OUTROS TRABALHOS EM:
www.projetoderedes.com.br

UM PLANO NACIONAL PARA BANDA LARGA

O BRASIL EM ALTA VELOCIDADE

BRASIL
UM PAÍS DE TODO
GOVERNO FEDERAL

UM PLANO NACIONAL PARA BANDA LARGA

O BRASIL EM ALTA VELOCIDADE

Ministério
das Comunicações

BRASIL
UM PAÍS DE TODOS
GOVERNO FEDERAL

Ministro de Estado das Comunicações

Senador Hélio Costa

Secretário de Telecomunicações

Roberto Pinto Martins

Diretor de Serviços e de Universalização de Telecomunicações

Átila Augusto Souto

Organizadores

Átila Augusto Souto

Daniel B. Cavalcanti

Roberto Pinto Martins

Colaboradores

Agência Nacional de Telecomunicações – Anatel

Fundação Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações – CPqD

Associação Brasileira de Telecomunicações – Telebrasil

Sumário

1 Introdução 21
1.1 Motivação 21
1.2 Definição 24
1.3 Objetivos 24
1.4 Princípios 25
1.5 Estrutura do documento 26

2 A infraestrutura de banda larga do futuro 28
2.1 Uma nova abordagem para as políticas públicas: as TICs como um sistema de inovação 28
2.2 A evolução da oferta de serviços e aplicações 31
2.2.1 A Internet do futuro 32
2.2.2 A nova cesta de serviços e aplicações 32
2.2.3 Os requisitos oriundos da nova cesta de serviços e aplicações 33
2.3 Uma definição aberta da banda larga 35

3 Diagnóstico da banda larga no Brasil 37
3.1 A difusão do acesso banda larga no Brasil 37
3.1.1 Banda larga fixa 37
3.1.2 Banda larga móvel 42
3.2 Comparação internacional da evolução da banda larga 47
3.2.1 Seleção dos países para análise 47
3.2.2 Histórico da banda larga no Brasil e nos países selecionados 50
3.2.3 Prognóstico da difusão da banda larga no Brasil e nos países selecionados 53
3.3 Análise de *Gap* 56
3.4 Vertentes da massificação do acesso Banda Larga 58
3.5 Restrições ao crescimento da demanda 59
3.5.1 Proporção de domicílios com computadores e com Internet 59
3.5.2 Quantidade de Acessos a Internet 62
3.5.3 Penetração da banda larga 64
3.5.4 Características do serviço BL: velocidade, taxas de contenção e limitação de banda 65
3.5.5 Preço da Internet banda larga 66
3.5.6 Renda média da população 70
3.5.7 Nível educacional 72

3.5.8 Habilidade em TICs 74
3.6 Restrições ao crescimento da oferta 75
3.6.1 Cobertura da banda larga 75
3.6.2 Competição 80
3.6.3 Alocação de espectro 86
3.6.4 Investimentos na atualização e expansão da infraestrutura existente 88
3.6.5 Investimentos em redes de transporte 91
3.7 Restrições regulatórias à massificação da banda larga 94
3.8 Desafios dos serviços de governo eletrônico e das cidades digitais 97
3.8.1 Principais desafios à implantação das cidades digitais 100
3.8.2 Limitações para o desenvolvimento de pontos públicos de acesso 104
3.9 Oportunidades para Política Industrial e de Desenvolvimento Tecnológico 106

4 Metas 110
4.1 Acesso individual urbano 111
4.2 Acesso coletivo urbano 112
4.3 Acesso individual rural 112
4.4 Acesso coletivo rural 113
4.5 Acesso Móvel 114

5 Mecanismos e instrumentos de ação 115
5.1 Mecanismos de estímulo ao investimento privado 115
5.1.1 Mecanismos que acelerem a cobertura de banda larga em regiões pouco adensadas e áreas rurais 115
5.1.2 Mecanismos de estímulo à competição 115
5.1.3 Mecanismos de financiamento 119
5.1.4 Mecanismos para diminuição da carga tributária 121
5.1.5 Mecanismos para qualificação de pontos de acesso coletivo privados 122
5.2 Mecanismos regulatórios 123
5.2.1 Massificação de acessos 124
5.2.2 Instrumentos de fomento à massificação da banda larga 126
5.3 Questão regulatória especial: gestão do espectro para redes sem fio 130
5.3.1 Faixa de 450 MHz 130
5.3.2 Faixa de 700 MHz 131
5.3.3 Faixa de 2,5 GHz 131
5.3.4 Faixa 3,5 GHz 132
5.3.5 Faixas de Frequência Não Licenciadas 133
5.4 Ações do Governo Federal 133
5.4.1 Programa Banda Larga nas Escolas 133

5.4.2 Programa Nacional de Telecomunicações Rurais 134
5.4.3 Programas para Telecentros 134
5.4.4 Programa para Montagem de Rede de Transporte de Dados no Atacado ... 142
5.5 Ações dos Estados, Municípios e Sociedade Civil 144
5.5.1 Estados 144
5.5.2 Municípios 149
5.5.3 Sociedade Civil 152
5.6 Instrumentos para o fomento industrial 154

