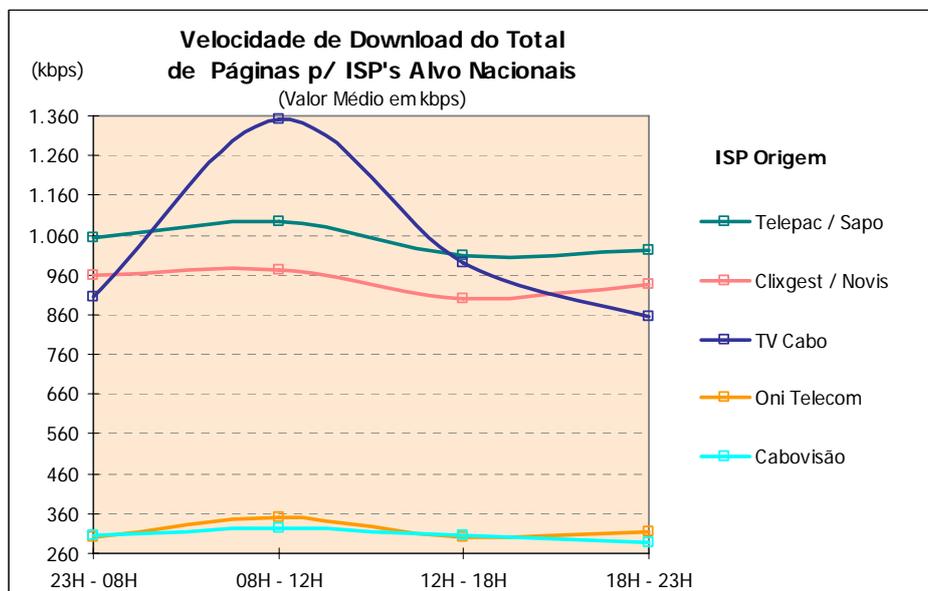
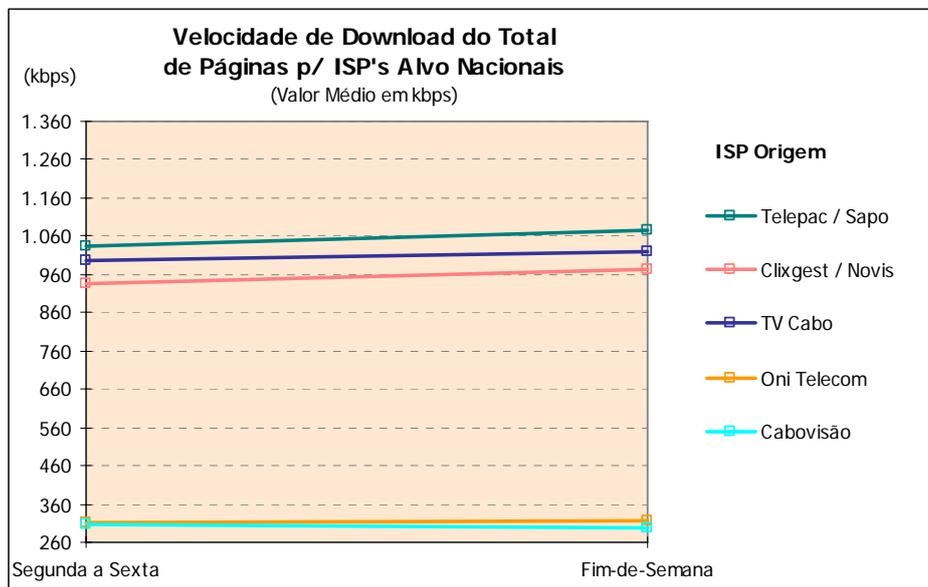
Velocidade de Download do Total de Páginas: Velocidade atingida no carregamento do microsite na sua totalidade (5 páginas e respectivas imagens) (kbps)

Notas Explicativas para a Leitura do Quadro (NELO):

Em 6800 medições do ISP Cabovisão, para ISP's Alvo Nacionais, a velocidade média de download do total de páginas é igual a 304,25 kbps;

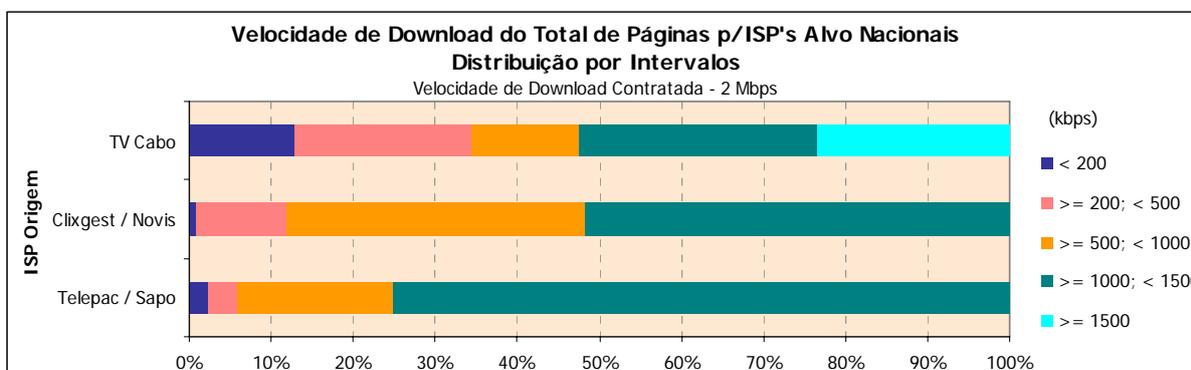
Em relação a essas 6800 medições do ISP Cabovisão, agrupadas (ou ventiladas) segundo o período semanal em que foram realizadas, a velocidade média de download é de 306,05 kbps para as medições realizadas durante o período semanal de segunda a sexta feira e de 299,26 kbps para o período do fim-de-semana.



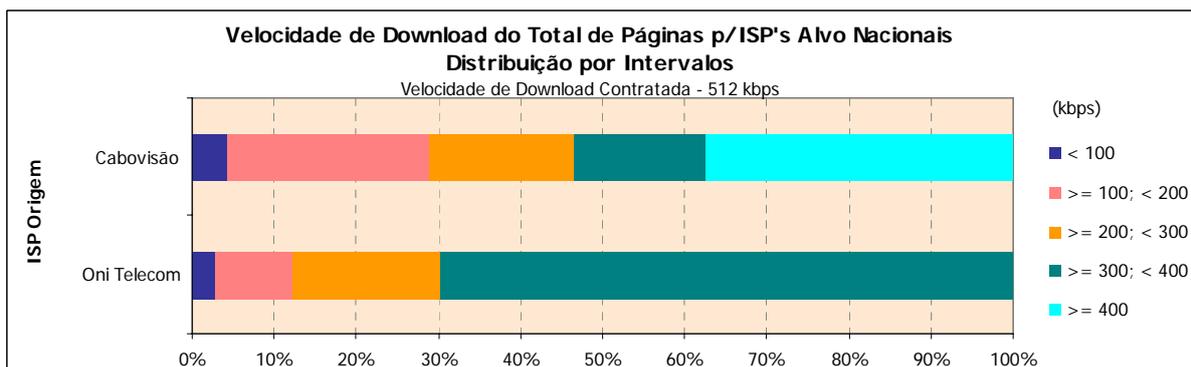


3.1.1.1.2 VELOCIDADE DE *DOWNLOAD* – DISTRIBUIÇÃO POR INTERVALOS

Velocidade de Download do Total de Páginas para ISP's Alvo Nacionais							
Distribuição por Intervalos (kbps)							
		ISP Origem					
		Velocidade de Download Contratada - 2 Mbps					
		Telepac / Sapo		Clixgest / Novis		TV Cabo	
		n	%	n	%	n	%
Velocidade de Download do Total de Páginas (kbps)	< 200	155	2,3%	62	0,9%	871	12,8%
	>= 200; < 500	243	3,6%	747	11,0%	1.473	21,7%
	>= 500; < 1000	1.298	19,1%	2.478	36,4%	889	13,1%
	>= 1000; < 1500	5.104	75,1%	3.513	51,7%	1.978	29,1%
	>= 1500	0	0,0%	0	0,0%	1.589	23,4%
BASE (Nº medições)		6.800		6.800		6.800	



Velocidade de Download do Total de Páginas para ISP's Alvo Nacionais					
Distribuição por Intervalos (kbps)					
		ISP Origem			
		Velocidade de Download Contratada - 512 kbps			
		Oni Telecom		Cabovisão	
		n	%	n	%
Velocidade de Download do Total de Páginas (kbps)	< 100	194	2,9%	295	4,3%
	>= 100; < 200	629	9,2%	1.667	24,5%
	>= 200; < 300	1.229	18,1%	1.204	17,7%
	>= 300; < 400	4.747	69,8%	1.098	16,1%
	>= 400	0	0,0%	2.536	37,3%
BASE (Nº medições)		6.800		6.800	



3.1.1.2 ISP'S ALVO INTERNACIONAIS

3.1.1.2.1 VELOCIDADE MÉDIA DE *DOWNLOAD*

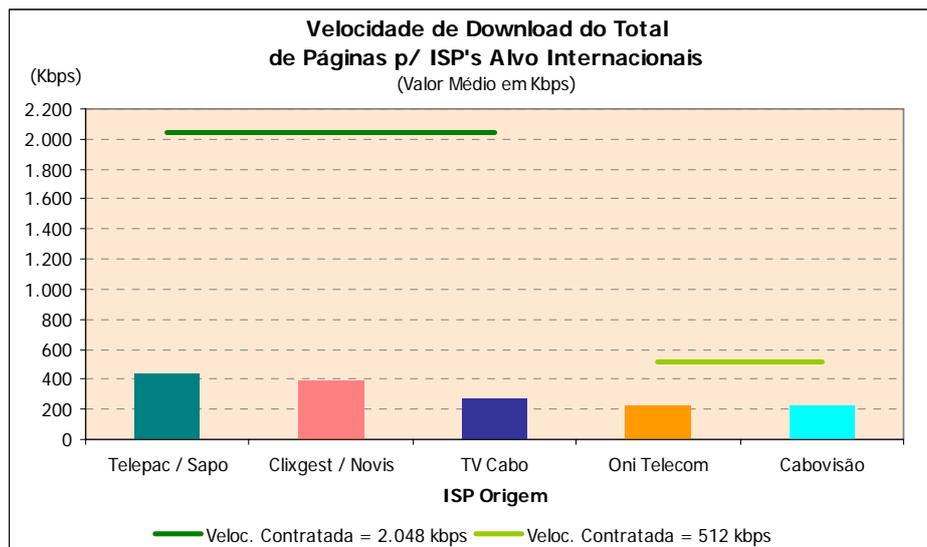
Velocidade de Download do Total de Páginas (Valor Médio em kbps)						
Medições para ISP's Alvo Internacionais (kbps)						
		ISP Origem				
		Velocidade de Download Contratada				
		2 Mbps			512 kbps	
		Telepac / Sapo	Clixgest / Novis	TV Cabo	Oni Telecom	Cabovisão
Período Semanal	Segunda a Sexta	434,83	392,49	267,69	227,58	226,26
	Fim-de-Semana	429,38	398,85	280,74	217,59	221,22
Período Horário	23H - 08H	432,84	393,77	178,95	210,26	226,89
	08H - 12H	443,84	399,59	494,52	252,49	253,57
	12H - 18H	441,13	390,81	298,99	227,24	226,91
	18H - 23H	420,57	393,12	187,93	219,16	200,17
TOTAL		433,38	394,18	271,14	224,94	224,92
BASE (Nº medições p/ ISP's Alvo Internac.)		2.720	2.720	2.720	2.720	2.720

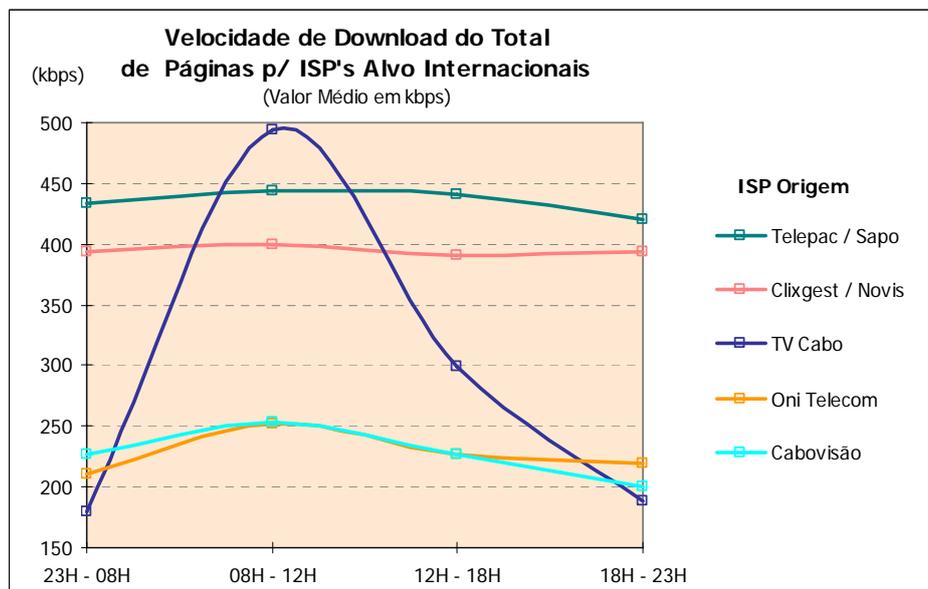
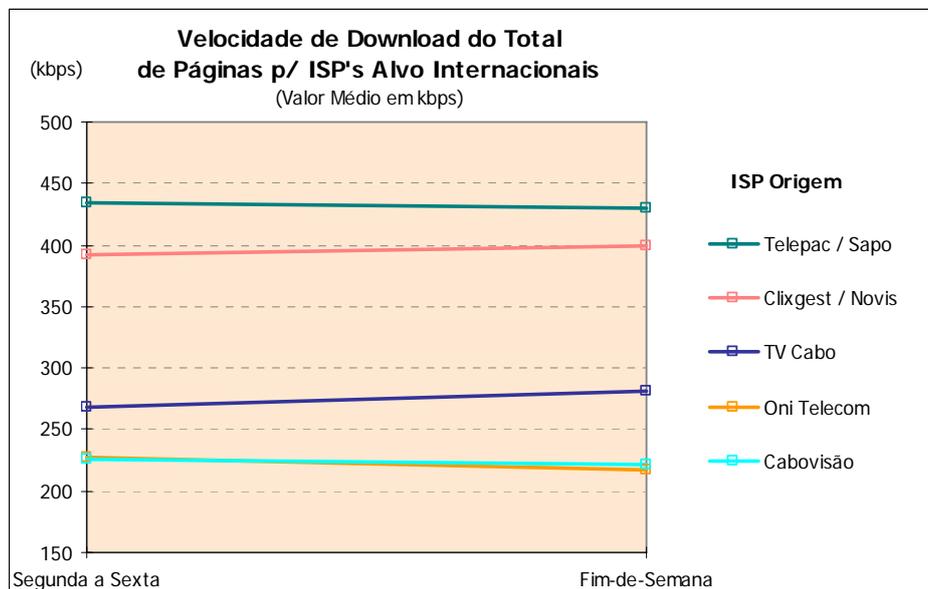
Velocidade de Download do Total de Páginas: Velocidade atingida no carregamento do microsite na sua totalidade (5 páginas e respectivas imagens) (kbps)

Notas Explicativas para a Leitura do Quadro (NELQ):

Em 2720 medições do ISP TV Cabo, para ISP's Alvo Internacionais, a velocidade média de download do total de páginas é igual a 271,14 kbps;

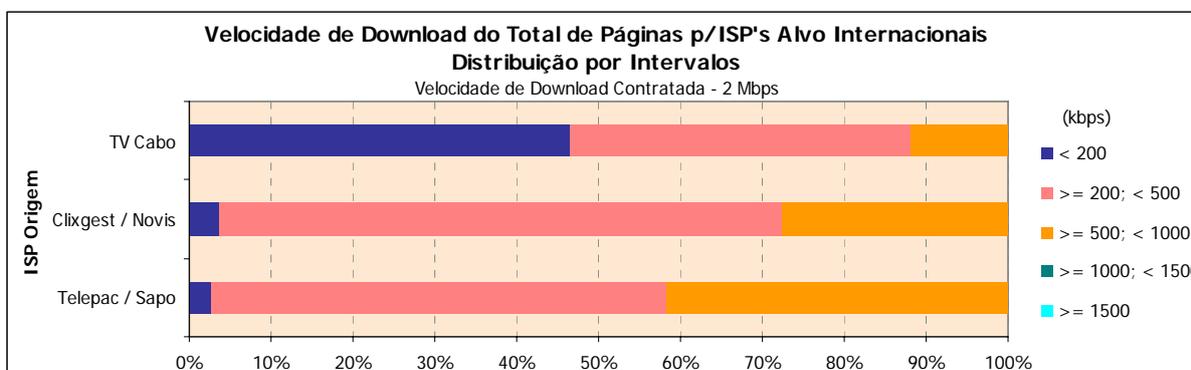
Em relação a essas 2720 medições do ISP TV Cabo, agrupadas (ou ventiladas) segundo o período semanal em que foram realizadas, a velocidade média de download é de 267,69 kbps para as medições realizadas durante o período semanal de segunda a sexta feira e de 280,74 kbps para o período do fim-de-semana.



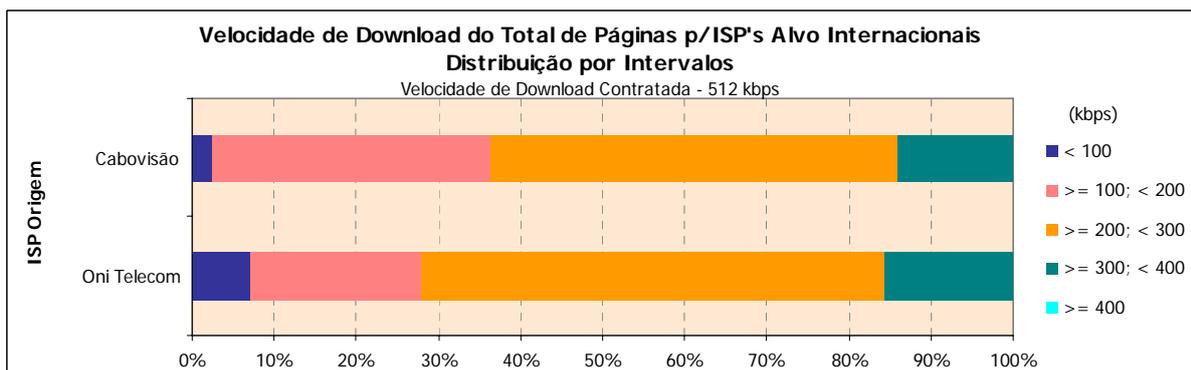


3.1.1.2.2 VELOCIDADE DE *DOWNLOAD* – DISTRIBUIÇÃO POR INTERVALOS

Velocidade de Download do Total de Páginas para ISP's Alvo Internacionais							
Distribuição por Intervalos (kbps)							
		ISP Origem					
		Velocidade de Download Contratada - 2 Mbps					
		Telepac / Sapo		Clixgest / Novis		TV Cabo	
		n	%	n	%	n	%
Velocidade de Download do Total de Páginas (kbps)	< 200	72	2,7%	102	3,8%	1.268	46,6%
	>= 200; < 500	1.514	55,7%	1.866	68,6%	1.128	41,5%
	>= 500; < 1000	1.134	41,7%	752	27,6%	324	11,9%
	>= 1000; < 1500	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	>= 1500	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
BASE (Nº medições)		2.720		2.720		2.720	



Velocidade de Download do Total de Páginas para ISP's Alvo Internacionais					
Distribuição por Intervalos (kbps)					
		ISP Origem			
		Velocidade de Download Contratada - 512 kbps			
		Oni Telecom		Cabovisão	
		n	%	n	%
Velocidade de Download do Total de Páginas (kbps)	< 100	195	7,2%	67	2,5%
	>= 100; < 200	563	20,7%	923	33,9%
	>= 200; < 300	1.535	56,4%	1.351	49,7%
	>= 300; < 400	427	15,7%	379	13,9%
	>= 400	0	0,0%	0	0,0%
BASE (Nº medições)		2.720		2.720	



3.1.1.3 ISP'S ALVO NACIONAIS E INTERNACIONAIS

3.1.1.3.1 VELOCIDADE MÉDIA DE *DOWNLOAD*

Velocidade de Download do Total Pág. - ISP Origem p/ ISP's Alvo * (Valor Médio em kbps)		ISP Origem					(kbps)
		Velocidade de Download Contratada					
		2 Mbps			512 kbps		
		Telepac / Sapo	Clixgest / Novis	TV Cabo	Oni Telecom	Cabovisão	
ISP Alvo	Telepac / Sapo	1.064,63	907,61	1.303,26	301,51	222,25	
	Clixgest/ Novis	1.049,98	1.010,96	550,99	328,67	397,69	
	TV Cabo	1.110,09	943,30	1.386,93	330,39	367,48	
	Oni Telecom	852,20	949,92	534,67	318,38	412,51	
	Cabovisão	1.126,63	929,41	574,11	333,40	436,59	
	Internac.**	433,38	394,18	271,14	224,94	224,92	
BASE (Nº medições)		9.520	9.520	9.520	9.520	9.520	

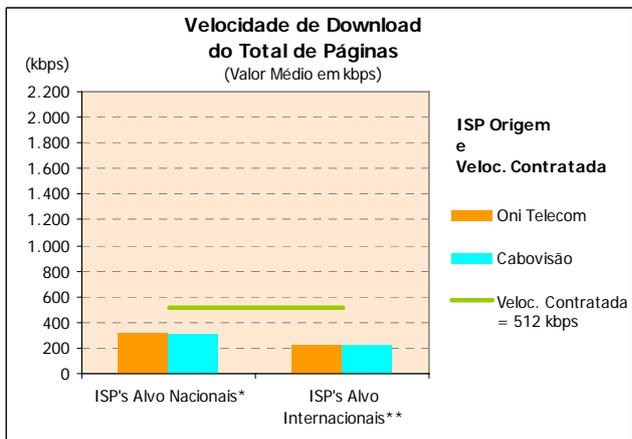
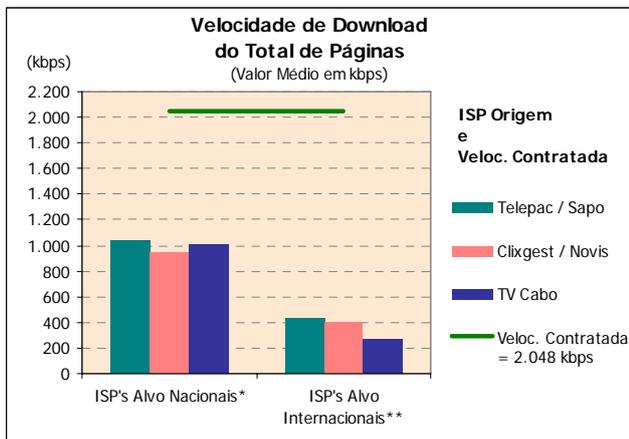
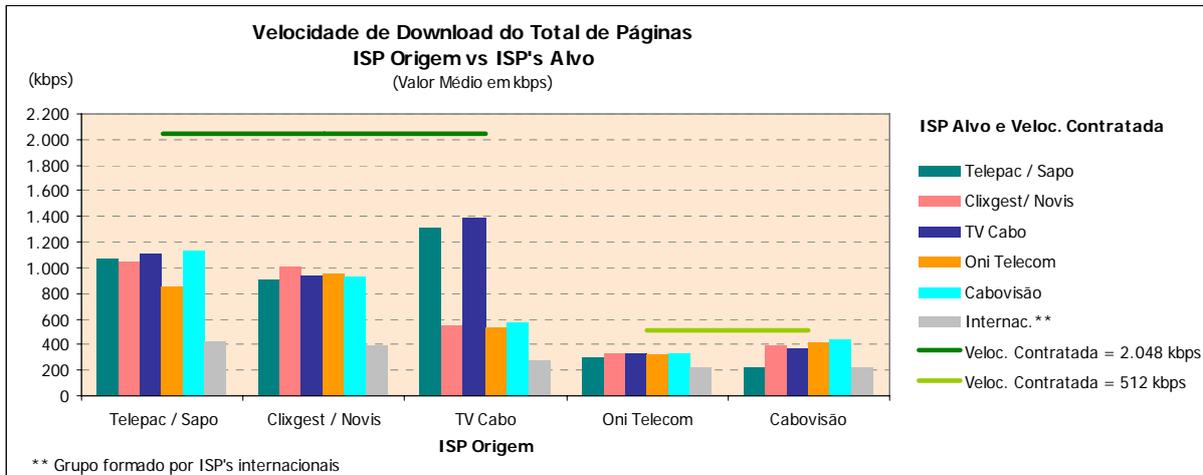
* Este quadro não teve a ponderação especial descrita na metodologia

** Grupo formado pelos ISP's internacionais

Velocidade de Download do Total de Páginas: Velocidade atingida no carregamento do microsite na sua totalidade (5 páginas e respectivas imagens) (kbps)

NELO:

O operador Cabovisão, enquanto ISP Alvo, obteve uma velocidade média de download do total de páginas de 929,41 kbps na ligação através do ISP Clixgest / Novis e de 436,59 kbps através da ligação com ele próprio.