6 Diretrizes para Atingir as Metas 156
6.1 Diretrizes para estímulo à competição 156
6.2 Diretrizes para financiamento das telecomunicações 156
6.3 Diretrizes para diminuição da carga tributária. 157
6.4 Diretrizes regulatórias 157
6.5 Diretrizes para Gestão do Espectro 158
6.6 Diretrizes para programas do Governo Federal 159
6.7 Diretrizes para o fomento das “Cidades Digitais” 159
6.8 Diretrizes para Telecentros 159
6.9 Diretrizes para o Fomento Industrial 160

7 Investimentos 161
7.1 Investimentos privados 161
7.2 Aportes Públicos Federais, Estaduais e Municipais 165
7.2.1 Investimentos em Telecentros 166
7.2.2 Cidades Digitais 167

8 Modelo de Gestão para o Plano Nacional de Banda Larga 169
8.1 Aspectos da coordenação público-privada 169
8.2 Principais desafios de gerenciamento 169
8.3 Definição da Gestão e Modelo de Governança 171
8.4 O PNBL e os compromissos internacionais do Brasil no Âmbito Esportivo 173

9 Anexos 174
9.1 Anexo I – Projeção do número de acessos banda larga 174
9.2 Anexo II – Metodologia para a distribuição demográfica de telecentros 174
9.3 Anexo III – Acesso aos Serviços de Comunicações nos Domicílios Brasileiros .. 178
9.4 Anexo IV – Satélite Geoestacionário Brasileiro (SGB) 179

10 Referências Bibliográficas 188

Sumário Executivo

A sociedade contemporânea, marcada pelo uso e aplicação de conhecimento e da informação, está vivendo uma revolução tecnológica. Os efeitos dessa revolução permeiam todas as esferas da atividade humana, moldando as relações sociais, a economia e o avanço da ciência e tecnologia.

Nesse contexto da “economia do conhecimento”, onde informação e conhecimento são instrumentos de trabalho, a infraestrutura de acesso a Internet em banda larga é vista como essencial para o desenvolvimento e competitividade das nações. As aplicações proporcionadas por essa infraestrutura trazem benefícios à vida cotidiana, por meio, por exemplo, do fornecimento de acesso a informações e serviços de saúde, educação, comércio e entretenimento, bem como à economia, por meio da mudança de hábitos e processos de indivíduos, empresas e governos, com reflexos na produtividade e competitividade das firmas e do país.

O potencial do acesso a Internet em banda larga de dinamizar a economia e de trazer benefícios sociais tem levado à adoção por diversos países de programas nacionais de expansão da banda larga. O Brasil, embora ainda apresente uma baixa difusão do acesso em banda larga nos domicílios, demonstra um elevado potencial de participar da sociedade da informação, já que o país possui mais de 64 milhões de internautas e o brasileiro está entre os que usam mais intensivamente a Internet (30 horas e 13 minutos mensais).

Nesse contexto, o Ministério das Comunicações estabelece a presente proposta para um Plano Nacional de Banda Larga (PNBL), com o objetivo de massificar, até 2014, a oferta de acessos banda larga e promover o crescimento da capacidade da infraestrutura de telecomunicações do país. Essa expansão da oferta visa:

- Acelerar a entrada da população na moderna Sociedade da Informação;
- Promover maior difusão das aplicações de Governo Eletrônico e facilitar aos cidadãos o uso dos serviços do Estado;
- Contribuir para a evolução das redes de telecomunicações do país em direção aos novos paradigmas de tecnologia e arquitetura que se desenham no horizonte futuro, baseados na comunicação sobre o protocolo IP;

- Contribuir para o desenvolvimento industrial e tecnológico do país, em particular do setor de tecnologias de informação e comunicação (TICs);
- Aumentar a competitividade das empresas brasileiras, em especial daquelas do setor de TICs, assim como das micro, pequenas e médias empresas dos demais setores econômicos;
- Contribuir para o aumento do nível de emprego no país;
- Contribuir para o crescimento do PIB brasileiro.

Assim, tendo em vista que as redes de telecomunicações em banda larga são a infraestrutura da sociedade da informação, este PNBL foi desenvolvido em torno de aspirações por resultados sociais e econômicos.

É importante registrar que, no ano de 2000, a ONU realizou a Cúpula do Milênio, na qual 191 países aprovaram as Metas do Milênio. Esses países, inclusive o Brasil, se comprometeram a cumprir, até 2015, oito metas de redução da desigualdade e da pobreza, e de melhoria das condições de vida da população.

Mais recentemente, alinhado com esse objetivo, a ONU propôs uma discussão sobre o papel da Internet nesse contexto, na Cúpula Mundial da Sociedade da Informação (WSIS – *World Summit on the Information Society*), que se realizou em duas fases – uma primeira em Genebra (2003), e a segunda em Tunis (2005), e traçou metas ainda mais ambiciosas relativas às tecnologias da informação e de comunicação – estender a Internet a todas as localidades do mundo até 2015. São metas da Cúpula Mundial da Sociedade da Informação: conectar todas as localidades, todas as instituições de ensino, todas as instituições de pesquisa científica, todos os museus e bibliotecas públicas, todos os hospitais e centros de saúde, assim como as instituições em todos os níveis de governo. Adicionalmente, visa adaptar os currículos escolares para enfrentar os desafios da sociedade da informação, assegurar que todos tenham acesso à televisão e ao rádio, e garantir que mais da metade da população mundial tenha acesso às TIC até 2015.