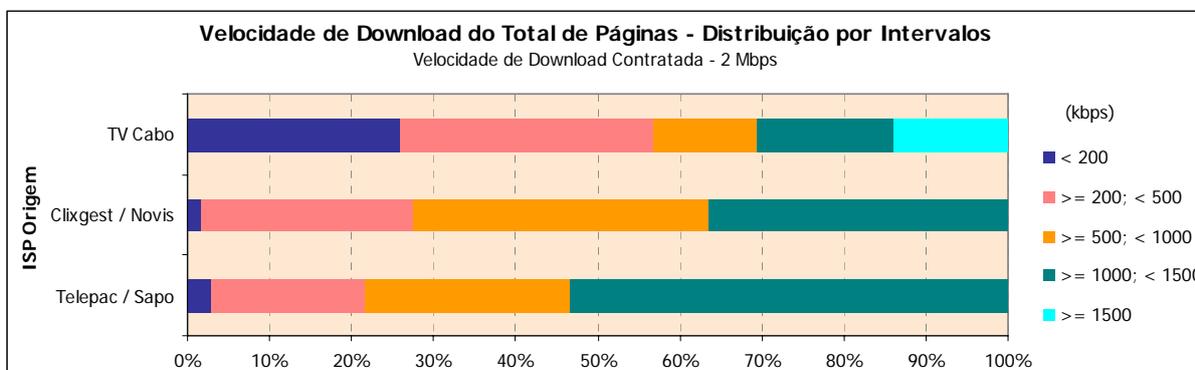


* Grupo com ponderação especial (ver metodologia)

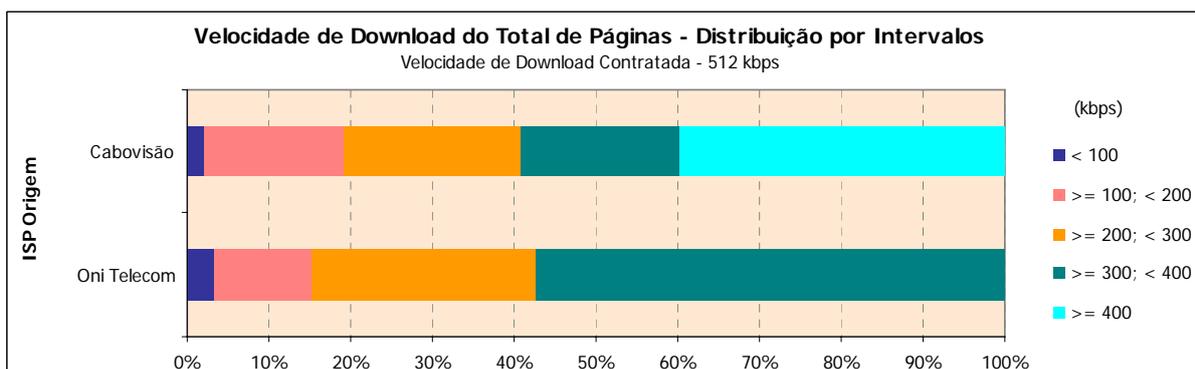
** Grupo formado pelos ISP's internacionais

3.1.1.3.2 VELOCIDADE DE *DOWNLOAD* – DISTRIBUIÇÃO POR INTERVALOS

Velocidade de Download do Total de Páginas		ISP Origem					
Distribuição por Intervalos		Velocidade de Download Contratada - 2 Mbps					
Velocidade de Download do Total de Páginas (kbps)	Intervalos (kbps)	Telepac / Sapo		Clixgest / Novis		TV Cabo	
		n	%	n	%	n	%
		< 200	269	2,8%	163	1,7%	2.465
>= 200; < 500	1.796	18,9%	2.457	25,8%	2.948	31,0%	
>= 500; < 1000	2.375	24,9%	3.438	36,1%	1.198	12,6%	
>= 1000; < 1500	5.080	53,4%	3.462	36,4%	1.586	16,7%	
>= 1500	0	0,0%	0	0,0%	1.323	13,9%	
BASE (Nº medições)		9.520		9.520		9.520	



Velocidade de Download do Total de Páginas		ISP Origem			
Distribuição por Intervalos		Velocidade de Download Contratada - 512 kbps			
Velocidade de Download do Total de Páginas (kbps)	Intervalos (kbps)	Oni Telecom		Cabovisão	
		n	%	n	%
		< 100	315	3,3%	203
>= 100; < 200	1.150	12,1%	1.616	17,0%	
>= 200; < 300	2.602	27,3%	2.069	21,7%	
>= 300; < 400	5.453	57,3%	1.846	19,4%	
>= 400	0	0,0%	3.787	39,8%	
BASE (Nº medições)		9.520		9.520	



3.1.2 PERCEPÇÃO DO UTILIZADOR EM RECEPÇÃO FTP (*DOWNLOAD*)

3.1.2.1 ISP'S ALVO NACIONAIS

3.1.2.1.1 VELOCIDADE MÉDIA DE *DOWNLOAD*

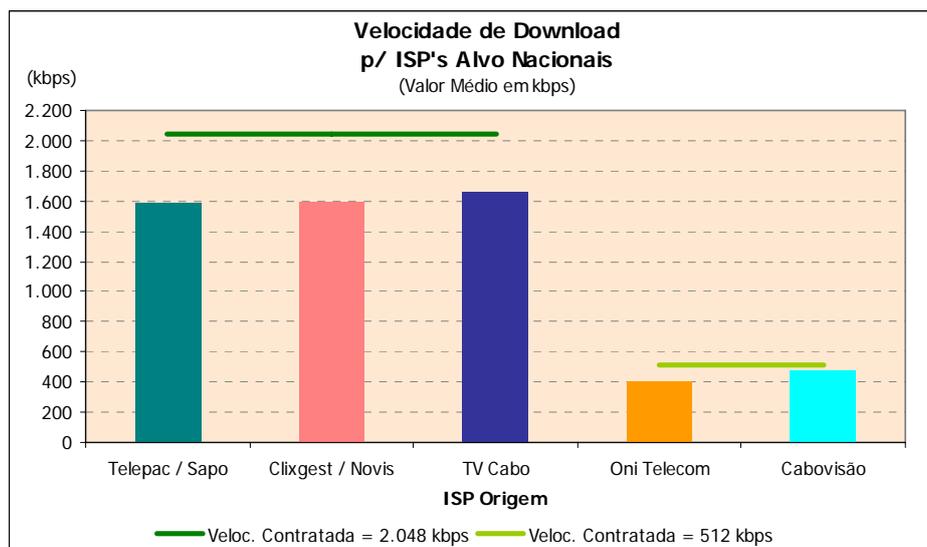
Velocidade de Download (Valor Médio em kbps)						
Medições para ISP's Alvo Nacionais (kbps)						
		ISP Origem				
		Velocidade de Download Contratada				
		2 Mbps			512 kbps	
		Telepac / Sapo	Clixgest / Novis	TV Cabo	Oni Telecom	Cabovisão
Período Semanal	Segunda a Sexta	1.576,98	1.591,55	1.661,60	400,40	476,87
	Fim-de-Semana	1.598,92	1.608,80	1.686,34	396,10	475,70
Período Horário	23H - 08H	1.579,98	1.599,26	1.676,79	369,80	477,35
	08H - 12H	1.611,58	1.623,74	1.756,19	417,92	478,32
	12H - 18H	1.592,65	1.595,69	1.693,16	414,25	476,64
	18H - 23H	1.557,42	1.572,60	1.575,29	407,04	474,34
TOTAL		1.582,79	1.596,11	1.668,15	399,26	476,56
BASE (Nº medições p/ o próprio ISP)		1.360	1.360	1.360	1.360	1.360

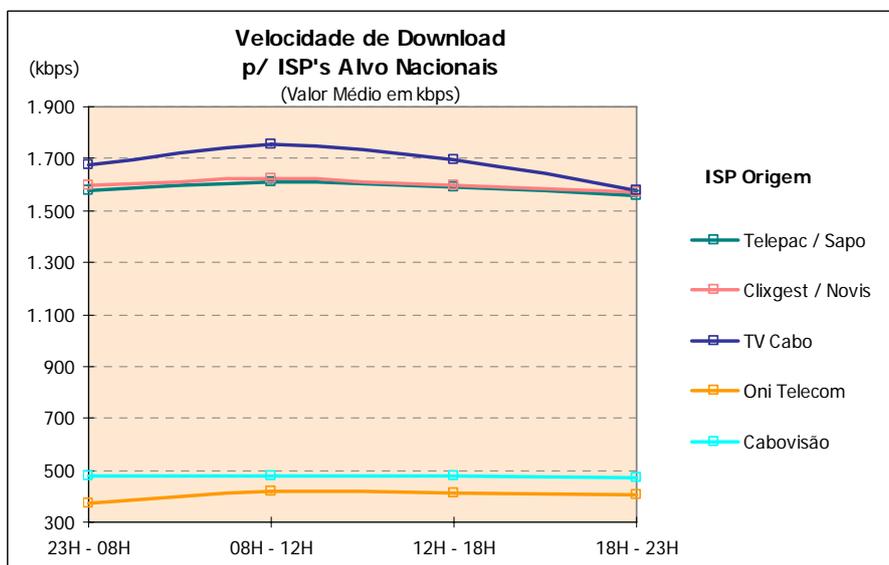
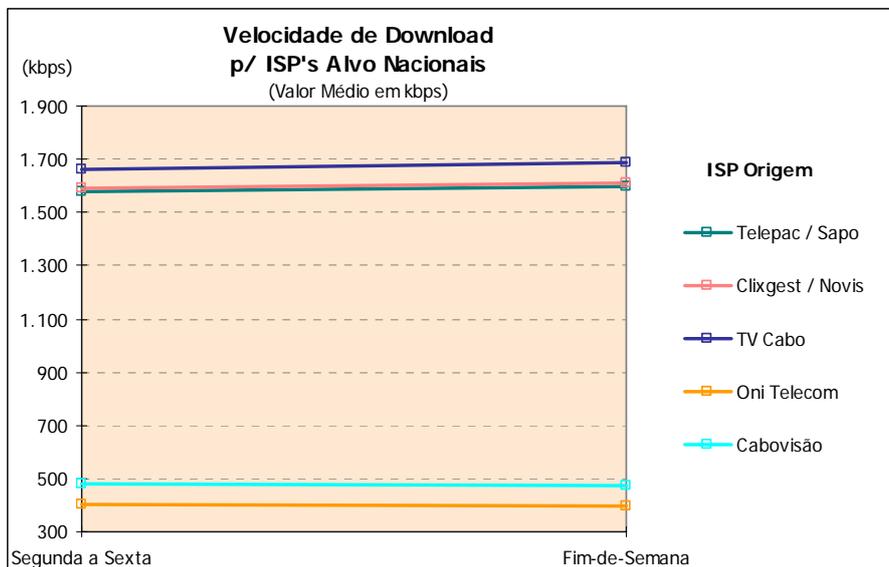
Velocidade de Download : Velocidade atingida no Download de um ficheiro de 1 MB por FTP (kbps)

Notas Explicativas para a Leitura do Quadro (NELO):

Em 1360 medições do ISP Telepac/Sapo, para ele próprio enquanto ISP Alvo, a velocidade média de download é igual a 1582,79 kbps;

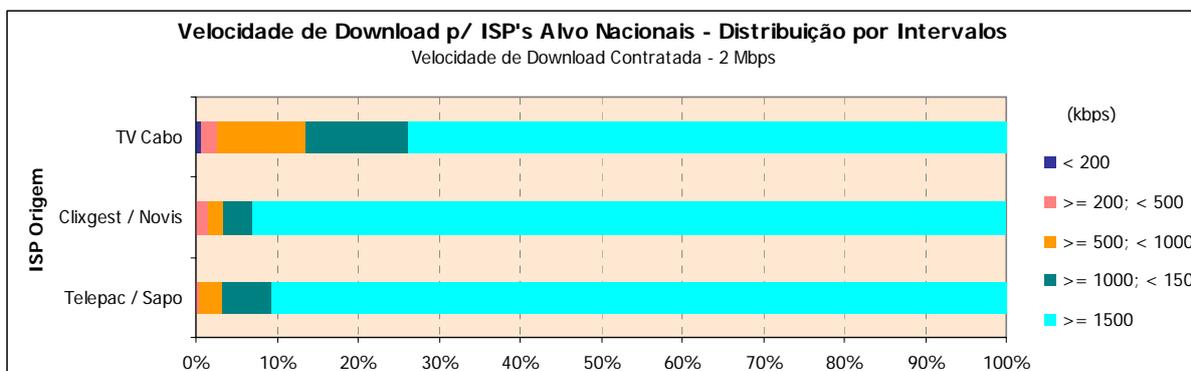
Em relação a essas 1360 medições do ISP Telepac/Sapo, agrupadas (ou ventiladas) segundo o período semanal em que foram realizadas, a velocidade média de download é de 1576,98 kbps para as medições realizadas durante o período semanal de segunda a sexta feira e de 1598,92 kbps para o período do fim-de-semana.



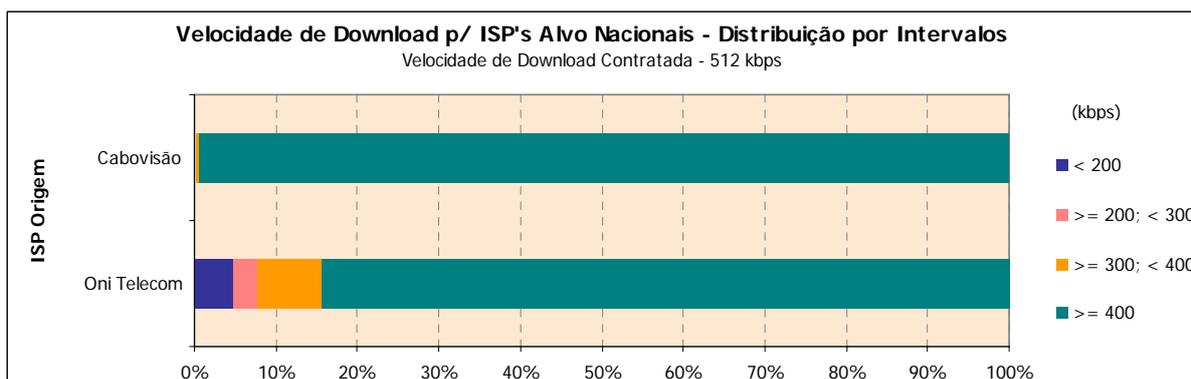


3.1.2.1.2 VELOCIDADE DE *DOWNLOAD* – DISTRIBUIÇÃO POR INTERVALOS

Velocidade de Download p/ ISP's Alvo Nacionais		ISP Origem					
Distribuição por Intervalos		Velocidade de Download Contratada - 2 Mbps					
Velocidade de Download (kbps)		Telepac / Sapo		Clixgest / Novis		TV Cabo	
		n	%	n	%	n	%
		< 200	0	0,0%	1	0,1%	9
>= 200; < 500	6	0,4%	18	1,4%	28	2,1%	
>= 500; < 1000	39	2,9%	26	1,9%	149	11,0%	
>= 1000; < 1500	82	6,0%	51	3,7%	169	12,4%	
>= 1500	1.233	90,7%	1.264	92,9%	1.005	73,9%	
BASE (Nº medições p/ o próprio ISP)		1.360		1.360		1.360	



Velocidade de Download p/ ISP's Alvo Nacionais		ISP Origem			
Distribuição por Intervalos		Velocidade de Download Contratada - 512 kbps			
Velocidade de Download (kbps)		Oni Telecom		Cabovisão	
		n	%	n	%
		< 200	65	4,8%	0
>= 200; < 300	41	3,0%	3	0,2%	
>= 300; < 400	106	7,8%	6	0,5%	
>= 400	1.148	84,4%	1.351	99,3%	
BASE (Nº medições p/ o próprio ISP)		1.360		1.360	



3.1.2.2 ISP'S ALVO INTERNACIONAIS

3.1.2.2.1 VELOCIDADE MÉDIA DE *DOWNLOAD*

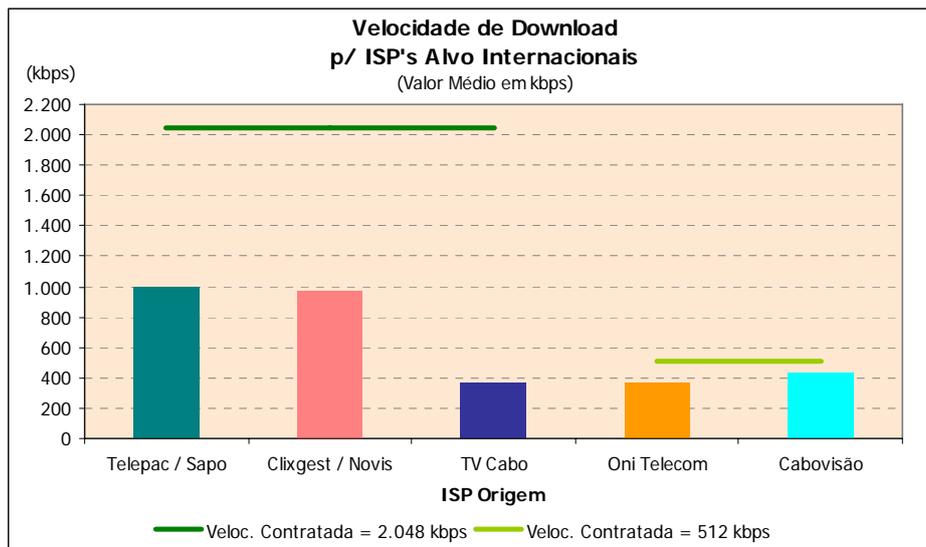
Velocidade de Download (Valor Médio em kbps)						
Medições para ISP's Alvo Internacionais (kbps)						
		ISP Origem				
		Velocidade de Download Contratada				
		2 Mbps			512 kbps	
		Telepac / Sapo	Clixgest / Novis	TV Cabo	Oni Telecom	Cabovisão
Período Semanal	Segunda a Sexta	994,66	975,63	343,72	372,66	430,72
	Fim-de-Semana	995,01	978,46	408,54	353,85	433,33
Período Horário	23H - 08H	1.000,47	998,14	123,46	353,12	436,35
	08H - 12H	1.011,28	984,88	1.052,47	406,38	444,74
	12H - 18H	999,37	949,62	336,04	362,28	428,13
	18H - 23H	972,86	965,79	132,01	359,24	418,54
TOTAL		994,75	976,38	360,88	367,68	431,41
BASE (Nº medições p/ ISP's Alvo Internac.)		2.720	2.720	2.720	2.720	2.720

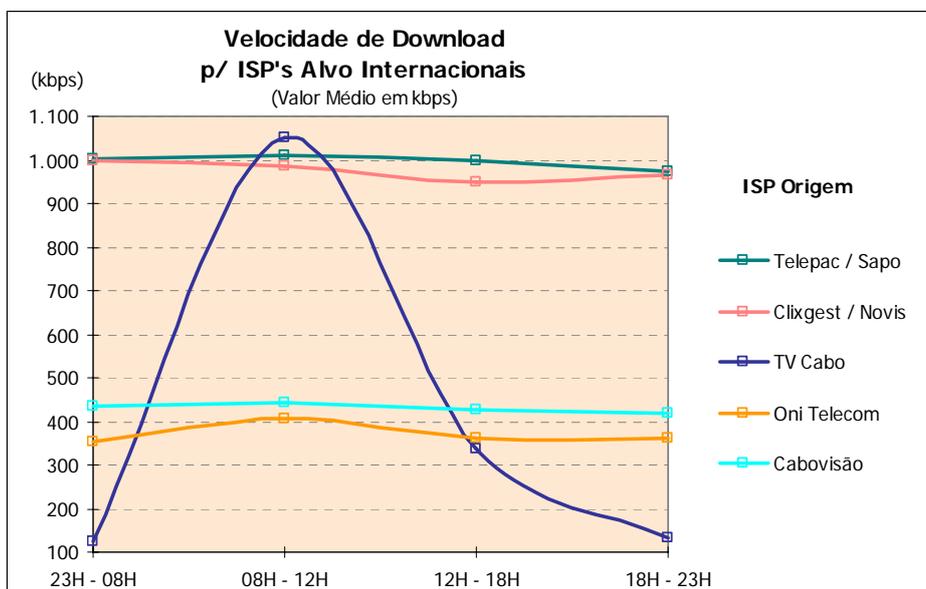
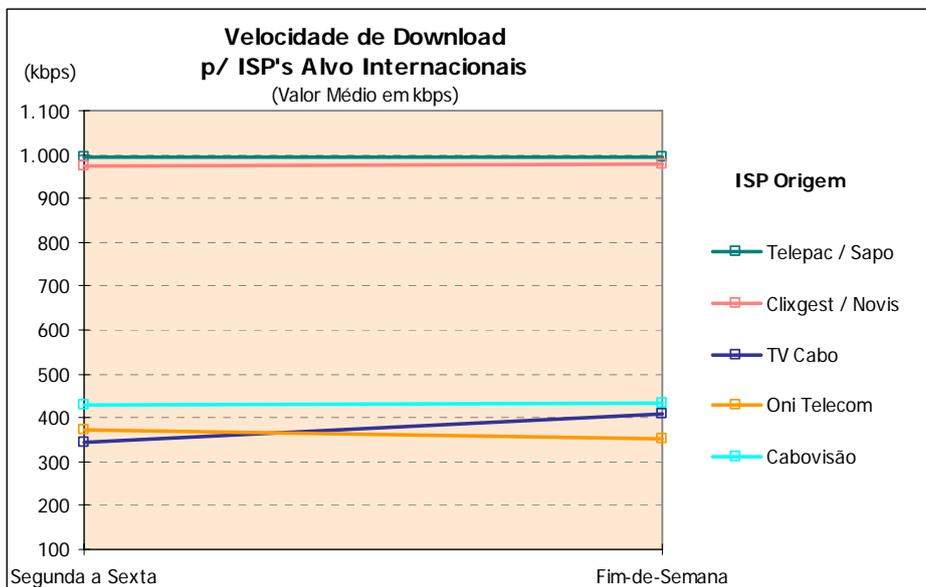
Velocidade de Download : Velocidade atingida no Download de um ficheiro de 1 MB por FTP (kbps)

Notas Explicativas para a Leitura do Quadro (NELQ):

Em 2720 medições do ISP OniTelecom, para ISP's Alvo Internacionais, a velocidade média de download é igual a 367,68 kbps;

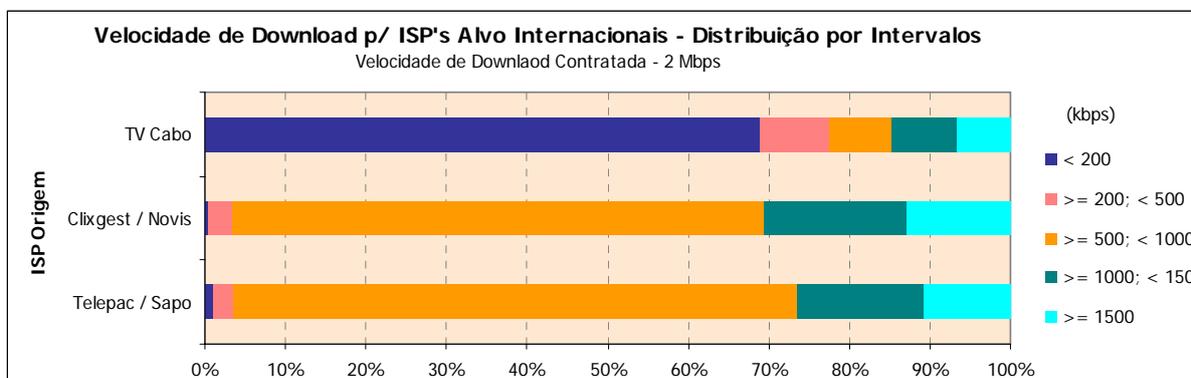
Em relação a essas 2720 medições do ISP OniTelecom, agrupadas (ou ventiladas) segundo o período semanal em que foram realizadas, a velocidade média de download é de 372,66 kbps para as medições realizadas durante o período semanal de segunda a sexta feira e de 353,85 kbps para o período do fim-de-semana.



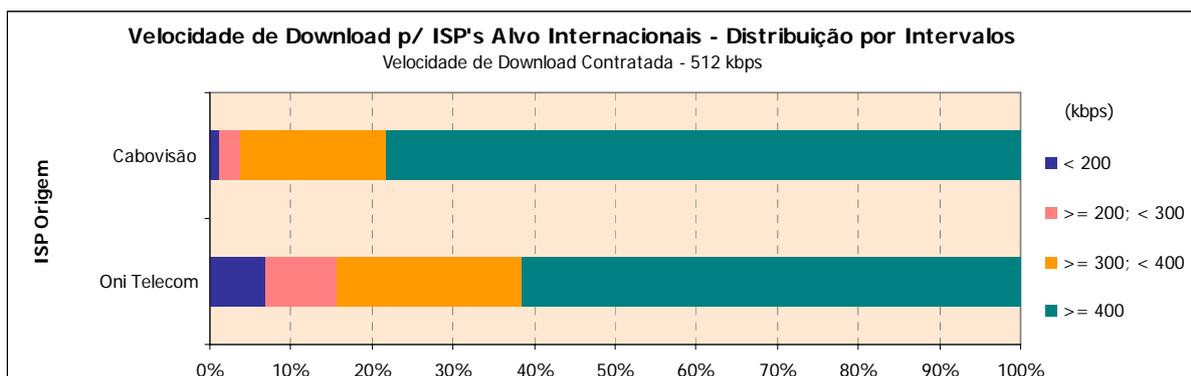


3.1.2.2.2 VELOCIDADE DE *DOWNLOAD* – DISTRIBUIÇÃO POR INTERVALOS

Velocidade de Download p/ ISP's Alvo Internacionais							
Distribuição por Intervalos (kbps)							
Velocidade de Download (kbps)		ISP Origem					
		Velocidade de Download Contratada - 2 Mbps					
		Telepac / Sapo		Clixgest / Novis		TV Cabo	
		n	%	n	%	n	%
< 200		27	1,0%	13	0,5%	1.871	68,8%
>= 200; < 500		72	2,6%	79	2,9%	238	8,8%
>= 500; < 1000		1.905	70,0%	1.795	66,0%	208	7,6%
>= 1000; < 1500		421	15,5%	482	17,7%	220	8,1%
>= 1500		295	10,9%	351	12,9%	183	6,7%
BASE (Nº medições)		2.720		2.720		2.720	



Velocidade de Download p/ ISP's Alvo Internacionais					
Distribuição por Intervalos (kbps)					
Velocidade de Download (kbps)		ISP Origem			
		Velocidade de Download Contratada - 512 kbps			
		Oni Telecom		Cabovisão	
		n	%	n	%
< 200		188	6,9%	35	1,3%
>= 200; < 300		239	8,8%	68	2,5%
>= 300; < 400		621	22,8%	487	17,9%
>= 400		1.672	61,5%	2.131	78,3%
BASE (Nº medições)		2.720		2.720	



3.1.2.3 ISP'S ALVO NACIONAIS E INTERNACIONAIS

3.1.2.3.1 VELOCIDADE MÉDIA DE *DOWNLOAD*

Velocidade de Download do ISP Origem p/ ISP's Alvo (Valor Médio em kbps)		ISP Origem					(kbps)
		Velocidade de Download Contratada					
		2 Mbps			512 kbps		
		Telepac / Sapo	Clixgest / Novis	TV Cabo	Oni Telecom	Cabovisão	
ISP Alvo	Telepac / Sapo	1.582,79	**	**	**	**	
	Clixgest/ Novis	1.626,19	1.596,11	725,31	402,31	470,03	
	TV Cabo	**	**	1.668,15	**	**	
	Oni Telecom	1.326,58	1.560,20	723,10	399,26	475,25	
	Cabovisão	1.624,63	1.534,08	694,68	397,12	476,56	
	Internac.*	994,75	976,38	360,88	367,68	431,41	
BASE (Nº medições)		8.160	6.800	8.160	6.800	6.800	

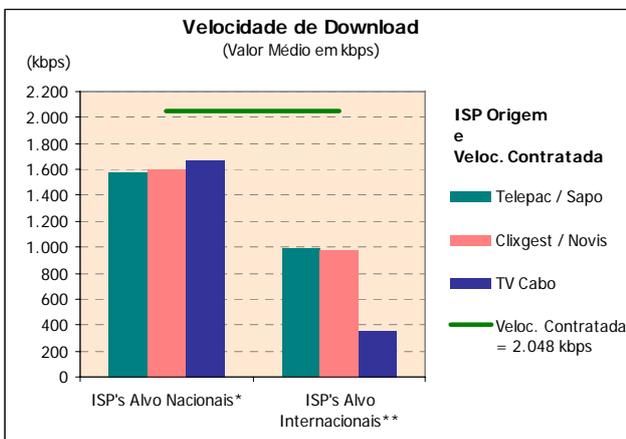
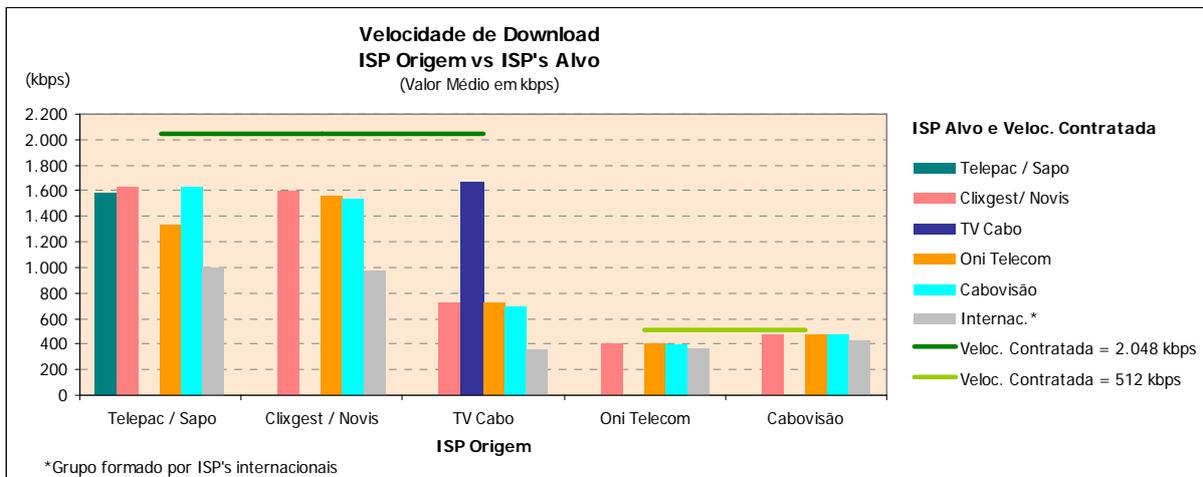
* Grupo formado por ISP's internacionais

** O ISP Alvo não permitiu a realização deste teste

Velocidade de Download : Velocidade atingida no Download de um ficheiro de 1 MB por FTP (kbps)

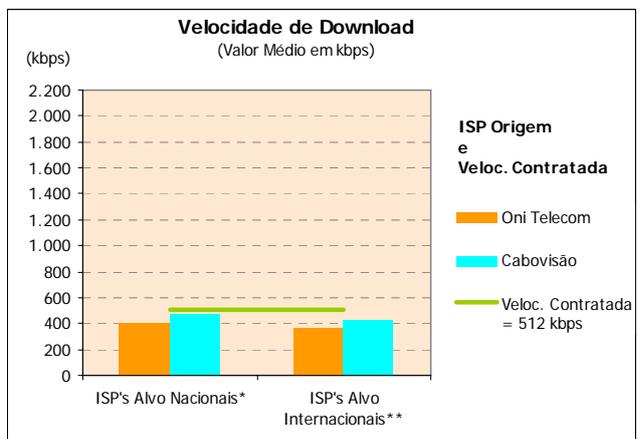
NELO:

O operador OniTelecom, enquanto ISP Alvo, obteve uma velocidade média de download de 475,25 kbps na ligação através do ISP Cabovisão e de 399,26 kbps através da ligação com ele próprio.



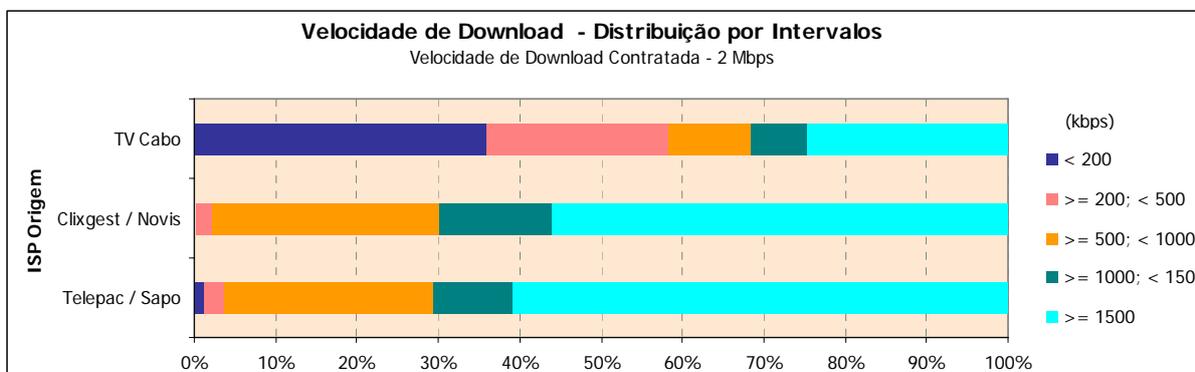
* Medições para o próprio ISP

** Grupo formado por ISP's internacionais

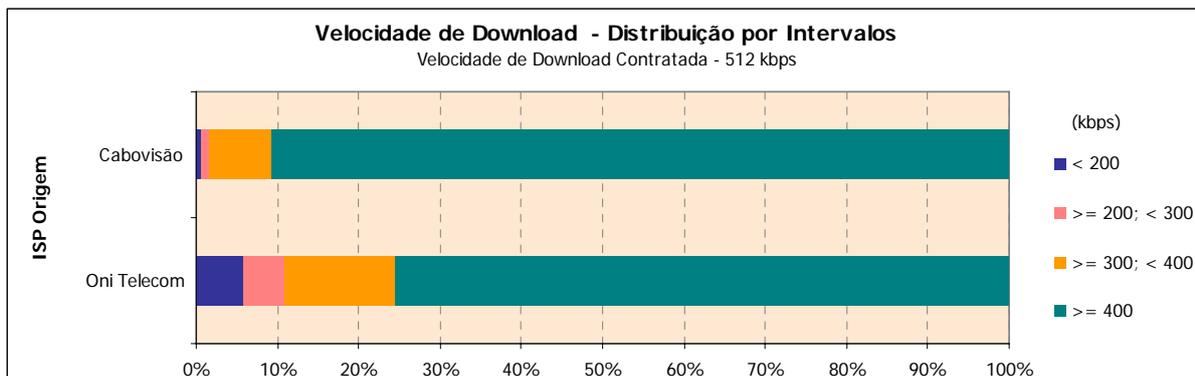


3.1.2.3.2 VELOCIDADE DE *DOWNLOAD* – DISTRIBUIÇÃO POR INTERVALOS

Velocidade de Download		ISP Origem					
Distribuição por Intervalos		Velocidade de Download Contratada - 2 Mbps					
Velocidade de Download (kbps)		Telepac / Sapo		Clixgest / Novis		TV Cabo	
		n	%	n	%	n	%
		< 200	99	1,2%	19	0,3%	2.929
>= 200; < 500	208	2,5%	141	2,1%	1.837	22,5%	
>= 500; < 1000	2.086	25,6%	1.891	27,8%	816	10,0%	
>= 1000; < 1500	803	9,8%	938	13,8%	566	6,9%	
>= 1500	4.963	60,8%	3.812	56,1%	2.012	24,7%	
BASE		8.160		6.800		8.160	



Velocidade de Download		ISP Origem			
Distribuição por Intervalos		Velocidade de Download Contratada - 512 kbps			
Velocidade de Download (kbps)		Oni Telecom		Cabovisão	
		n	%	n	%
		< 200	387	5,7%	39
>= 200; < 300	351	5,2%	74	1,1%	
>= 300; < 400	930	13,7%	518	7,6%	
>= 400	5.133	75,5%	6.168	90,7%	
BASE		6.800		6.800	



3.1.3 PERCEÇÃO DO UTILIZADOR EM ENVIO FTP (UPLOAD)

3.1.3.1 ISP'S ALVO NACIONAIS

3.1.3.1.1 VELOCIDADE MÉDIA DE UPLOAD

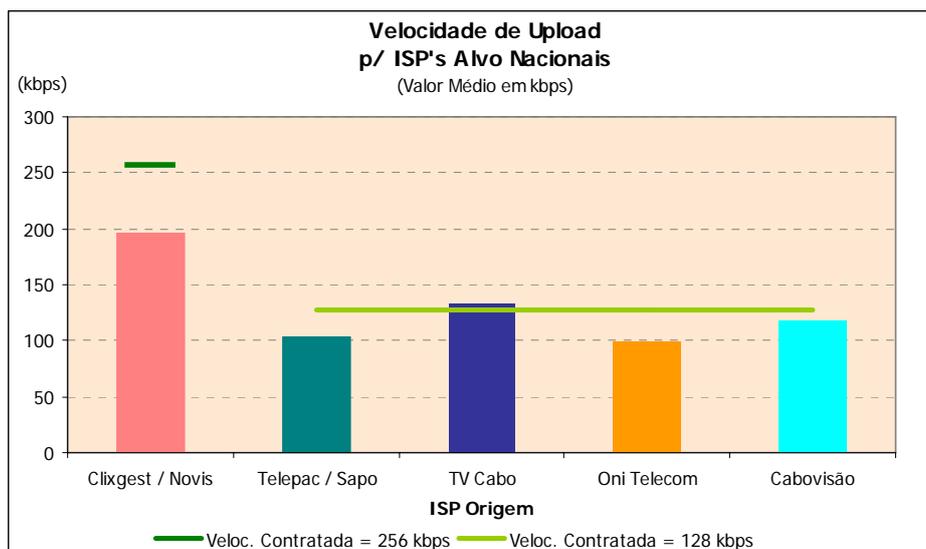
		ISP Origem					(kbps)
		Velocidade de Upload Contratada					
		256 kbps	128 kbps				
		Clixgest / Novis	Telepac / Sapo	TV Cabo	Oni Telecom	Cabovisão	
Período Semanal	Segunda a Sexta	196,99	103,83	134,72	99,56	118,17	
	Fim-de-Semana	197,33	103,91	132,88	97,70	118,51	
Período Horário	23H - 08H	197,65	103,69	134,23	98,89	118,30	
	08H - 12H	198,60	104,11	133,08	99,89	118,57	
	12H - 18H	196,76	104,01	135,08	99,60	118,33	
	18H - 23H	195,55	103,74	134,46	98,27	117,92	
TOTAL		197,08	103,85	134,23	99,07	118,26	
BASE (Nº medições p/ o próprio ISP)		1.360	1.360	1.360	1.360	1.360	

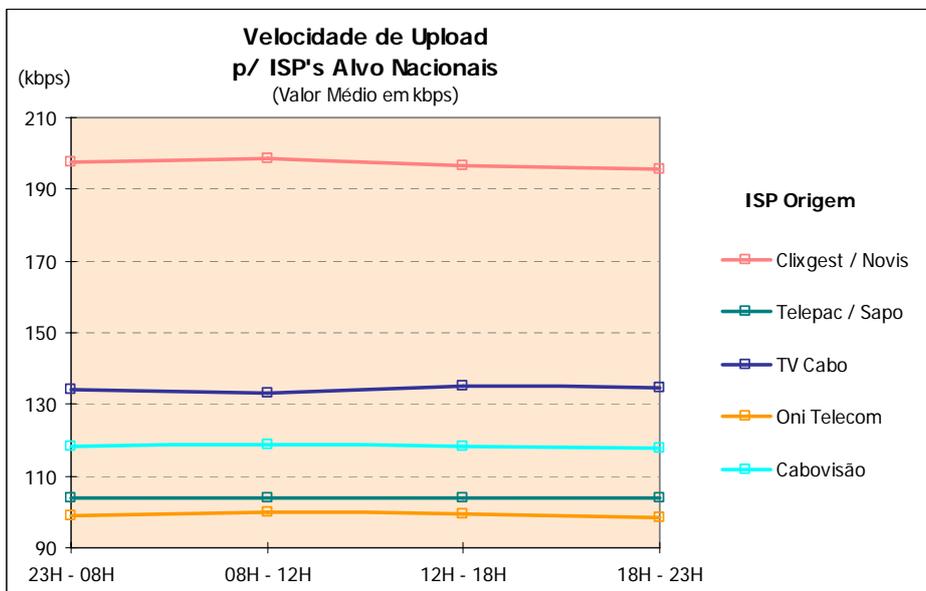
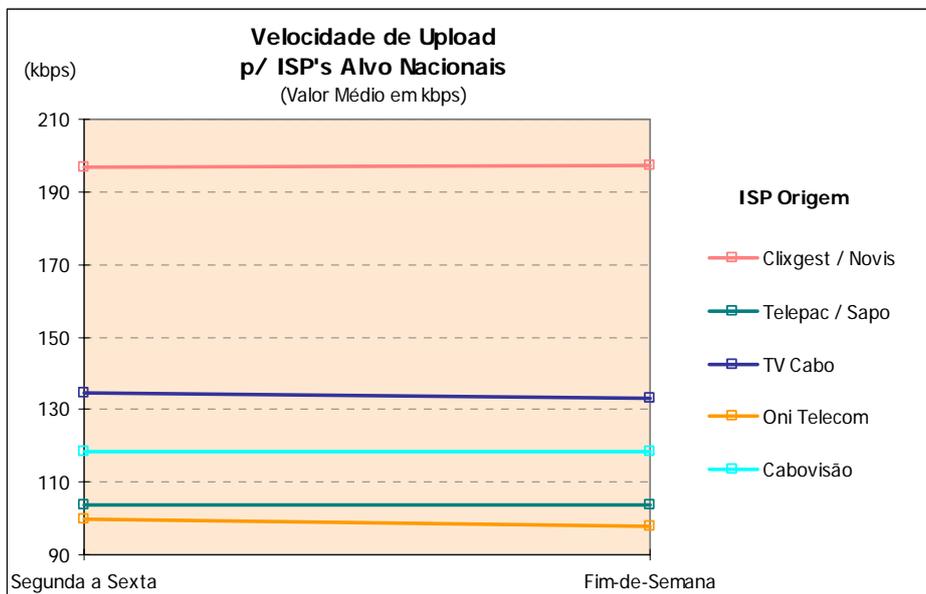
Velocidade de Upload: Velocidade atingida no Upload de um ficheiro de 0,5 MB por FTP (kbps)

Notas Explicativas para a Leitura do Quadro (NELO):

Em 1360 medições do ISP TV Cabo, para ele próprio enquanto ISP Alvo, a velocidade média de upload é igual a 134,23 kbps:

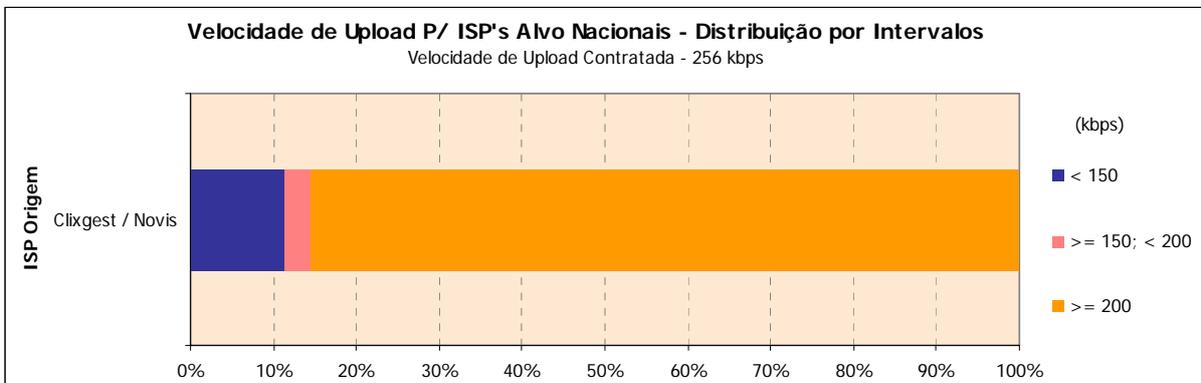
Em relação a essas 1360 medições do ISP TV Cabo, agrupadas (ou ventiladas) segundo o período semanal em que foram realizadas, a velocidade média de upload é de 134,72 kbps para as medições realizadas durante o período semanal de segunda a sexta feira e de 132,88 kbps para o período do fim-de-semana.



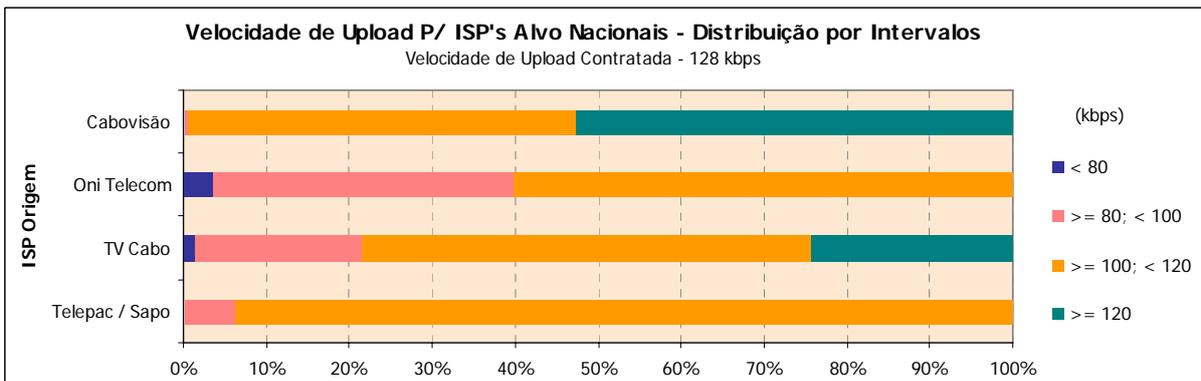


3.1.3.1.2 VELOCIDADE DE *UPLOAD* – DISTRIBUIÇÃO POR INTERVALOS

Velocidade de Upload P/ ISP's Alvo Nacionais			
Distribuição por Intervalos			
Velocidade de Upload (kbps)		ISP Origem	
		Velocidade de Upload Contratada - 256 kbps	
		Clixgest/Novis	
		n	%
< 150		153	11,2%
>= 150; < 200		46	3,4%
>= 200		1.161	85,4%
BASE (Nº medições p/ o próprio ISP)		1.360	



Velocidade de Upload P/ ISP's Alvo Nacionais				(kbps)							
Distribuição por Intervalos				ISP Origem							
Velocidade de Upload (kbps)		Velocidade de Upload Contratada - 128 kbps									
		Telepac/Sapo		TV Cabo		Oni Telecom		Cabovisão			
		n	%	n	%	n	%	n	%		
< 80		4	0,3%	18	1,3%	50	3,7%	3	0,2%		
>= 80; < 100		80	5,9%	275	20,2%	493	36,2%	6	0,5%		
>= 100; < 120		1.277	93,9%	737	54,2%	817	60,1%	635	46,7%		
>= 120		0	0,0%	330	24,3%	0	0,0%	716	52,7%		
BASE (Nº medições p/ o próprio ISP)		1.360		1.360		1.360		1.360			



3.1.3.2 ISP'S ALVO INTERNACIONAIS

3.1.3.2.1 VELOCIDADE MÉDIA DE *UPLOAD*

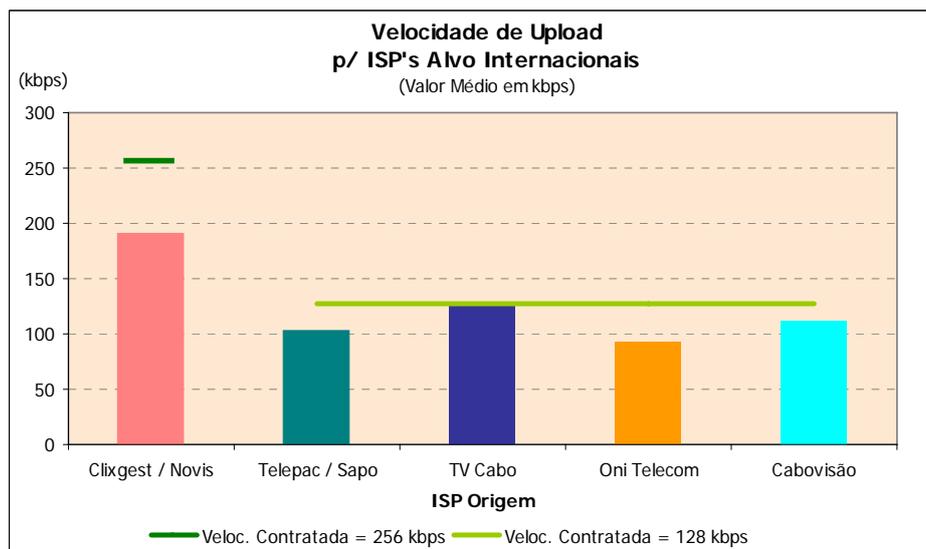
Velocidade de Upload (Valor Médio em kbps)						
Medições para ISP's Alvo Internacionais (kbps)						
		ISP Origem				
		Velocidade de Upload Contratada				
		256 kbps	128 kbps			
		Clixgest / Novis	Telepac / Sapo	TV Cabo	Oni Telecom	Cabovisão
Período Semanal	Segunda a Sexta	191,47	102,92	129,32	92,57	112,11
	Fim-de-Semana	191,71	102,43	127,74	91,57	112,97
Período Horário	23H - 08H	191,82	102,75	124,56	94,08	112,10
	08H - 12H	192,56	103,37	132,97	95,47	114,63
	12H - 18H	190,86	103,17	131,70	92,53	113,23
	18H - 23H	190,97	102,12	128,64	87,84	110,24
TOTAL		191,54	102,79	128,90	92,30	112,33
BASE (Nº medições p/ ISP's Alvo Internac.)		2.720	2.720	2.720	2.720	2.720

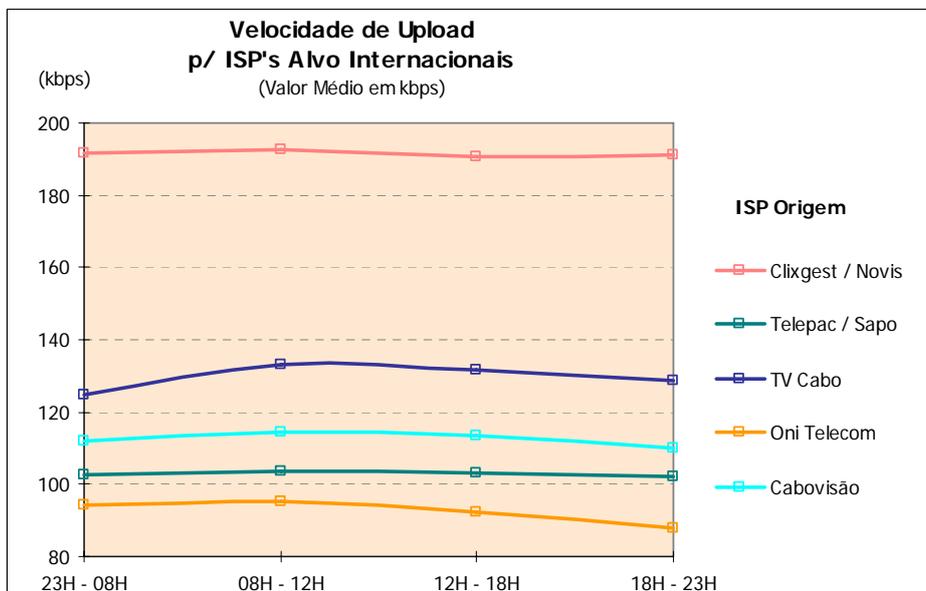
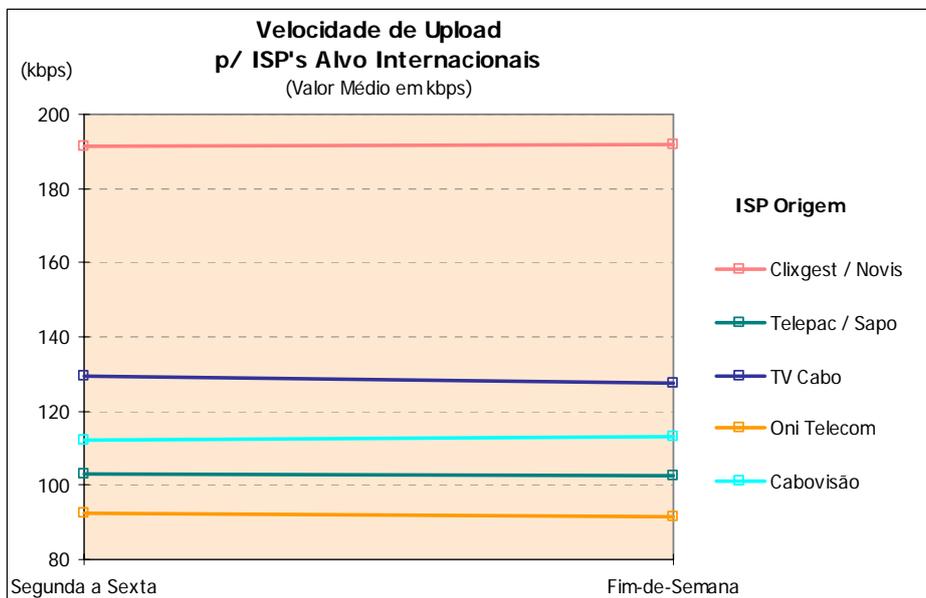
Velocidade de Upload: Velocidade atingida no Upload de um ficheiro de 0,5 MB por FTP (kbps)

Notas Explicativas para a Leitura do Quadro (NELO):

Em 2720 medições do ISP Telepac/Sapo, para ISP's Alvo Internacionais, a velocidade média de upload é igual a 102,79 kbps;

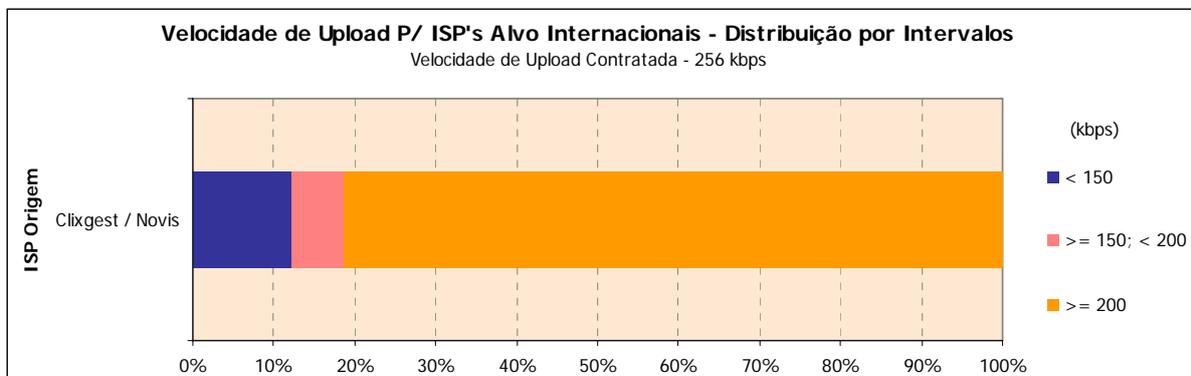
Em relação a essas 2720 medições do ISP Telepac/Sapo, agrupadas (ou ventiladas) segundo o período semanal em que foram realizadas, a velocidade média de download é de 102,92 kbps para as medições realizadas durante o período semanal de segunda a sexta feira e de 102,43 kbps para o período do fim-de-semana.



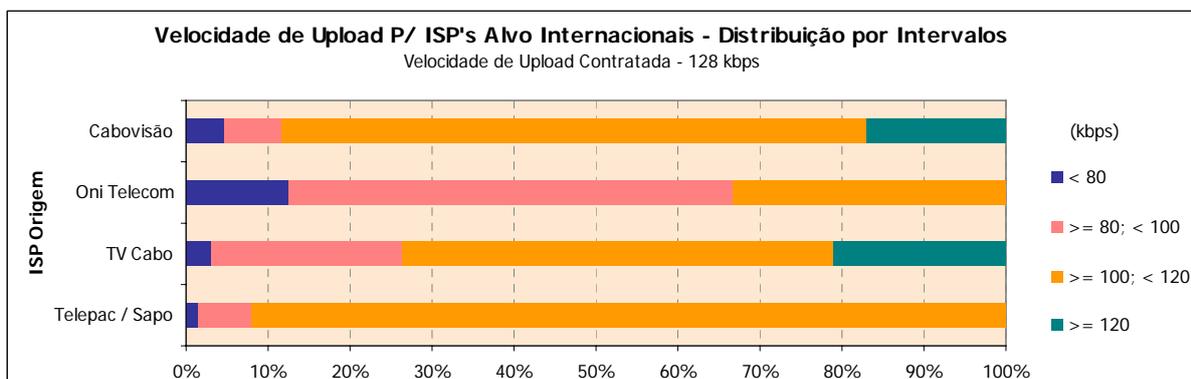


3.1.3.2.2 VELOCIDADE DE *UPLOAD* – DISTRIBUIÇÃO POR INTERVALOS

Velocidade de Upload P/ ISP's Alvo Internac.			
Distribuição por Intervalos			
Velocidade de Upload (kbps)		ISP Origem	
		Velocidade de Upload Contratada - 256 kbps	
		Clixgest/Novis	
		n	%
< 150		330	12,1%
>= 150; < 200		178	6,5%
>= 200		2.212	81,3%
BASE (Nº medições)		2.720	



Velocidade de Upload P/ ISP's Alvo Internacionais									
Distribuição por Intervalos									
Velocidade de Upload (kbps)		ISP Origem							
		Velocidade de Upload Contratada - 128 kbps							
		Telepac/Sapo		TV Cabo		Oni Telecom		Cabovisão	
		n	%	n	%	n	%	n	%
< 80		37	1,3%	86	3,2%	341	12,5%	128	4,7%
>= 80; < 100		180	6,6%	631	23,2%	1.475	54,2%	190	7,0%
>= 100; < 120		2.504	92,1%	1.430	52,6%	904	33,3%	1.941	71,4%
>= 120		0	0,0%	573	21,1%	0	0,0%	461	17,0%
BASE (Nº medições)		2.720		2.720		2.720		2.720	



3.1.3.3 ISP'S ALVO NACIONAIS E INTERNACIONAIS

3.1.3.3.1 VELOCIDADE MÉDIA DE *UPLOAD*

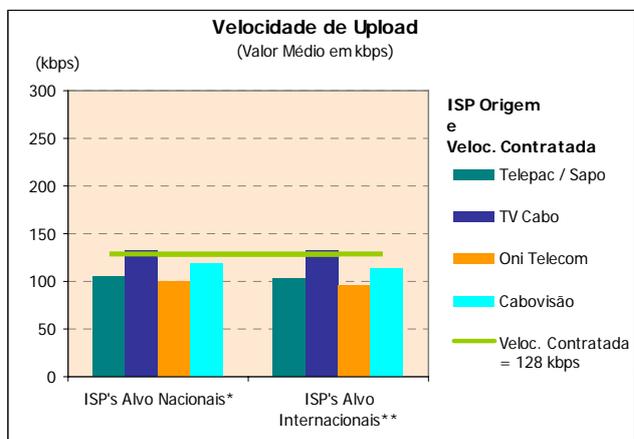
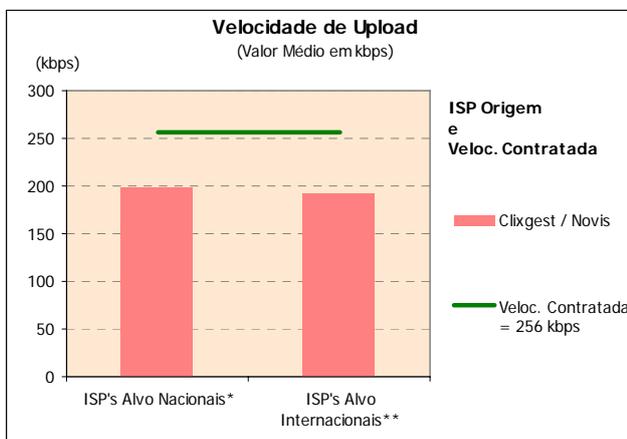
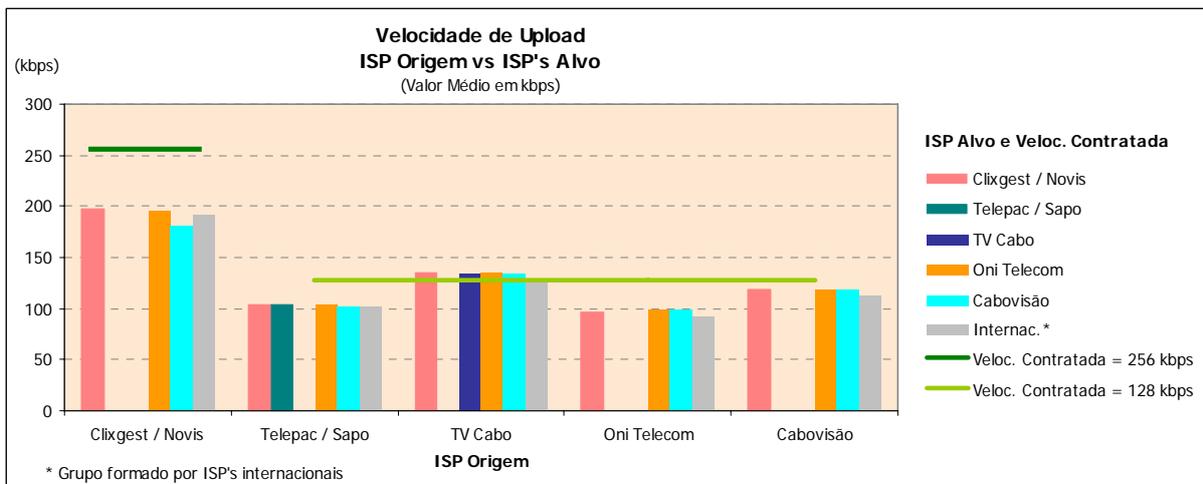
Velocidade de Upload do ISP Origem p/ ISP's Alvo (Valor Médio em kbps)							(kbps)
	ISP Alvo	ISP Origem					
		Velocidade de Upload Contratada					
		256 kbps	128 kbps				
		Clixgest / Novis	Telepac / Sapo	TV Cabo	Oni Telecom	Cabovisão	
	Clixgest / Novis	197,08	103,93	134,83	97,08	118,12	
	Telepac / Sapo	**	103,85	**	**	**	
	TV Cabo	**	**	134,23	**	**	
	Oni Telecom	196,25	103,32	134,64	99,07	118,10	
	Cabovisão	181,67	102,86	133,77	98,98	118,26	
	Internac.*	191,54	102,79	128,90	92,30	112,33	
BASE (Nº medições)		6.800	8.160	8.160	6.800	6.800	

* Grupo formado por ISP's internacionais
 ** O ISP Alvo não permitiu a realização deste teste

Velocidade de Upload: Velocidade atingida no Upload de um ficheiro de 0,5 MB por FTP (kbps)

NELO:

O operador Cabovisão, enquanto ISP Alvo, obteve uma velocidade média de upload de 98,98 kbps na ligação através do ISP OniTelecom e de 118,26 kbps através da ligação com ele próprio.

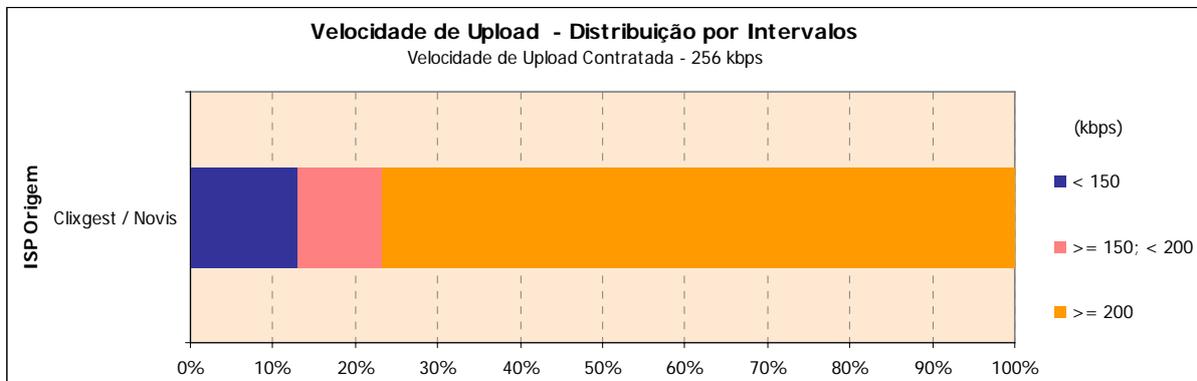


*Medições para o próprio ISP

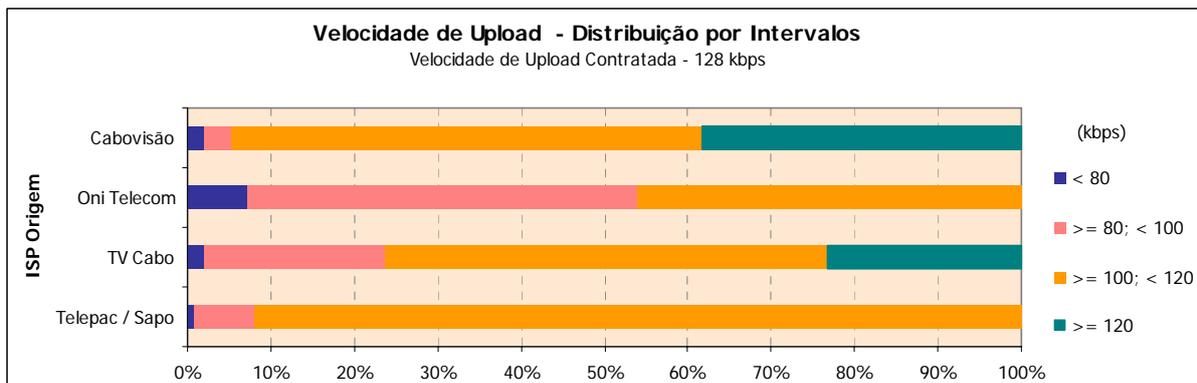
**Grupo formado por ISP's internacionais

3.1.3.3.2 VELOCIDADE DE *UPLOAD* – DISTRIBUIÇÃO POR INTERVALOS

Velocidade de Upload			
Distribuição por Intervalos			
Velocidade de Upload (kbps)		ISP Origem	
		Velocidade de Upload Contratada - 256 kbps	
		Clixgest/Novis	
		n	%
< 150		883	13,0%
>= 150; < 200		696	10,2%
>= 200		5.221	76,8%
BASE		6.800	



Velocidade de Upload									
Distribuição por Intervalos									
Velocidade de Upload (kbps)		ISP Origem							
		Velocidade de Upload Contratada - 128 kbps							
		Telepac/Sapo		TV Cabo		Oni Telecom		Cabovisão	
		n	%	n	%	n	%	n	%
< 80		67	0,8%	167	2,0%	494	7,3%	137	2,0%
>= 80; < 100		586	7,2%	1.758	21,5%	3.173	46,7%	210	3,1%
>= 100; < 120		7.507	92,0%	4.343	53,2%	3.132	46,1%	3.847	56,6%
>= 120		0	0,0%	1.892	23,2%	0	0,0%	2.605	38,3%
BASE		8.160		8.160		6.800		6.800	



3.1.4 TESTE DE PING

3.1.4.1 TEMPO DE PING

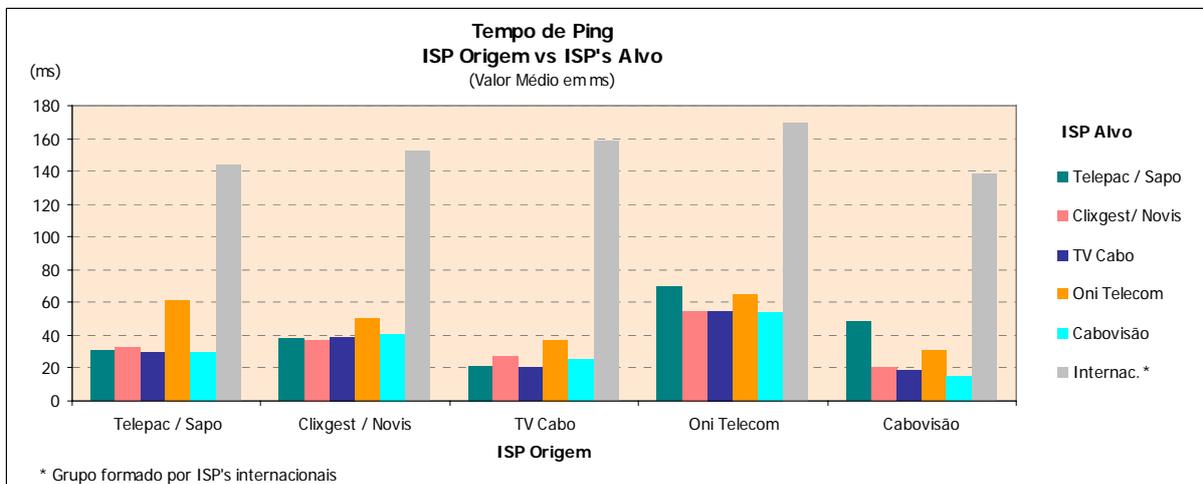
Tempo de Ping do ISP Origem p/ ISP's Alvo (Valor Médio em ms)						
	ISP Alvo	ISP Origem				
		Velocidade de Download Contratada				
		2 Mbps			512 kbps	
		Telepac / Sapo	Clixgest / Novis	TV Cabo	Oni Telecom	Cabovisão
	Telepac / Sapo	30,71	38,35	21,35	69,79	48,07
	Clixgest/ Novis	32,07	36,74	26,93	55,18	20,48
	TV Cabo	29,39	38,80	20,74	54,77	18,75
	Oni Telecom	60,83	50,56	36,95	65,14	30,27
	Cabovisão	30,10	41,06	25,43	54,26	14,60
	Internac.*	143,89	152,16	158,37	169,53	138,46
BASE (Nº medições)		9.520	9.520	9.520	9.520	9.520

*Grupo formado por ISP's internacionais

Tempo de Ping: Tempo ICMP ECHO ao site/página padrão (tempo de latência entre o utilizador e o site da página padrão) (ms)

NELQ:

O operador TV Cabo, enquanto ISP Alvo, obteve um tempo médio de ping de 29,39 ms na ligação através do ISP Telepac / Sapo e de 20,74 ms através da ligação com ele próprio.



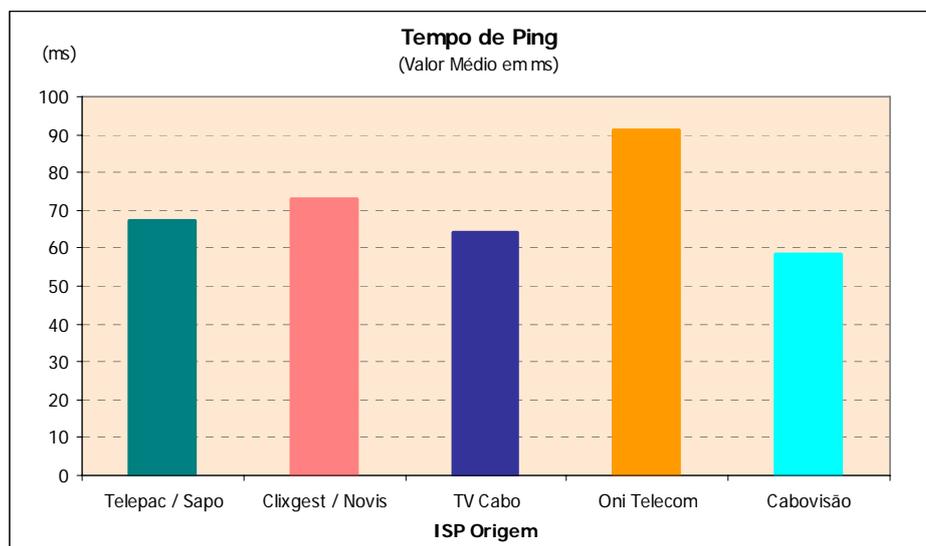
		Tempo de Ping (Valor Médio em ms)					(ms)
		ISP Origem					
		Velocidade de Download Contratada					
		2 Mbps			512 kbps		
		Telepac / Sapo	Clixgest / Novis	TV Cabo	Oni Telecom	Cabovisão	
Período Semanal	Segunda a Sexta	67,87	73,17	63,07	89,01	58,43	
	Fim-de-Semana	65,59	71,88	66,66	97,17	58,46	
Período Horário	23H - 08H	62,94	70,95	74,20	104,82	56,55	
	08H - 12H	62,68	70,42	50,93	70,61	54,78	
	12H - 18H	73,83	77,41	59,64	95,36	62,15	
	18H - 23H	70,61	73,32	65,63	88,15	60,50	
TOTAL		67,27	72,83	64,02	91,17	58,44	
BASE (Nº medições)		9.520	9.520	9.520	9.520	9.520	

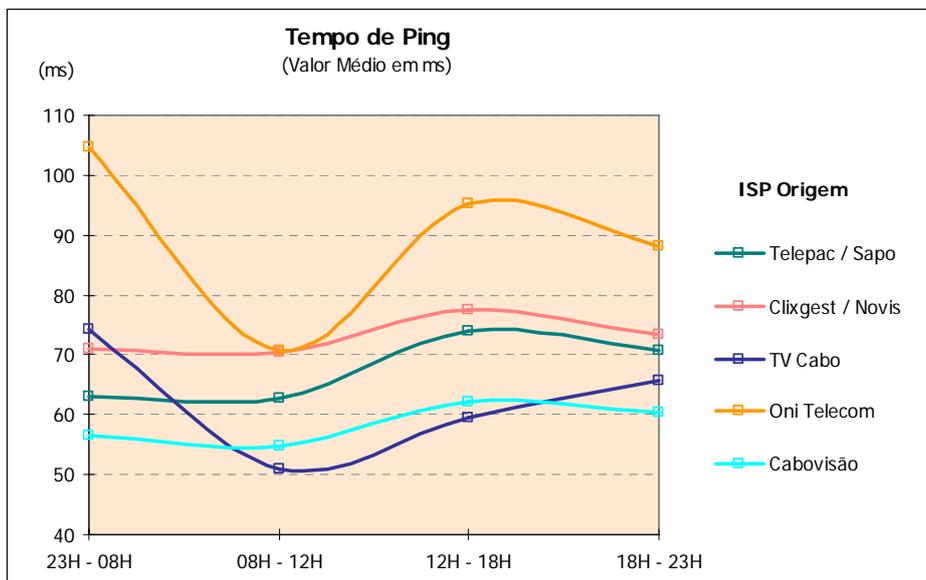
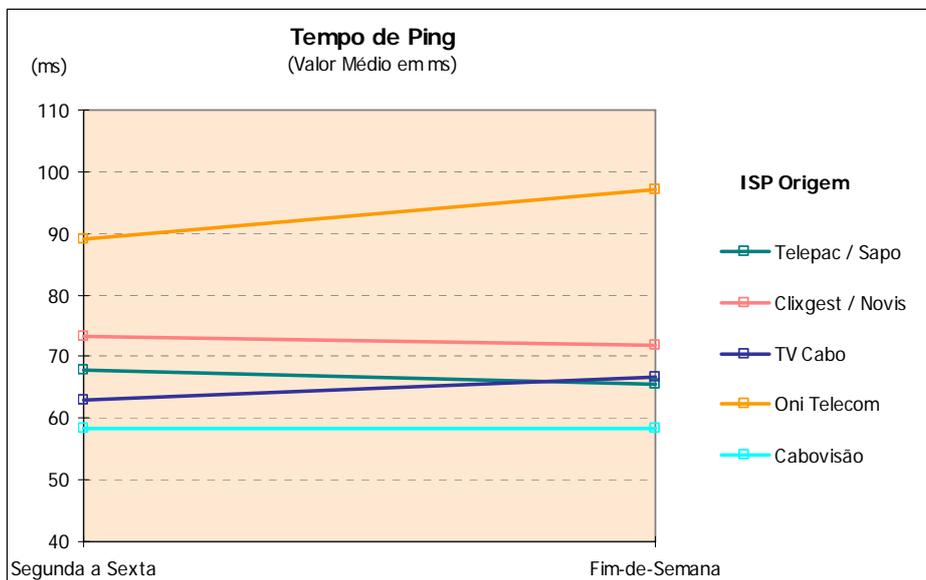
Tempo de Ping: Tempo ICMP ECHO ao site/página padrão (tempo de latência entre o utilizador e o site da página padrão) (ms)

Notas Explicativas para a Leitura do Quadro (NELQ):

Em 9520 medições do ISP OniTelecom, o tempo médio de Ping é igual a 91,17 ms;

Em relação a essas 9520 medições do ISP OniTelecom, agrupadas (ou ventiladas) segundo o período semanal em que foram realizadas, o tempo médio de ping é de 89,01 ms para as medições realizadas durante o período semanal de segunda a sexta feira e de 97,17 ms para o período do fim-de-semana.





3.2 INFORMAÇÃO ADICIONAL

3.2.1 TRACEROUTE

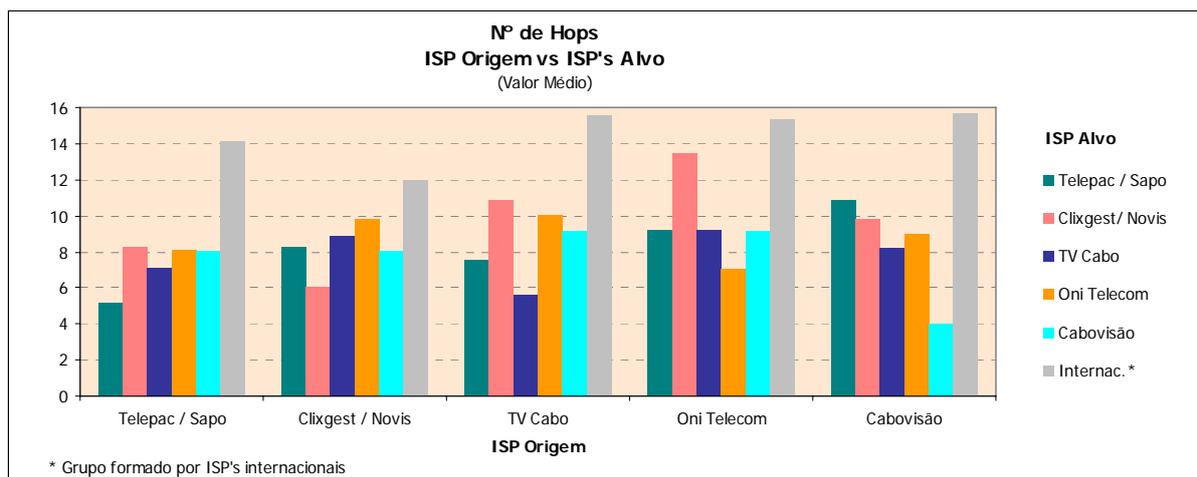
Nº de Hops do ISP Origem p/ ISP's Alvo (Valor Médio)						
	ISP Origem	Velocidade de Download Contratada				
		2 Mbps			512 kbps	
		Telepac / Sapo	Clixgest / Novis	TV Cabo	Oni Telecom	Cabovisão
ISP Alvo	Telepac / Sapo	5,16	8,30	7,58	9,22	10,92
	Clixgest/ Novis	8,30	6,03	10,88	13,45	9,81
	TV Cabo	7,16	8,85	5,58	9,19	8,18
	Oni Telecom	8,16	9,81	10,09	7,03	8,93
	Cabovisão	8,02	8,04	9,10	9,12	4,04
	Internac.*	14,18	11,94	15,62	15,32	15,63
BASE (Nº medições)		9.520	9.520	9.520	9.520	9.520

*Grupo formado por ISP's internacionais

Nº de Hops (saltos): Número de máquinas intermediárias utilizadas, entre a máquina do utilizador e o servidor no destino

NELQ:

O operador OniTelecom, enquanto ISP Alvo, obteve um número médio de hops de 9,81 na ligação através do ISP Clixgest / Novis e de 7,03 através da ligação com ele próprio.



Tipo de Rotas Utilizadas p/ ISP's Alvo Nacionais

		ISP Alvo Nacional										TOTAL			
		Telepac / Sapo		Clixgest / Novis		Oni Telecom		TV Cabo		Cabovisão		ISP's Alvo Nacionais			
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
Telepac / Sapo	Rotas Exclus. Nacionais	1.360	100,0%	1.358	99,9%	1.360	100,0%	1.360	100,0%	1.360	100,0%	1.360	100,0%	6.798	100,0%
	Rotas Internacionais	0	0,0%	2	0,1%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	2	0,0%
		1.360	100,0%	1.360	100,0%	1.360	100,0%	1.360	100,0%	1.360	100,0%	1.360	100,0%	6.800	100,0%
Clixgest / Novis	Rotas Exclus. Nacionais	1.345	98,9%	1.360	100,0%	1.360	100,0%	1.354	99,5%	1.360	100,0%	1.360	100,0%	6.778	99,7%
	Rotas Internacionais	15	1,1%	0	0,0%	0	0,0%	6	0,5%	0	0,0%	0	0,0%	22	0,3%
		1.360	100,0%	1.360	100,0%	1.360	100,0%	1.360	100,0%	1.360	100,0%	1.360	100,0%	6.800	100,0%
Oni Telecom	Rotas Exclus. Nacionais	1.360	100,0%	1.342	98,7%	1.360	100,0%	1.360	100,0%	1.360	100,0%	1.360	100,0%	6.782	99,7%
	Rotas Internacionais	0	0,0%	18	1,3%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	18	0,3%
		1.360	100,0%	1.360	100,0%	1.360	100,0%	1.360	100,0%	1.360	100,0%	1.360	100,0%	6.800	100,0%
TV Cabo	Rotas Exclus. Nacionais	1.360	100,0%	1.360	100,0%	1.360	100,0%	1.360	100,0%	1.360	100,0%	1.360	100,0%	6.800	100,0%
	Rotas Internacionais	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
		1.360	100,0%	1.360	100,0%	1.360	100,0%	1.360	100,0%	1.360	100,0%	1.360	100,0%	6.800	100,0%
Cabovisão	Rotas Exclus. Nacionais	1.360	100,0%	1.360	100,0%	1.360	100,0%	1.327	97,6%	1.360	100,0%	1.360	100,0%	6.767	99,5%
	Rotas Internacionais	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	33	2,4%	0	0,0%	0	0,0%	33	0,5%
		1.360	100,0%	1.360	100,0%	1.360	100,0%	1.360	100,0%	1.360	100,0%	1.360	100,0%	6.800	100,0%
TOTAL ISP's		6.785	99,8%	6.780	99,7%	6.800	100,0%	6.761	99,4%	6.800	100,0%	6.800	100,0%	33.926	99,8%
		15	0,2%	20	0,3%	0	0,0%	39	0,6%	0	0,0%	0	0,0%	74	0,2%
		6.800	100,0%	6.800	100,0%	6.800	100,0%	6.800	100,0%	6.800	100,0%	6.800	100,0%	34.000	100,0%

Rota Exclusivamente Nacional: Situação em que as máquinas intermediárias utilizadas no percurso apresentam endereços IP pertencentes a gamas atribuídas a operadores nacionais.
Rota Internacional: Situação em que no percurso existe pelo menos uma máquina cujo endereço IP não se encontra dentro das gamas atribuídas aos operadores nacionais.

Notas Explicativas para a Leitura do Quadro (NELQ):

Em 1360 medições para o ISP Alvo Telepac/Sapo através da ligação com ele próprio, 100% dessas medições correspondem a rotas exclusivamente nacionais;

Em 6800 medições para o ISP Alvo Telepac/Sapo, 99,8% dessas medições correspondem a rotas exclusivamente nacionais e 0,2% a rotas internacionais.

4 CONCLUSÕES

Os Indicadores de Rendimento avaliados neste estudo, têm como objectivo a medição de parâmetros numa situação de acesso a uma qualquer área na Internet. A análise destes indicadores, nomeadamente Velocidades de *Download* (HTTP e FTP) e Velocidades de *Upload*, deve ser efectuada com algum cuidado já que os resultados obtidos só são directamente comparáveis para ofertas comerciais com iguais velocidades contratadas.

Assim, para cada situação temos dois grupos de ISP's:

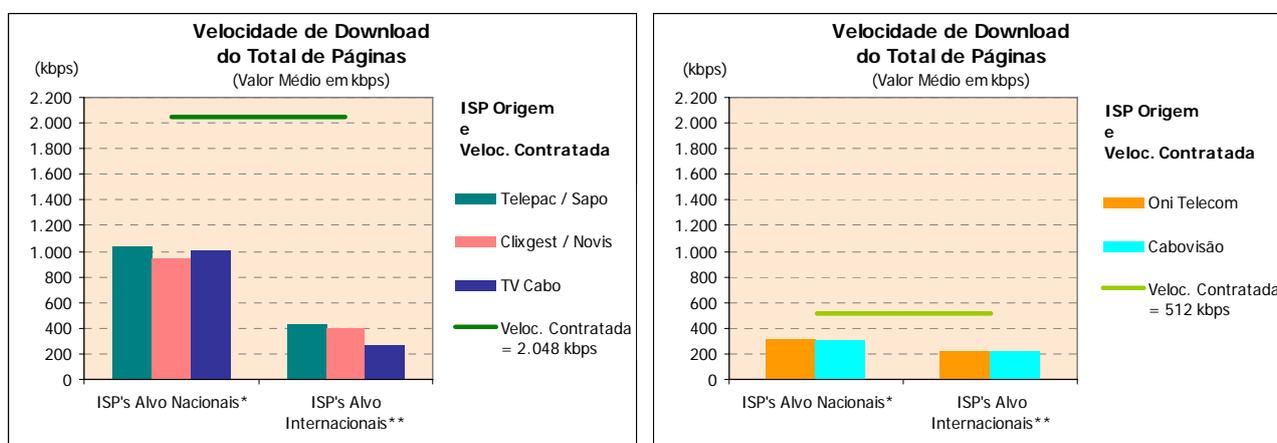
❖ Velocidade de *download* contratada (HTTP e FTP):

- 2 Mbps (2.048 kbps) – Telepac/Sapo, Clixgest/Novis e TV Cabo;
- 512 kbps – Cabovisão e OniTelecom.

❖ Velocidade de *upload* contratada (FTP):

- 256 kbps – Clixgest/Novis;
- 128 kbps – Telepac/Sapo, TV Cabo, Cabovisão e OniTelecom.

Os resultados obtidos, relativamente ao indicador “Velocidade de *Download* do Total de Páginas” (HTTP), mostram que a velocidade média ficou aquém da velocidade contratada. Isto acontece para todos os operadores, sendo no entanto mais notória nas ofertas com velocidades contratadas mais altas (2.048 kbps).



* Grupo com ponderação especial (ver metodologia)

** Grupo formado por ISP's internacionais

Figura 19 – Percepção do utilizador em recepção HTTP: Velocidade média de *download*.

Verifica-se também que as velocidades médias de *download* para ISP's alvo internacionais são significativamente mais baixas, o que indicia que os troços internacionais constituem um estrangulamento em todos os operadores.

Os operadores com velocidades contratadas mais altas – Telepac/Sapo, Clixgest/Novis e TV Cabo – apresentam resultados próximos entre si, variando entre os 1.043 kbps da Telepac/Sapo e os 944 kbps do Clixgest/Novis, quando os ISP's alvo são nacionais. Ainda para este grupo de operadores, mas para ISP's alvo internacionais, os resultados oscilam entre os 433 kbps da Telepac/Sapo e os 271 kbps da TV Cabo.

O grupo de ISP's com velocidade de *download* contratada mais baixa – Cabovisão e OniTelecom – apresenta velocidades médias de *download* muito próximas entre si, aproximando-se dos 313 kbps, quando os ISP's alvo são nacionais, e dos 225 kbps quando os ISP's alvo são internacionais.

Embora os valores médios, obtidos por cada grupo de operadores, sejam relativamente próximos uns dos outros, quando se efectua uma análise por intervalos de velocidade, os resultados são bastante diferenciados.

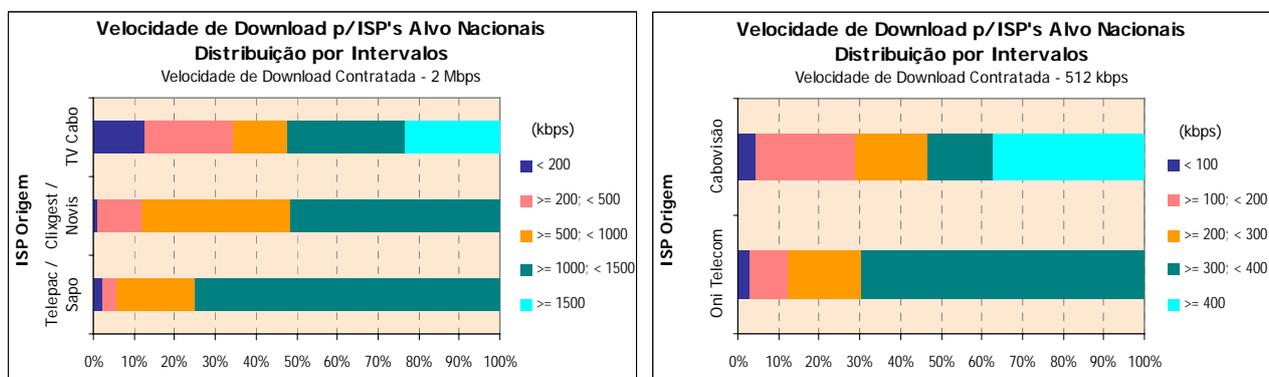


Figura 20 – Distribuição por intervalos da velocidade de *download* (HTTP), para ISP's alvo nacionais.

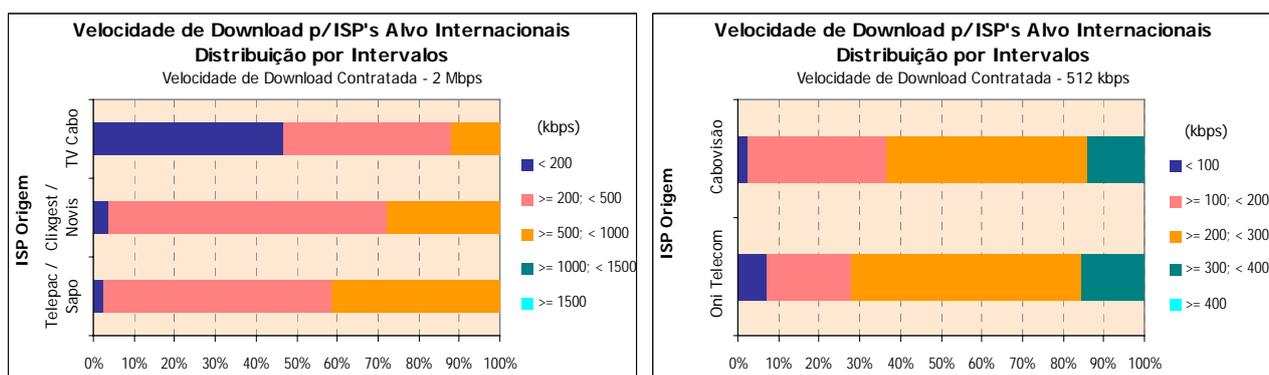


Figura 21 – Distribuição por intervalos da velocidade de *download* (HTTP), para ISP's alvo internacionais.

No grupo de ISP's com oferta de velocidade de *download* de 2 Mbps, para ISP's alvo nacionais, o ISP TV Cabo foi o único que obteve velocidades no intervalo mais alto – velocidades superiores ou iguais a 1500 kbps (em 23,4% das medições, as velocidades correspondentes incluem-se neste intervalo). No entanto, este ISP é o que apresenta um maior número de medições com velocidades inferiores a 500 kbps (34,5%) enquanto que os operadores Clixgest/Novis e Telepac/Sapo apresentam apenas 11,9% e 5,9%, respectivamente, de medições neste intervalo.

Quando os alvos são internacionais, nenhum dos operadores registou velocidades superiores a 1.000 kbps. No intervalo de 500 a 1.000 kbps, a TV Cabo registou 11,9% das medições, o Clixgest/Novis 27,6% e o Telepac/Sapo 41,7%. No intervalo mais baixo – velocidades de *download* inferiores a 200 kbps – as diferenças entre operadores são ainda mais acentuadas. A TV Cabo apresenta 46,6% de medições neste intervalo, enquanto que os outros dois operadores apresentam percentagens muito mais baixas, 3,8% para o Clixgest/Novis e 2,7% para o Telepac/Sapo.

Para o grupo de ISP's com oferta de velocidade de *download* de 512 kbps, o cenário é idêntico. Para ISP's alvo nacionais, apenas o operador de cabo (Cabovisão) apresenta medições (37,3%) no intervalo mais alto (velocidades superiores a 400 kbps). No entanto, também é o que apresenta mais medições com piores resultados. Para velocidades inferiores a 200 kbps, a Cabovisão regista 28,8% das medições enquanto que a OniTelecom apresenta apenas 12,1%. Para ISP's alvo internacionais, os resultados são bastantes equilibrados entre os dois operadores.

Foi também estudada a variação do indicador velocidade de *download* HTTP, entre dias úteis e fim de semana e ao longo das horas do dia.

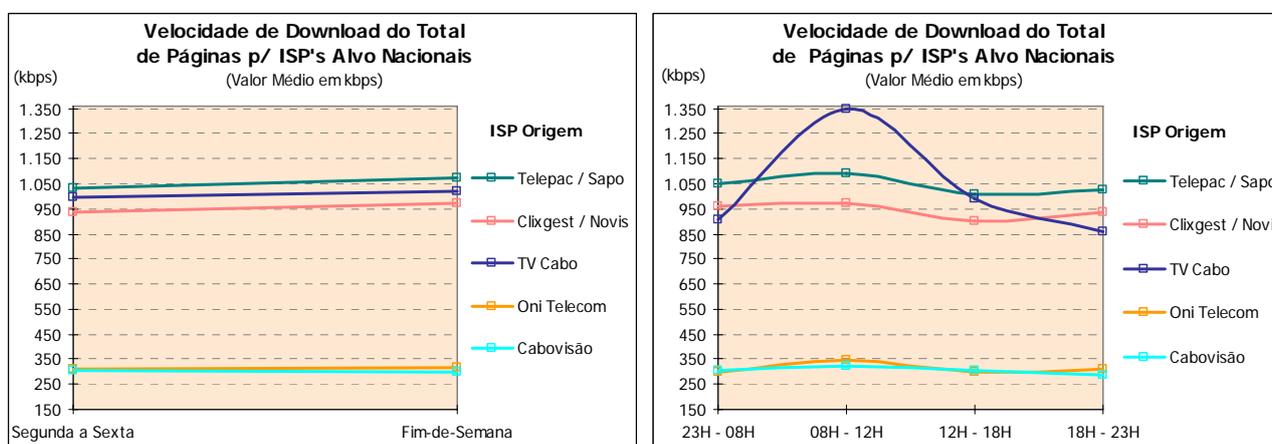


Figura 22 – Variação da velocidade média de *download* (HTTP), com o dia da semana e horas, para ISP's alvo nacionais.

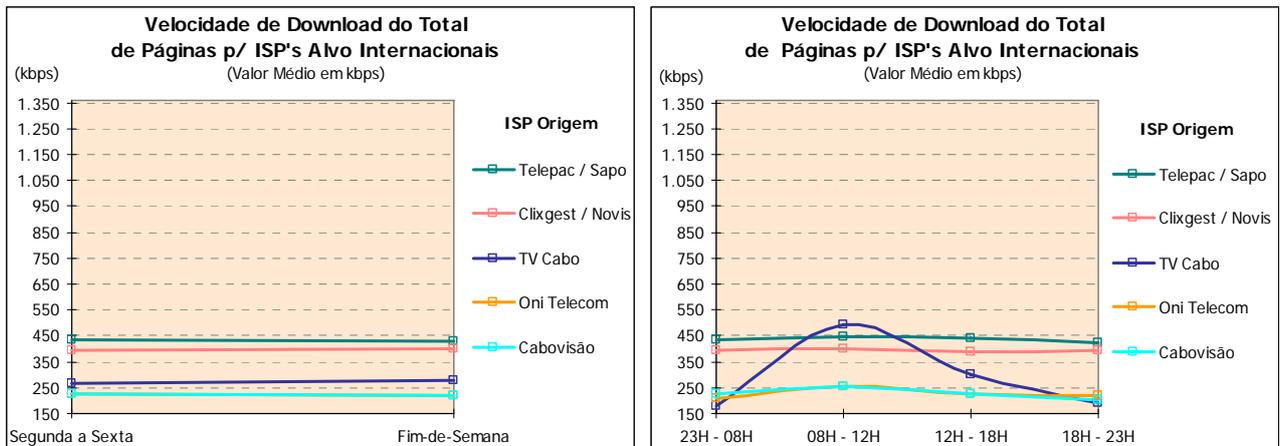
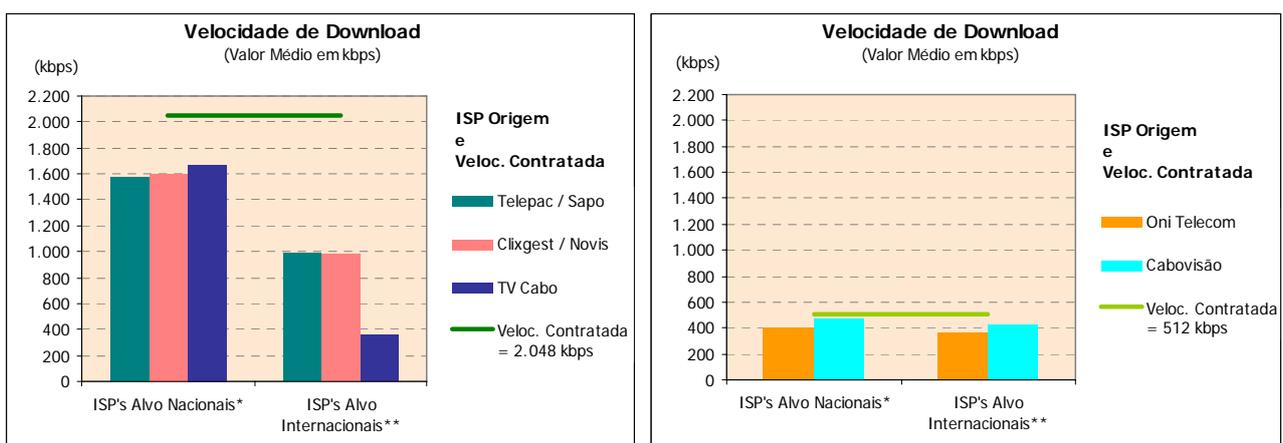


Figura 23 – Variação da velocidade média de *download* (HTTP), com o dia da semana e horas, para ISP's alvo internacionais.

Os vários operadores estudados não apresentam variações significativas, deste indicador, entre dias úteis e fim-de-semana. No entanto, uma análise ao longo das horas do dia revela alguma variação de velocidades, sendo mesmo muito significativa no caso do operador TV Cabo, tanto para ISP's alvo nacionais como para internacionais.

Foram também estudados indicadores de rendimento através de testes de FTP *download*.

O protocolo FTP é mais eficiente no transporte de informação útil e não utiliza compressão de informação, pelo que as medidas obtidas em FTP se aproximam mais do débito real de acesso do que as de HTTP.



* Medições para o próprio ISP

** Grupo formado por ISP's internacionais

Figura 24 – Percepção do utilizador em recepção FTP: Velocidade média de *download*.

Nestes testes de FTP, os resultados para ISP's alvo nacionais apenas dizem respeito a medições para o próprio ISP. Isto acontece porque é fundamental garantir a comparabilidade dos resultados, uma vez que nem

todos os operadores dispunham de servidores FTP para a realização de testes cruzados (caso dos operadores Telepac/Sapo e TV Cabo). No entanto, foram realizados os testes cruzados para todos os outros operadores, cujos resultados são também apresentados neste relatório.

Os valores médios de velocidade de *download* em FTP são mais elevados do que os registados em HTTP.

Para a oferta de velocidade de *download* de 2 Mbps, na análise para ISP's alvo nacionais, o operador que obteve a velocidade média mais elevada foi a TV Cabo (1.668 kbps), ficando os outros dois operadores próximos deste valor (1.583 kbps e 1.596 kbps para Telepac/Sapo e Clixgest/Novis, respectivamente). Relativamente ao grupo dos ISP's com velocidade contratada de 512 kbps, a velocidade média mais elevada foi de 477 kbps, obtida pelo ISP Cabovisão, enquanto que a OniTelecom não foi além de uma velocidade média de 399 kbps.

Tal como se verificou nos testes de HTTP, a velocidade média de *download* é menor quando se trata de medições para ISP's alvo internacionais. No grupo de ISP's com velocidade contratada mais elevada, a Telepac/Sapo e a Clixgest/Novis obtiveram valores muito próximos (995kbps e 976 kbps, respectivamente) enquanto que a TV Cabo obteve valores muito abaixo destes, não passando dos 360 kbps de velocidade média de *download*. No grupo de ISP's com velocidade contratada mais baixa, o ISP Cabovisão obteve a velocidade média mais rápida (431 kbps). A oniTelecom ficou-se pelos 368 kbps.

No que respeita à distribuição das velocidades de *download* por intervalos, à semelhança do teste de HTTP, os ISP's também obtiveram resultados diferenciados.

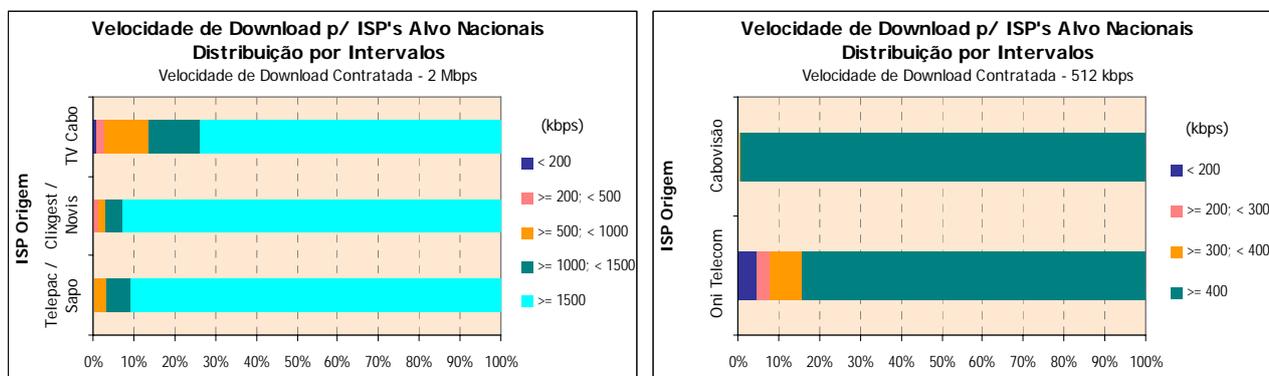


Figura 25 – Distribuição por intervalos da velocidade de *download* (FTP), para ISP's alvo nacionais.

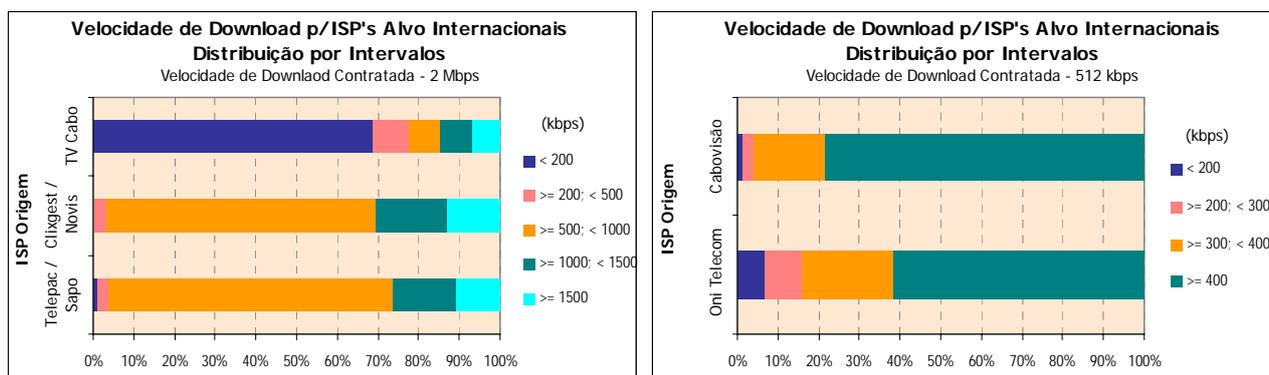


Figura 26 – Distribuição por intervalos da velocidade de *download* (FTP), para ISP's alvo internacionais.

No grupo dos ISP's com oferta de velocidade de *download* de 2 Mbps, os ISP's Clixgest/Novis e Telepac/Sapo obtiveram, nos resultados para os seus respectivos *data centers*, mais de 90% de medições com velocidades no intervalo mais elevado (velocidades superiores a 1.500 kbps), enquanto que o ISP TV Cabo obteve cerca de 74% das medições neste intervalo.

Nos ISP's com oferta de velocidade de 512 kbps, destaca-se a Cabovisão, que obteve, para ISP's alvo nacionais, mais de 99% de medições com velocidades iguais ou superiores a 400 kbps, enquanto que a OniTelecom registou cerca de 84%.

No caso das medições para ISP's alvo internacionais, no grupo dos ISP's com oferta de velocidade de *download* de 2 Mbps, a TV Cabo regista o maior número de medições, cerca de 69%, no intervalo de velocidades mais baixas (inferiores a 200 kbps), enquanto que o Clixgest/Novis e a Telepac/Sapo apresentam valores residuais de 0,5% e 1%, respectivamente. Estes dois operadores, Telepac/Sapo e Clixgest/Novis, obtiveram a maioria das medições (70% e 66%, respectivamente) no intervalo com velocidades entre 500 e 1.000 kbps.

Para o grupo dos ISP's com oferta de velocidade de *download* de 512 kbps, a Cabovisão obteve melhores resultados do que o ISP OniTelecom, para ISP's alvo internacionais, por ter obtido uma percentagem inferior de medições com velocidades no intervalo mais baixo, inferiores a 200 kbps (1,3% contra 6,9%) e uma percentagem superior de medições no intervalo mais elevado, iguais ou superiores a 400 kbps (78,3% contra 61,5%).

Os ISP's Telepac/Sapo, Clixgest/Novis, OniTelecom e Cabovisão não apresentam variações significativas deste indicador com o dia da semana, hora do dia ou com a localização dos ISP's alvo. O mesmo já não se verifica com o ISP TV Cabo que apresenta comportamentos distintos para cada tipo de ISP's alvo. Para ISP's

nacionais, apresenta variações pouco significativas, independentemente do dia da semana ou hora do dia. Para ISP's internacionais, ocorrem variações significativas da velocidade de *download*, principalmente ao longo das horas do dia.

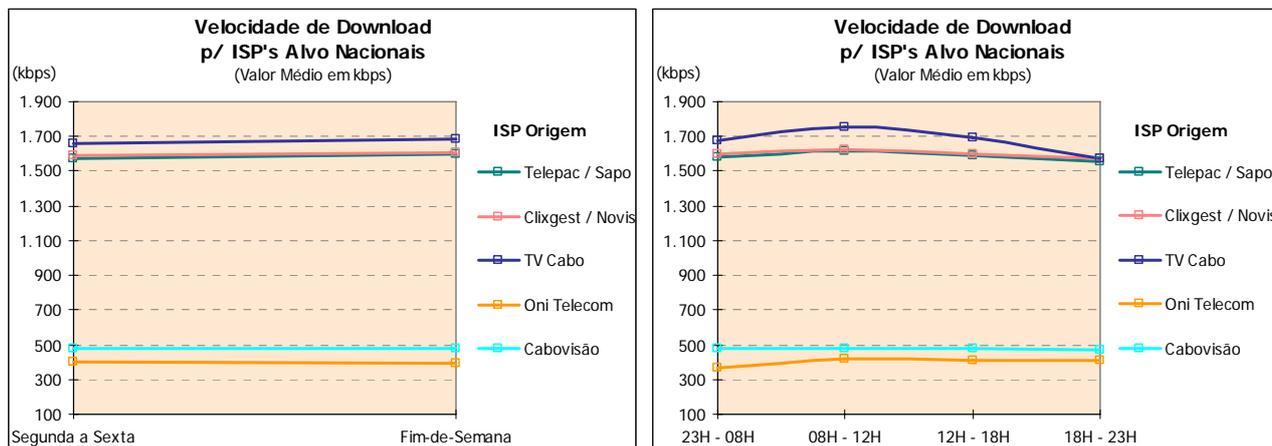


Figura 27 – Variação da velocidade média de *download* (FTP) com o dia da semana e horas, para ISP's alvo nacionais.

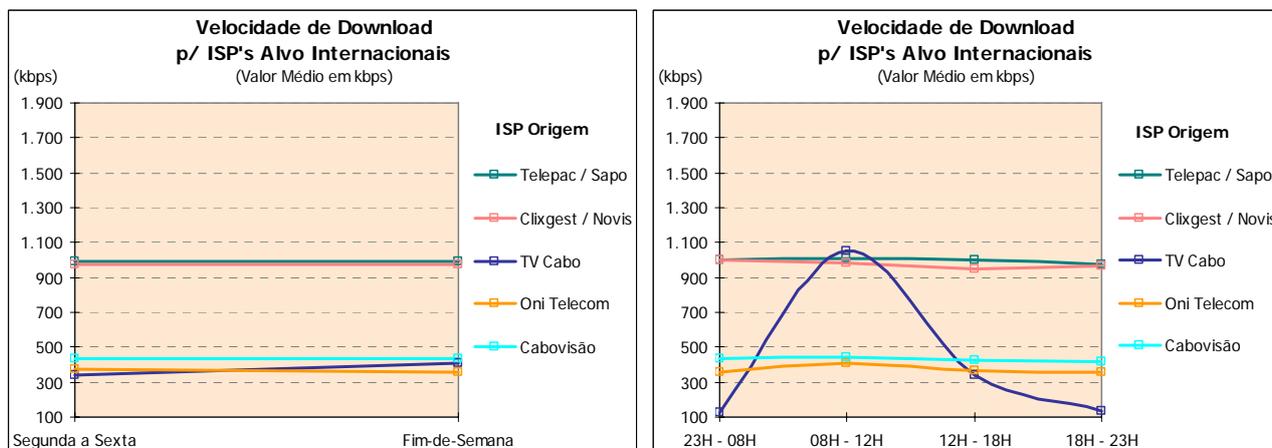
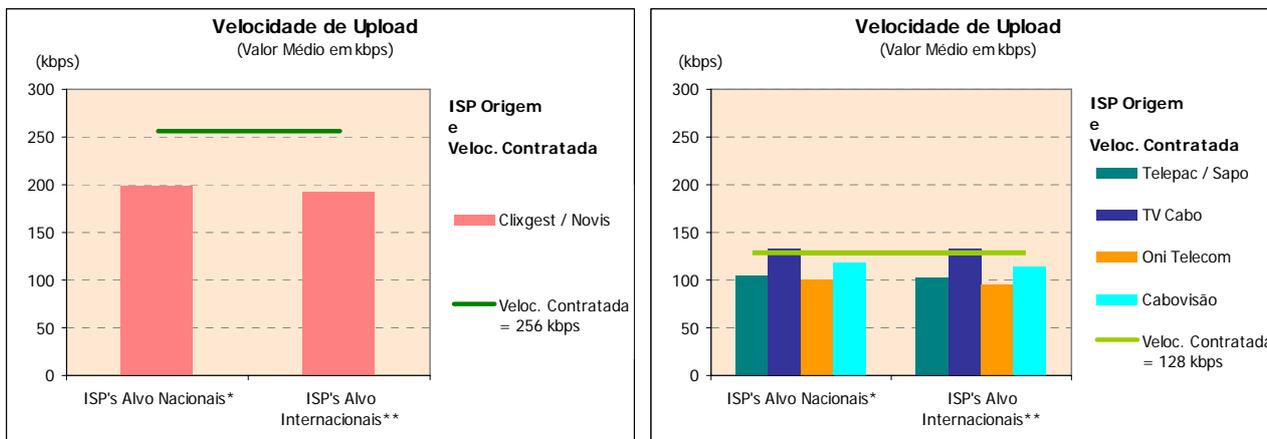


Figura 28 – Variação da velocidade média de *download* (FTP) com o dia da semana e horas, para ISP's alvo internacionais.

O indicador "velocidade média de *upload*" (FTP) permite analisar o comportamento do acesso à Internet numa situação de envio de ficheiros para os *data centers* dos operadores em estudo.

Os resultados obtidos só são directamente comparáveis quando as ofertas analisadas apresentam a mesma velocidade contratada. De entre os ISP's em análise, apenas o Clixgest/Novis tem oferta de 256 kbps de *upload* pelo que os resultados obtidos por este ISP não são directamente comparáveis com os restantes.

Este ISP obteve velocidades médias de *upload*, para o seu próprio *data center* e para os *data centers* dos ISP's internacionais, próximas dos 200 kbps, ficando aquém da velocidade contratada (256 kbps).



* Medições para o próprio ISP
 ** Grupo formado por ISP's internacionais

Figura 29 – Percepção do utilizador em envio FTP: Velocidade média de *upload*.

No caso dos restantes operadores, que oferecem velocidades de *upload* de 128 kbps, os resultados obtidos a partir de cada operador, para o seu próprio *data center* e para os *data centers* internacionais, revelam que a TV Cabo foi o operador com velocidades médias mais rápidas (cerca de 134 kbps e 129 kbps, respectivamente), ultrapassando mesmo a velocidade contratada (128 kbps). Os restantes operadores não ultrapassam as velocidades contratadas, mas ficam bastante próximos. As velocidades registadas por estes ISP's, tanto para ISP's alvo nacionais como internacionais, andam na ordem dos 100 kbps, 95 kbps e 115 kbps para Telepac/Sapo, OniTelecom e Cabovisão, respectivamente.

Relativamente à análise por intervalos de velocidade, no grupo dos ISP's com oferta de velocidade de *upload* de 128 kbps, os ISP's Cabovisão e TV Cabo são os únicos onde se verificaram medições com velocidades no intervalo mais elevado (velocidades iguais ou superiores a 120 kbps).

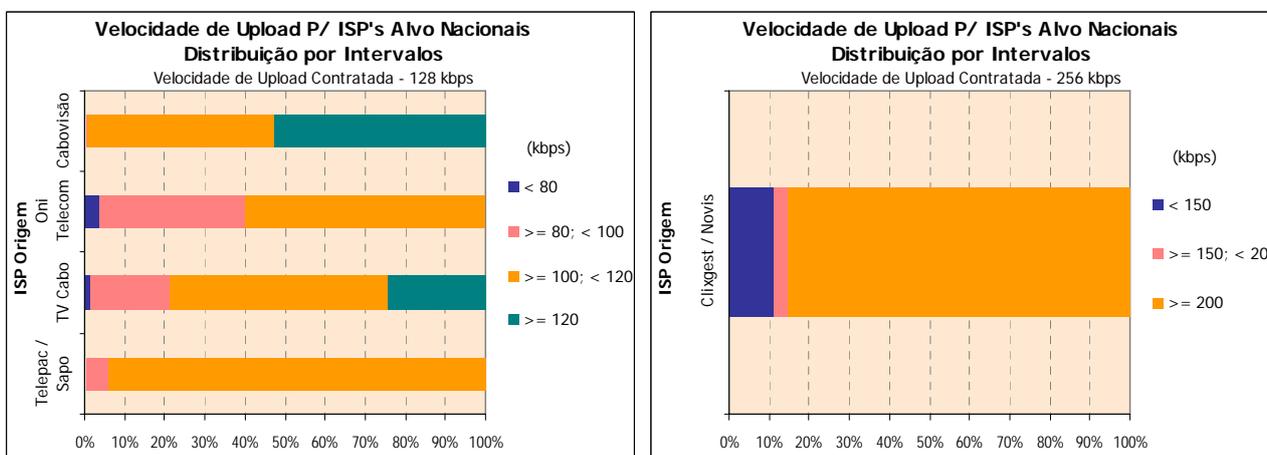


Figura 30 – Distribuição por intervalos da velocidade de *upload* (FTP), para ISP's alvo nacionais.

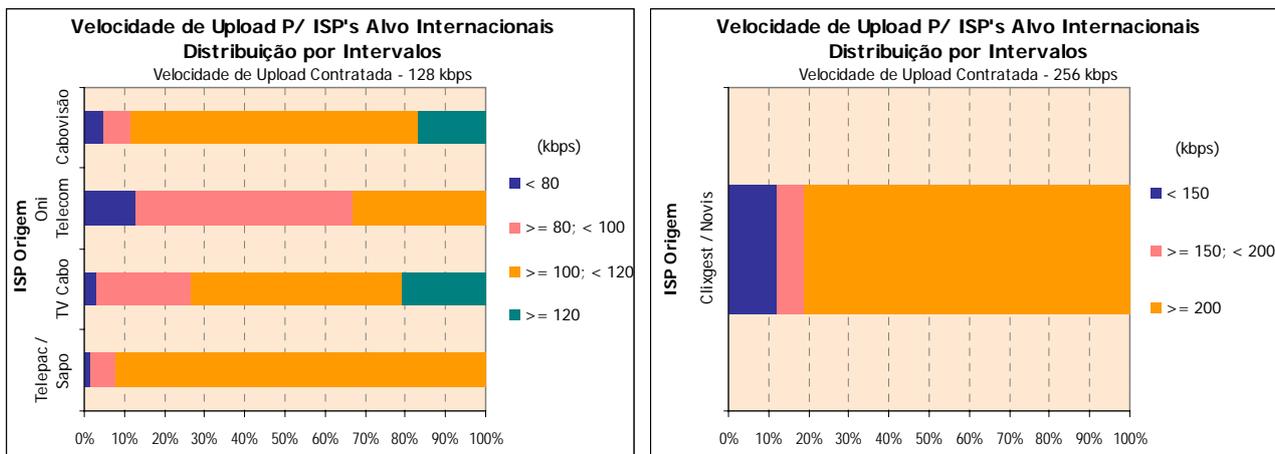


Figura 31 – Distribuição por intervalos da velocidade de *upload* (FTP), para ISP's alvo internacionais.

Em medições para ISP's alvo nacionais, o destaque vai para a Cabovisão, cuja percentagem de medições neste intervalo é de cerca de 53%, enquanto que na TV Cabo esta percentagem é de cerca de 24%. No caso dos ISP's alvo internacionais, as posições relativas invertem-se: a TV Cabo obteve melhor resultado, com cerca de 21% de medições, enquanto que a Cabovisão obteve 17%.

Com medidas nos intervalos de velocidade mais baixos (velocidades inferiores a 100 kbps) destaca-se, pela negativa, a OniTelecom, que apresenta cerca de 40% de medidas nestes intervalos, para ISP's alvo nacionais, e cerca de 67%, para ISP's alvo internacionais.

No caso do ISP Clixgest/Novis (velocidade contratada de 256 kbps), a maioria das medições apresentaram valores superiores a 200 kbps, cerca de 85%, para ISP's alvo nacionais, e 81%, para ISP's alvo internacionais.

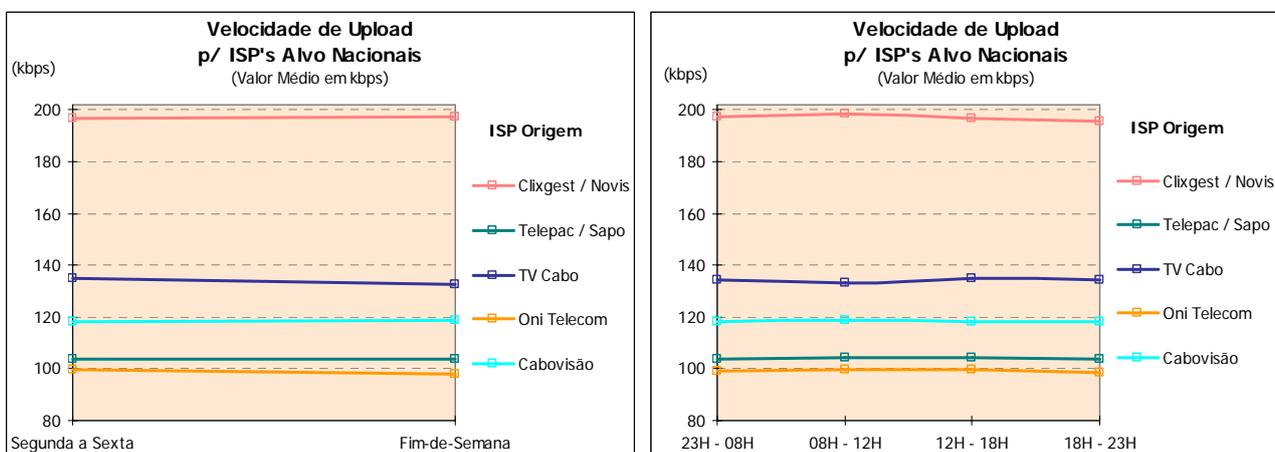


Figura 32 – Variação da velocidade média de *upload* (FTP) com o dia da semana e horas, para ISP's alvo nacionais.

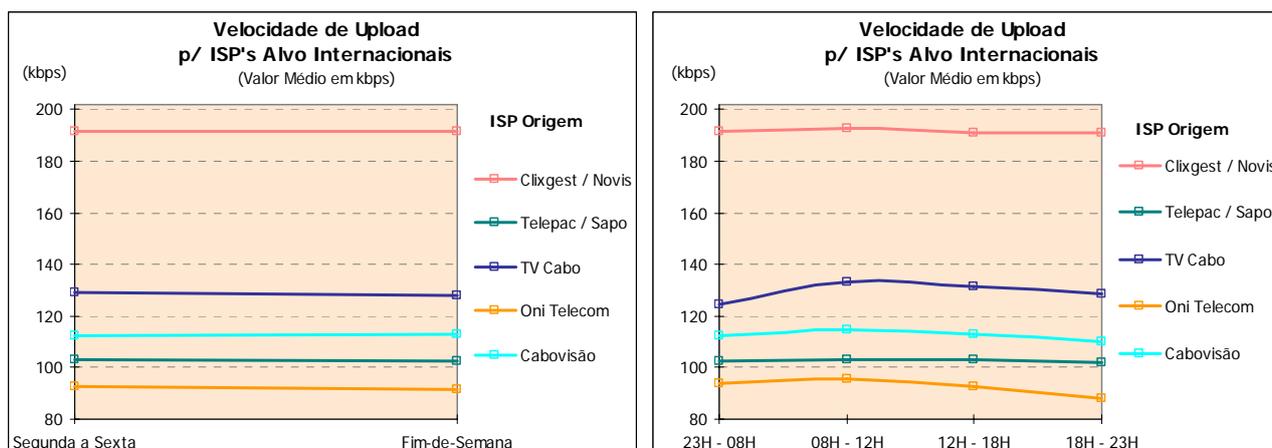


Figura 33 – Variação da velocidade média de *upload* (FTP) com o dia da semana e horas, para ISP's alvo internacionais.

No que respeita à variação do indicador velocidade de *upload* FTP, nenhum dos ISP's estudados apresentou variações significativas com o dia da semana, hora do dia ou com a localização dos ISP's alvo.

Outro dos testes realizados foi o de *Ping*, que permitiu medir a latência da linha, ou seja, a instantaneidade da comunicação, que é particularmente relevante quando se utilizam aplicações interactivas (jogos *on-line*, por exemplo). O indicador analisado foi o Tempo de *Ping*.

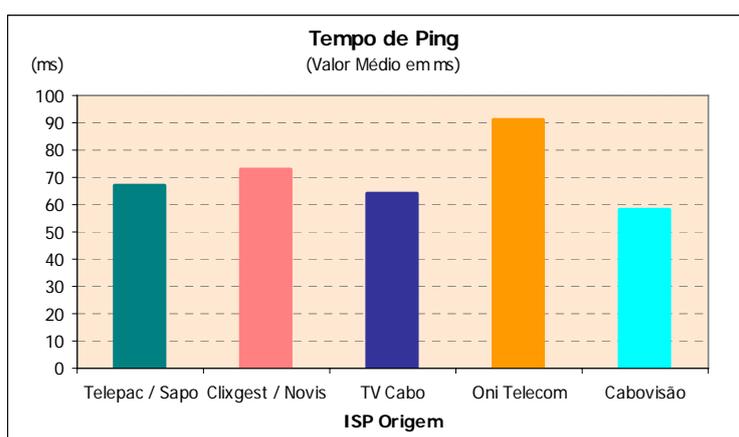


Figura 34 – Tempo médio de *ping*.

O ISP Cabovisão foi o que apresentou um melhor resultado para o tempo médio de *ping*, já que obteve o valor mais baixo (cerca de 58 ms). O valor médio mais elevado (cerca de 91 ms) foi registado pelo ISP OniTelecom.

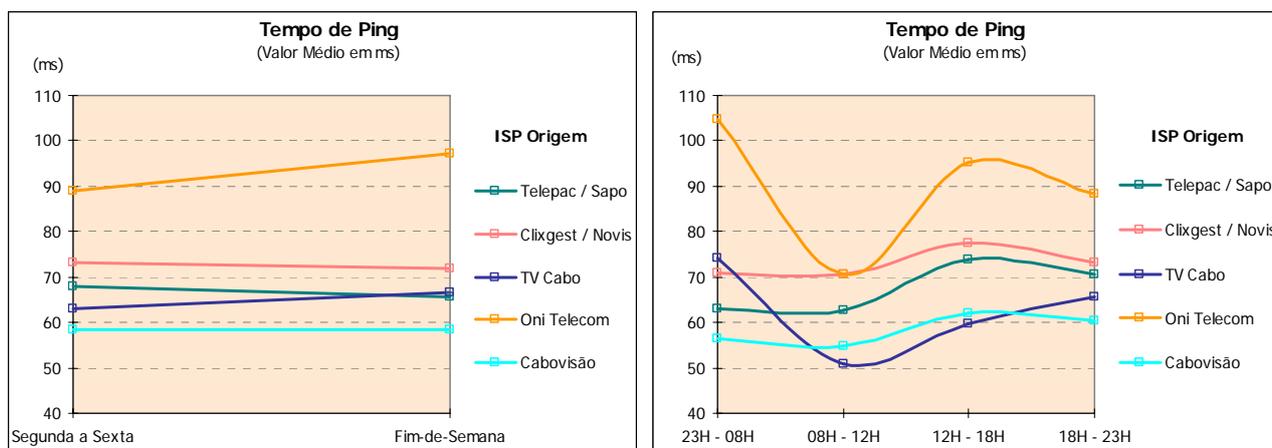


Figura 35 – Variação do tempo de *ping* com o dia da semana e horas.

Quando se analisa a variação deste indicador, com os dias da semana, observa-se que para os operadores OniTelecom e TV Cabo ocorrem ligeiras degradações deste indicador ao fim-de-semana. Para os restantes operadores o indicador mantém-se praticamente inalterado.

No que toca à variação horária, verifica-se que, para os operadores OniTelecom e TV Cabo, os piores valores ocorrem durante a madrugada (período das 23h00 às 8h00), enquanto que para os restantes operadores, ocorrem no período da tarde (das 12h00 às 18h00).

Os testes efectuados permitiram ainda observar que, em algumas situações, o tráfego entre ISP's origem e alvo nacionais era cursado através de rotas internacionais.

Anexo 1

Anexo 1 – Valores mínimos, médios e máximos, desvio padrão e erros de precisão dos resultados

1 Percepção do utilizador em recepção HTTP (*download*)

1.1 Valores médios, desvio padrão e erros de precisão

1.1.1 ISP's Alvo Nacionais

Velocidade de Download do Total de Páginas (Valor Médio em kbps)						
Medições para ISP's Alvo Nacionais*						
		ISP Origem				
		Velocidade de Download Contratada				
		2 Mbps			512 kbps	
		Telepac / Sapo	Clixgest / Novis	TV Cabo	Oni Telecom	Cabovisão
Período Semanal	Segunda a Sexta	1.031,41	933,98	994,68	313,15	306,05
	Fim-de-Semana	1.076,48	975,31	1.020,18	313,99	299,26
Período Horário	23H - 08H	1.052,35	960,40	906,47	298,46	306,45
	08H - 12H	1.093,28	973,32	1.348,93	349,23	324,92
	12H - 18H	1.006,94	902,10	992,46	300,22	306,28
	18H - 23H	1.023,40	938,42	856,94	313,11	285,09
TOTAL		1.043,34	944,92	1.001,43	313,37	304,25
BASE (Nº medições p/ ISP's Alvo Nacionais)		6.800	6.800	6.800	6.800	6.800

* Este quadro teve uma ponderação especial (ver metodologia)

Velocidade de Download do Total de Páginas (Desvio Padrão em kbps)						
Medições para ISP's Alvo Nacionais*						
		ISP Origem				
		Velocidade de Download Contratada				
		2 Mbps			512 kbps	
		Telepac / Sapo	Clixgest / Novis	TV Cabo	Oni Telecom	Cabovisão
Período Semanal	Segunda a Sexta	259,30	295,81	677,41	84,01	128,33
	Fim-de-Semana	212,00	267,68	688,87	77,51	127,34
Período Horário	23H - 08H	240,79	287,75	682,07	95,66	128,87
	08H - 12H	189,50	268,51	576,83	50,53	121,47
	12H - 18H	291,37	303,29	655,74	80,06	127,09
	18H - 23H	254,16	291,13	679,65	78,94	130,10
TOTAL		248,44	289,18	680,50	82,34	128,09
BASE (Nº medições p/ ISP's Alvo Nacionais)		6.800	6.800	6.800	6.800	6.800

* Este quadro teve uma ponderação especial (ver metodologia)

Velocidade Download do Total de Páginas (Erro de Precisão em kbps)						
Medições para ISP's Alvo Nacionais*						
		ISP Origem				
		Velocidade de Download Contratada				
		2 Mbps			512 kbps	
		Telepac / Sapo	Clixgest / Novis	TV Cabo	Oni Telecom	Cabovisão
Período Semanal	Segunda a Sexta	3,67	4,18	9,58	1,19	1,81
	Fim-de-Semana	5,00	6,31	16,24	1,83	3,00
Período Horário	23H - 08H	5,25	6,28	14,88	2,09	2,81
	08H - 12H	5,06	7,18	15,42	1,35	3,25
	12H - 18H	7,79	8,11	17,53	2,14	3,40
	18H - 23H	5,83	6,68	15,59	1,81	2,98
TOTAL		3,01	3,51	8,25	1,00	1,55
BASE (Nº medições p/ ISP's Alvo Nacionais)		6.800	6.800	6.800	6.800	6.800

* Este quadro teve uma ponderação especial (ver metodologia)

1.1.2 ISP's Alvo Internacionais

Velocidade de Download do Total de Páginas (Valor Médio em kbps)						
Medições para ISP's Alvo Internacionais (kbps)						
		ISP Origem				
		Velocidade de Download Contratada				
		2 Mbps			512 kbps	
		Telepac / Sapo	Clixgest / Novis	TV Cabo	Oni Telecom	Cabovisão
Período Semanal	Segunda a Sexta	434,83	392,49	267,69	227,58	226,26
	Fim-de-Semana	429,38	398,85	280,74	217,59	221,22
Período Horário	23H - 08H	432,84	393,77	178,95	210,26	226,89
	08H - 12H	443,84	399,59	494,52	252,49	253,57
	12H - 18H	441,13	390,81	298,99	227,24	226,91
	18H - 23H	420,57	393,12	187,93	219,16	200,17
TOTAL		433,38	394,18	271,14	224,94	224,92
BASE (Nº medições p/ ISP's Alvo Internac.)		2.720	2.720	2.720	2.720	2.720

Velocidade de Download do Total de Páginas (Desvio Padrão em kbps)						
Medições para ISP's Alvo Internacionais (kbps)						
		ISP Origem				
		Velocidade de Download Contratada				
		2 Mbps			512 kbps	
		Telepac / Sapo	Clixgest / Novis	TV Cabo	Oni Telecom	Cabovisão
Período Semanal	Segunda a Sexta	130,65	139,84	178,18	69,72	68,36
	Fim-de-Semana	137,89	135,83	189,91	67,41	69,61
Período Horário	23H - 08H	134,48	141,07	109,91	79,18	69,78
	08H - 12H	123,80	131,68	160,60	52,09	59,24
	12H - 18H	127,44	137,45	157,42	66,17	68,19
	18H - 23H	139,51	142,45	116,52	64,70	65,57
TOTAL		132,60	138,79	181,42	69,24	68,72
BASE (Nº medições p/ ISP's Alvo Internac.)		2.720	2.720	2.720	2.720	2.720

Velocidade de Download do Total de Páginas (Erro de Precisão em kbps)						
Medições para ISP's Alvo Internacionais (kbps)						
		ISP Origem				
		Velocidade de Download Contratada				
		2 Mbps			512 kbps	
		Telepac / Sapo	Clixgest / Novis	TV Cabo	Oni Telecom	Cabovisão
Período Semanal	Segunda a Sexta	2,92	3,13	3,98	1,56	1,53
	Fim-de-Semana	5,14	5,06	7,08	2,51	2,59
Período Horário	23H - 08H	4,64	4,87	3,79	2,73	2,41
	08H - 12H	5,23	5,56	6,79	2,20	2,50
	12H - 18H	5,39	5,81	6,65	2,80	2,88
	18H - 23H	5,06	5,17	4,23	2,35	2,38
TOTAL		2,54	2,66	3,48	1,33	1,32
BASE (Nº medições p/ ISP's Alvo Internac.)		2.720	2.720	2.720	2.720	2.720

1.2 Valores mínimos, médios e máximos

Velocidade de Download do Total de Páginas do ISP Origem para ISP's Alvo *										
(Valor Médio, Mínimo e Máximo em kbps)										
(kbps)										
		ISP Origem								
		Velocidade de Download Contratada - 2 Mbps								
		Telepac / Sapo			Clixgest / Novis			TV Cabo		
		Média	Min	Max	Média	Min	Max	Média	Min	Max
ISP Alvo	Telepac / Sapo	1.064,63	17,70	1.351,05	907,61	23,15	1.370,21	1.303,26	10,53	2.888,91
	Clixgest / Novis	1.049,98	6,04	1.348,82	1.010,96	6,73	1.388,23	550,99	8,73	2.627,39
	TV Cabo	1.110,09	97,34	1.374,94	943,30	25,15	1.381,97	1.386,93	52,34	3.054,95
	OniTelecom	852,20	20,54	1.344,04	949,92	69,36	1.386,17	534,67	13,02	2.840,94
	Cabovisão	1.126,63	89,22	1.365,21	929,41	48,83	1.346,19	574,11	12,53	2.959,12
	Internac.**	433,38	14,71	711,22	394,18	11,14	731,78	271,14	7,33	964,03
BASE (Nº medições)		9.520			9.520			9.520		
* Este quadro não teve a ponderação especial descrita na metodologia										
**Grupo formado pelos ISP's internacionais										

Velocidade de Download do Total de Pág. do ISP Origem p/ ISP's Alvo *							
(Valor Médio, Mínimo e Máximo em kbps)							
(kbps)							
		ISP Origem					
		Velocidade de Download Contratada - 512 kbps					
		Oni Telecom			Cabovisão		
		Média	Min	Max	Média	Min	Max
ISP Alvo	Telepac / Sapo	301,51	17,79	395,68	222,25	12,34	465,81
	Clixgest/ Novis	328,67	10,94	395,45	397,69	10,01	531,99
	TV Cabo	330,39	52,35	397,29	367,48	9,18	493,64
	Oni Telecom	318,38	49,81	398,57	412,51	19,09	504,46
	Cabovisão	333,40	65,76	396,28	436,59	74,53	574,33
	Internac.**	224,94	10,45	325,04	224,92	10,77	380,56
BASE (Nº medições)		9.520			9.520		
* Este quadro não teve a ponderação especial descrita na metodologia							
**Grupo formado pelos ISP's internacionais							

2 Percepção do utilizador em recepção FTP (*download*)

2.1 Valores médios, desvio padrão e erros de precisão

2.1.1 ISP's Alvo Nacionais

Velocidade de Download (Valor Médio em kbps)						
Medições para ISP's Alvo Nacionais						
		ISP Origem				
		Velocidade de Download Contratada				
		2 Mbps			512 kbps	
		Telepac / Sapo	Clixgest / Novis	TV Cabo	Oni Telecom	Cabovisão
Período Semanal	Segunda a Sexta	1.576,98	1.591,55	1.661,60	400,40	476,87
	Fim-de-Semana	1.598,92	1.608,80	1.686,34	396,10	475,70
Período Horário	23H - 08H	1.579,98	1.599,26	1.676,79	369,80	477,35
	08H - 12H	1.611,58	1.623,74	1.756,19	417,92	478,32
	12H - 18H	1.592,65	1.595,69	1.693,16	414,25	476,64
	18H - 23H	1.557,42	1.572,60	1.575,29	407,04	474,34
TOTAL		1.582,79	1.596,11	1.668,15	399,26	476,56
BASE (Nº medições p/ o próprio ISP)		1.360	1.360	1.360	1.360	1.360

Velocidade de Download (Desvio Padrão em kbps)						
Medições para ISP's Alvo Nacionais						
		ISP Origem				
		Velocidade de Download Contratada				
		2 Mbps			512 kbps	
		Telepac / Sapo	Clixgest / Novis	TV Cabo	Oni Telecom	Cabovisão
Período Semanal	Segunda a Sexta	218,75	209,77	580,00	70,14	15,19
	Fim-de-Semana	164,13	175,05	612,69	70,23	17,16
Período Horário	23H - 08H	205,12	198,18	578,89	102,46	10,48
	08H - 12H	136,37	156,39	577,47	35,38	6,67
	12H - 18H	181,27	189,90	582,96	30,76	17,94
	18H - 23H	257,40	236,90	601,38	54,60	22,12
TOTAL		205,88	201,25	588,70	70,16	15,74
BASE (Nº medições p/ o próprio ISP)		1.360	1.360	1.360	1.360	1.360

Velocidade Download Total (Erro de Precisão em kbps)						
Medições para ISP's Alvo Nacionais						
		ISP Origem				
		Velocidade de Download Contratada				
		2 Mbps			512 kbps	
		Telepac / Sapo	Clixgest / Novis	TV Cabo	Oni Telecom	Cabovisão
Período Semanal	Segunda a Sexta	6,92	6,63	18,34	2,22	0,48
	Fim-de-Semana	8,65	9,23	32,29	3,70	0,90
Período Horário	23H - 08H	10,01	9,67	28,25	5,00	0,51
	08H - 12H	8,15	9,35	34,51	2,11	0,40
	12H - 18H	10,83	11,35	34,84	1,84	1,07
	18H - 23H	13,20	12,15	30,85	2,80	1,13
TOTAL		5,58	5,46	15,96	1,90	0,43
BASE (Nº medições p/ o próprio ISP)		1.360	1.360	1.360	1.360	1.360

2.1.2 ISP's Alvo Internacionais

Velocidade de Download (Valor Médio em kbps)						
Medições para ISP's Alvo Internacionais						
		ISP Origem				
		Velocidade de Download Contratada				
		2 Mbps			512 kbps	
		Telepac / Sapo	Clixgest / Novis	TV Cabo	Oni Telecom	Cabovisão
Período Semanal	Segunda a Sexta	994,66	975,63	343,72	372,66	430,72
	Fim-de-Semana	995,01	978,46	408,54	353,85	433,33
Período Horário	23H - 08H	1.000,47	998,14	123,46	353,12	436,35
	08H - 12H	1.011,28	984,88	1.052,47	406,38	444,74
	12H - 18H	999,37	949,62	336,04	362,28	428,13
	18H - 23H	972,86	965,79	132,01	359,24	418,54
TOTAL		994,75	976,38	360,88	367,68	431,41
BASE (Nº medições p/ ISP's Alvo Internac.)		2.720	2.720	2.720	2.720	2.720

Velocidade de Download (Desvio Padrão em kbps)						
Medições para ISP's Alvo Internacionais						
		ISP Origem				
		Velocidade de Download Contratada				
		2 Mbps			512 kbps	
		Telepac / Sapo	Clixgest / Novis	TV Cabo	Oni Telecom	Cabovisão
Período Semanal	Segunda a Sexta	281,92	335,73	529,64	80,53	57,77
	Fim-de-Semana	318,37	312,88	593,65	89,17	55,59
Período Horário	23H - 08H	276,08	324,52	252,75	100,84	44,35
	08H - 12H	271,89	328,59	649,31	29,36	33,47
	12H - 18H	276,79	329,45	457,91	81,28	64,39
	18H - 23H	330,89	335,43	268,07	81,75	73,06
TOTAL		291,95	329,78	547,95	83,30	57,20
BASE (Nº medições p/ ISP's Alvo Internac.)		2.720	2.720	2.720	2.720	2.720

Velocidade de Download (Erro de Precisão em kbps)						
Medições para ISP's Alvo Internacionais						
		ISP Origem				
		Velocidade de Download Contratada				
		2 Mbps			512 kbps	
		Telepac / Sapo	Clixgest / Novis	TV Cabo	Oni Telecom	Cabovisão
Período Semanal	Segunda a Sexta	6,30	7,51	11,84	1,80	1,29
	Fim-de-Semana	11,87	11,66	22,12	3,32	2,07
Período Horário	23H - 08H	9,53	11,20	8,72	3,48	1,53
	08H - 12H	11,49	13,89	27,44	1,24	1,41
	12H - 18H	11,70	13,92	19,35	3,43	2,72
	18H - 23H	12,00	12,17	9,72	2,97	2,65
TOTAL		5,60	6,32	10,51	1,60	1,10
BASE (Nº medições p/ ISP's Alvo Internac.)		2.720	2.720	2.720	2.720	2.720

2.2 Valores mínimos, médios e máximos

Velocidade de Download do ISP Origem para ISP's Alvo										
(Valor Médio, Mínimo e Máximo em kbps)										
(kbps)										
		ISP Origem								
		Velocidade de Download Contratada - 2 Mbps								
		Telepac / SAPO			Clixgest / Novis			TV Cabo		
		Média	Min	Max	Média	Min	Max	Média	Min	Max
ISP Alvo	Telepac / SAPO	1.582,79	240,84	1.728,60	**	**	**	**	**	**
	Clixgest / Novis	1.626,19	178,37	1.732,58	1.596,11	150,06	1.810,75	725,31	21,30	3.846,19
	TV Cabo	**	**	**	**	**	**	1.668,15	102,53	3.495,63
	OniTelecom	1.326,58	52,98	1.729,66	1.560,20	172,54	1.788,57	723,10	14,07	3.848,36
	Cabovisão	1.624,63	54,11	1.721,62	1.534,08	141,13	1.793,19	694,68	15,18	3.827,68
	Internac.*	994,75	46,98	1.617,15	976,38	48,35	1.625,85	360,88	9,56	3.018,53
BASE (Nº medições)		8.160			6.800			8.160		
* Grupo formado por ISP's internacionais										
** O ISP Alvo não permitiu a realização deste teste										

Velocidade de Download do ISP Origem p/ ISP's Alvo							
(Valor Médio, Mínimo e Máximo em kbps)							
(kbps)							
		ISP Origem					
		Velocidade de Download Contratada - 512 kbps					
		Oni Telecom			Cabovisão		
		Média	Min	Max	Média	Min	Max
ISP Alvo	Telepac / SAPO	**	**	**	**	**	**
	Clixgest/ Novis	402,31	53,50	436,81	470,03	90,47	615,53
	TV Cabo	**	**	**	**	**	**
	Oni Telecom	399,26	34,33	438,67	475,25	117,02	619,06
	Cabovisão	397,12	43,85	435,67	476,56	251,81	576,06
	Internac.*	367,68	24,05	431,09	431,41	19,36	580,84
BASE (Nº medições)		6.800			6.800		
*Grupo formado por ISP's internacionais							
** O ISP Alvo não permitiu a realização deste teste							

3 Percepção do utilizador em envio FTP (*upload*)

3.1 Valores médios, desvio padrão e erros de precisão

3.1.1 ISP's Alvo Nacionais

		ISP Origem					(kbps)
		Velocidade de Upload Contratada					
		256 kbps		128 kbps			
		Clixgest / Novis	Telepac / Sapo	TV Cabo	Oni Telecom	Cabovisão	
Período Semanal	Segunda a Sexta	196,99	103,83	134,72	99,56	118,17	
	Fim-de-Semana	197,33	103,91	132,88	97,70	118,51	
Período Horário	23H - 08H	197,65	103,69	134,23	98,89	118,30	
	08H - 12H	198,60	104,11	133,08	99,89	118,57	
	12H - 18H	196,76	104,01	135,08	99,60	118,33	
	18H - 23H	195,55	103,74	134,46	98,27	117,92	
TOTAL		197,08	103,85	134,23	99,07	118,26	
BASE (Nº medições p/ o próprio ISP)		1.360	1.360	1.360	1.360	1.360	

		ISP Origem					(kbps)
		Velocidade de Upload Contratada					
		256 kbps		128 kbps			
		Clixgest / Novis	Telepac / Sapo	TV Cabo	Oni Telecom	Cabovisão	
Período Semanal	Segunda a Sexta	32,53	2,84	52,88	8,60	4,89	
	Fim-de-Semana	32,93	4,10	53,57	11,11	2,91	
Período Horário	23H - 08H	31,86	4,28	52,25	9,15	3,68	
	08H - 12H	30,65	1,86	53,67	7,52	4,60	
	12H - 18H	32,92	2,18	53,55	8,90	4,46	
	18H - 23H	34,66	3,28	53,30	10,98	5,07	
TOTAL		32,63	3,22	53,05	9,36	4,45	
BASE (Nº medições p/ o próprio ISP)		1.360	1.360	1.360	1.360	1.360	

		ISP Origem					(kbps)
		Velocidade de Upload Contratada					
		256 kbps		128 kbps			
		Clixgest / Novis	Telepac / Sapo	TV Cabo	Oni Telecom	Cabovisão	
Período Semanal	Segunda a Sexta	1,03	0,09	1,67	0,27	0,15	
	Fim-de-Semana	1,74	0,22	2,82	0,59	0,15	
Período Horário	23H - 08H	1,55	0,21	2,55	0,45	0,18	
	08H - 12H	1,83	0,11	3,21	0,45	0,27	
	12H - 18H	1,97	0,13	3,20	0,53	0,27	
	18H - 23H	1,78	0,17	2,73	0,56	0,26	
TOTAL		0,88	0,09	1,44	0,25	0,12	
BASE (Nº medições p/ o próprio ISP)		1.360	1.360	1.360	1.360	1.360	

3.1.2 ISP's Alvo Internacionais

Velocidade de Upload (Valor Médio em kbps)						
Medições para ISP's Alvo Internacionais						
		ISP Origem				
		Velocidade de Upload Contratada				
		256 kbps	128 kbps			
		Clixgest / Novis	Telepac / Sapo	TV Cabo	Oni Telecom	Cabovisão
Período Semanal	Segunda a Sexta	191,47	102,92	129,32	92,57	112,11
	Fim-de-Semana	191,71	102,43	127,74	91,57	112,97
Período Horário	23H - 08H	191,82	102,75	124,56	94,08	112,10
	08H - 12H	192,56	103,37	132,97	95,47	114,63
	12H - 18H	190,86	103,17	131,70	92,53	113,23
	18H - 23H	190,97	102,12	128,64	87,84	110,24
TOTAL		191,54	102,79	128,90	92,30	112,33
BASE (Nº medições p/ ISP's Alvo Internac.)		2.720	2.720	2.720	2.720	2.720

Velocidade de Upload (Desvio Padrão em kbps)						
Medições para ISP's Alvo Internacionais						
		ISP Origem				
		Velocidade de Upload Contratada				
		256 kbps	128 kbps			
		Clixgest / Novis	Telepac / Sapo	TV Cabo	Oni Telecom	Cabovisão
Período Semanal	Segunda a Sexta	31,79	5,32	49,03	13,75	14,10
	Fim-de-Semana	32,87	8,57	50,34	15,46	12,13
Período Horário	23H - 08H	31,51	6,54	46,54	12,26	13,68
	08H - 12H	31,14	3,31	50,07	10,38	10,12
	12H - 18H	33,18	5,01	51,22	13,07	12,56
	18H - 23H	32,57	8,34	50,22	17,97	16,01
TOTAL		32,07	6,34	49,38	14,23	13,61
BASE (Nº medições p/ ISP's Alvo Internac.)		2.720	2.720	2.720	2.720	2.720

Velocidade de Upload (Erro de Precisão em kbps)						
Medições para ISP's Alvo Internacionais						
		ISP Origem				
		Velocidade de Upload Contratada				
		256 kbps	128 kbps			
		Clixgest / Novis	Telepac / Sapo	TV Cabo	Oni Telecom	Cabovisão
Período Semanal	Segunda a Sexta	0,71	0,12	1,10	0,31	0,32
	Fim-de-Semana	1,22	0,32	1,88	0,58	0,45
Período Horário	23H - 08H	1,09	0,23	1,61	0,42	0,47
	08H - 12H	1,32	0,14	2,12	0,44	0,43
	12H - 18H	1,40	0,21	2,16	0,55	0,53
	18H - 23H	1,18	0,30	1,82	0,65	0,58
TOTAL		0,61	0,12	0,95	0,27	0,26
BASE (Nº medições p/ ISP's Alvo Internac.)		2.720	2.720	2.720	2.720	2.720

3.2 Valores mínimos, médios e máximos

Velocidade de Upload do ISP Origem para ISP's Alvo (Valor Médio, Mínimo e Máximo em kbps)										
(kbps)										
		ISP Origem								
		Velocidade de Upload Contratada - 256 kbps			Velocidade de Upload Contratada - 128 kbps					
		Clixgest / Novis			Telepac / Sapo			TV Cabo		
		Média	Min	Max	Média	Min	Max	Média	Min	Max
ISP Alvo	Clixgest / Novis	197,08	13,80	212,59	103,93	54,43	105,37	134,83	9,14	240,83
	Telepac / Sapo	**	**	**	103,85	22,54	106,74	**	**	**
	TV Cabo	**	**	**	**	**	**	134,23	9,02	241,42
	OniTelecom	196,25	68,97	212,67	103,32	13,86	105,47	134,64	11,75	240,57
	Cabovisão	181,67	65,91	212,55	102,86	32,62	105,31	133,77	6,90	240,92
	Internac.*	191,54	49,40	207,70	102,79	19,64	104,96	128,90	12,72	236,12
BASE (Nº medições)		6.800			8.160			8.160		
* Grupo formado por ISP's internacionais										
** O ISP Alvo não permitiu a realização deste teste										

Velocidade de Upload do ISP Origem p/ ISP's Alvo (Valor Médio, Mínimo e Máximo em kbps)												
(kbps)												
		ISP Origem										
		Velocidade de Upload Contratada - 128 kbps										
		Oni Telecom			Cabovisão							
		Média	Min	Max	Média	Min	Max	Média	Min	Max		
ISP Alvo	Clixgest / Novis	97,08	15,02	106,91	118,12	38,75	153,99					
	Telepac / Sapo	**	**	**	**	**	**					
	TV Cabo	**	**	**	**	**	**					
	Oni Telecom	99,07	32,32	106,87	118,10	43,55	150,18					
	Cabovisão	98,98	34,69	106,86	118,26	51,76	146,56					
	Internac.*	92,30	15,84	106,04	112,33	2,95	153,04					
BASE (Nº medições)		6.800			6.800							
*Grupo formado por ISP's internacionais												
** O ISP Alvo não permitiu a realização deste teste												

4 Teste de Ping

4.1 Valores médios, desvio padrão e erros de precisão

Tempo de Ping (Valor Médio em ms)		ISP Origem					(ms)
		Velocidade de Download Contratada					
		2 Mbps			512 kbps		
		Telepac / Sapo	Clixgest / Novis	TV Cabo	Oni Telecom	Cabovisão	
Período Semanal	Segunda a Sexta	67,87	73,17	63,07	89,01	58,43	
	Fim-de-Semana	65,59	71,88	66,66	97,17	58,46	
Período Horário	23H - 08H	62,94	70,95	74,20	104,82	56,55	
	08H - 12H	62,68	70,42	50,93	70,61	54,78	
	12H - 18H	73,83	77,41	59,64	95,36	62,15	
	18H - 23H	70,61	73,32	65,63	88,15	60,50	
TOTAL		67,27	72,83	64,02	91,17	58,44	
BASE (Nº medições)		9.520	9.520	9.520	9.520	9.520	

Tempo de Ping (Desvio Padrão em ms)		ISP Origem					(ms)
		Velocidade de Download Contratada					
		2 Mbps			512 kbps		
		Telepac / Sapo	Clixgest / Novis	TV Cabo	Oni Telecom	Cabovisão	
Período Semanal	Segunda a Sexta	58,46	55,05	79,86	65,42	55,53	
	Fim-de-Semana	71,68	54,19	99,53	71,48	57,23	
Período Horário	23H - 08H	52,62	54,11	114,79	76,04	55,01	
	08H - 12H	51,09	53,66	52,40	51,55	53,39	
	12H - 18H	63,26	57,25	58,79	65,50	58,39	
	18H - 23H	76,52	54,44	82,39	64,04	56,89	
TOTAL		62,24	54,83	85,51	67,17	55,99	
BASE (Nº medições)		9.520	9.520	9.520	9.520	9.520	

Tempo de Ping (Erro de Precisão em ms)		ISP Origem					(ms)
		Velocidade de Download Contratada					
		2 Mbps			512 kbps		
		Telepac / Sapo	Clixgest / Novis	TV Cabo	Oni Telecom	Cabovisão	
Período Semanal	Segunda a Sexta	0,70	0,66	0,95	0,78	0,66	
	Fim-de-Semana	1,43	1,08	1,98	1,42	1,14	
Período Horário	23H - 08H	0,97	1,00	2,12	1,40	1,01	
	08H - 12H	1,15	1,21	1,18	1,16	1,21	
	12H - 18H	1,43	1,29	1,33	1,48	1,32	
	18H - 23H	1,48	1,06	1,60	1,24	1,10	
TOTAL		0,64	0,56	0,88	0,69	0,57	
BASE (Nº medições)		9.520	9.520	9.520	9.520	9.520	

4.2 Valores mínimos, médios e máximos

Tempo de Ping do ISP Origem para ISP's Alvo (ms)										
		ISP Origem								
		Velocidade de Download Contratada - 2 Mbps								
		Telepac / Sapo			Clixgest / Novis			TV Cabo		
		Média	Min	Max	Média	Min	Max	Média	Min	Max
ISP Alvo	Telepac / Sapo	30,71	15,87	536,91	38,35	15,37	224,19	21,35	6,92	532,71
	Clixgest / Novis	32,07	17,81	546,57	36,74	15,31	182,27	26,93	8,24	783,49
	TV Cabo	29,39	15,98	504,92	38,80	14,29	265,10	20,74	6,65	606,55
	OniTelecom	60,83	17,93	609,13	50,56	14,70	284,89	36,95	7,76	622,57
	Cabovisão	30,10	17,64	159,34	41,06	18,74	234,67	25,43	7,92	617,39
	Internac.*	143,89	120,95	960,36	152,16	120,65	303,50	158,37	110,35	988,10
BASE (Nº medições)		9.520			9.520			9.520		

*Grupo formado por ISP's internacionais

Tempo de Ping do ISP Origem para ISP's Alvo (ms)							
		ISP Origem					
		Velocidade de Download Contratada - 512 kbps					
		Oni Telecom			Cabovisão		
		Média	Min	Max	Média	Min	Max
ISP Alvo	Telepac / Sapo	69,79	23,02	459,03	48,07	7,75	436,82
	Clixgest/ Novis	55,18	22,05	214,74	20,48	12,46	222,90
	TV Cabo	54,77	21,11	239,38	18,75	7,49	164,72
	OniTelecom	65,14	20,52	354,83	30,27	7,94	295,57
	Cabovisão	54,26	22,31	198,13	14,60	5,26	147,70
	Internac.*	169,53	130,41	514,79	138,46	8,67	333,90
BASE (Nº medições)		9.520			9.520		

*Grupo formado por ISP's internacionais

Anexo 2

Anexo 2 – Glossário

Conceitos Principais

<i>Velocidade de Download</i>	Velocidade atingida no <i>Download</i> de um ficheiro de 1 MB por FTP (em kbps)
<i>Velocidade de Upload</i>	Velocidade atingida no <i>Upload</i> de um ficheiro de 0,5 MB por FTP (em kbps)
<i>Velocidade de Download do Total de Páginas</i>	Velocidade atingida no carregamento do <i>microsite</i> na sua totalidade (5 páginas e respectivas imagens) (em kbps)
<i>Tempo de Ping</i>	Tempo ICMP ECHO ao <i>site</i> /página padrão (tempo de latência entre o utilizador e o <i>site</i> da página padrão) (em ms)
<i>Nº de Hops (saltos)</i>	Número de máquinas intermediárias utilizadas, entre a máquina do utilizador e o servidor no destino
<i>Rota Internacional</i>	Situação em que no percurso existe pelo menos uma máquina cujo endereço IP não se encontra dentro das gamas atribuídas aos operadores nacionais.
<i>Rota Exclusivamente Nacional</i>	Situação em que as máquinas intermediárias utilizadas no percurso apresentam endereços IP pertencentes a gamas atribuídas a operadores nacionais.
<i>Traceroute</i>	<i>Trace route</i> (percurso ou rota) à página padrão
<i>Web Caching</i>	Sistema que permite guardar páginas, imagens e outros objectos <i>web</i> que são muito requisitados (mas pouco alterados). Desta forma, se a mesma informação for solicitada mais do que uma vez, após a primeira solicitação, o sistema de <i>Web Cache</i> devolve a informação que está guardada localmente em vez da informação real, diminuindo desta forma o tráfego na Internet e o tempo de resposta ao pedido.
<i>Data Center</i>	Instalação física utilizada para alojar grandes quantidades de equipamento electrónico, tipicamente computadores, servidores e equipamento de comunicações. Tal como o próprio nome indica, os "Centros de Dados" são habitualmente utilizados pelas organizações para manusear todos os dados necessários para a sua operação. Por exemplo, um Banco pode ter um <i>Data Center</i> onde são mantidos os dados referentes às contas dos seus clientes e processadas todas as operações que envolvam esta informação crítica. No caso dos Operadores de Telecomunicações os <i>Data Center</i> são espaços físicos onde estão acumuladas grandes capacidade de computação, de alojamento e de comunicação e a partir do qual são habitualmente fornecidos vários serviços específicos a clientes finais como por exemplo o alojamento de sites <i>Web</i> ou de servidores.

Conceitos Estatísticos

Média Amostral	Representa a abcissa do centro de gravidade da distribuição formada pelos valores da variável estatística
Desvio Padrão	É a média quadrática dos desvios em relação à média.
Erro de Precisão (ou Erro Padrão da Média)	Uma vez que a média varia em amostras extraídas do mesmo universo, a quantificação da sua variabilidade designa-se por estimativa do erro amostral ou erro de precisão/erro padrão da média.

Acrónimos / Siglas

ISP	<i>Internet Service Providers</i> (Operadores/Fornecedores de Serviços de Internet)
HTTP	<i>Hypertext Transfer Protocol</i>
FTP	<i>File Transfer Protocol</i> (Protocolo de Transferência de Ficheiros)
ICMP	<i>Internet Control Message Protocol</i>
NTP	<i>Network Time Protocol</i>
bit	a unidade mais pequena de informação numa máquina
bps	bits por segundo - número de bits transmitidos no espaço temporal de 1 segundo (unidade de velocidade de transmissão)
kb	Kilo-bit - conjunto de 1.024 bits
kbps	Kilo-bits por segundo - número de kilo-bits transmitidos no espaço temporal de 1 segundo
Mb	Mega-bit - conjunto de 1.048.576 bits (ou 1.024 kilo-bits)
Mbps	Mega-bits por segundo - número de mega-bits transmitidos no espaço temporal de 1 segundo
B	Byte – conjunto de oito bits (unidade de armazenamento de informação numa máquina)
KB	Kilo-byte - conjunto de 1.024 bytes
MB	Mega-byte - conjunto de 1.048.576 bytes (ou 1.024 kilo-bytes)
ms	milésimos de segundo
s	segundos
n	número de unidades amostrais (que neste estudo são medições)