Um dos princípios deste PNBL é o estímulo ao setor privado para que este invista na infraestrutura de banda larga, em regime de competição, cabendo ao Estado atuar de forma complementar, focalizando seus investimentos diretos, principalmente em acessos coletivos e em contextos de redução das desigualdades regionais e sociais. O papel do setor privado de investidor e a atuação do Estado de forma complementar estão em linha com as políticas públicas de diversos outros países, conforme análise da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) [1].

O diagnóstico da banda larga no Brasil identificou os principais aspectos que podem restringir seu avanço e inibir a difusão de seus benefícios pela sociedade, dentro das dimensões: da demanda, da oferta, da regulação e das políticas de governo eletrônico e de cidades digitais. Levantou-se que o número de acessos a Internet em banda larga fixa atingiu aproximadamente 9,6 milhões em dezembro de 2008, o que corresponde a

aproximadamente 17,8 acessos a cada 100 domicílios e 5,2 acessos a cada 100 brasileiros. Apesar do contínuo crescimento no número de acessos – taxa anual média de crescimento de 49% entre os anos de 2002 e 2008 – observa-se uma forte desaceleração a partir de 2004. Além disso, na comparação internacional com países que, sob determinados critérios, apresentam condições semelhantes ao Brasil – Argentina, Chile, China, México e Turquia –, o país apresenta baixos níveis de penetração de banda larga.

O prognóstico da difusão dos acessos banda larga no Brasil e nos países selecionados para comparação demonstra que, sem que medidas sejam tomadas para acelerar a difusão da banda larga, o Brasil permanecerá em situação de desvantagem ao longo dos anos. A projeção realizada indica que o Brasil atingirá aproximadamente 18,3 milhões de acessos banda larga no final de 2014, o que corresponde a cerca de 31,2 acessos a cada 100 domicílios, número bastante inferior à média de 37,0 acessos a cada 100 domicílios projetados para os países analisados.

É importante ressaltar que a difusão da banda larga não ocorre de maneira homogênea pela população brasileira, devido, principalmente, às desigualdades socioeconômicas presentes no país. Tem-se, por exemplo, que aproximadamente 40% dos acessos em banda larga estão no Estado de São Paulo e as regiões nas quais os rendimentos médios domiciliares são menores possuem penetração de acesso em banda larga mais baixa. Neste sentido, este PNBL estabelece diretrizes e metas diferenciadas para as áreas urbanas e rurais, sejam acessos coletivos bem como acessos individuais.

A demanda por acesso aos serviços de telecomunicações, sobretudo de infraestrutura de banda larga, pode ser dividida em três categorias: municípios maiores, em que há competição entre redes e plataformas de serviço; municípios menores, em que as redes estão chegando por meio do estabelecimento de metas de universalização; e áreas remotas e de fronteira, cujo atendimento só se viabiliza por meio de programas públicos. A figura a seguir ilustra as diferentes vertentes que uma estratégia nacional de massificação do acesso banda larga deve contemplar.

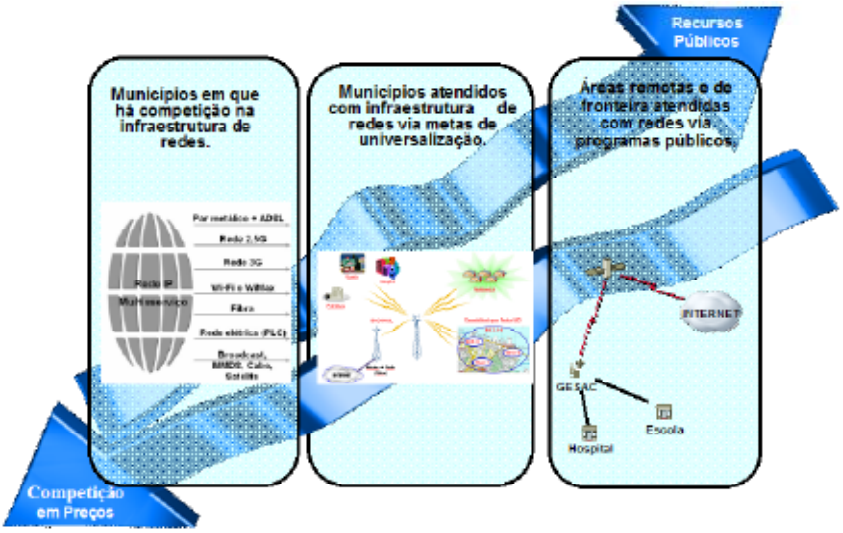


Figura 1 – Vertentes da massificação do acesso Banda Larga

Com relação às restrições ao crescimento da demanda, uma análise realizada nesse diagnóstico revelou que o Brasil está em desvantagem frente aos países analisados em quase todos os aspectos considerados. Destaca-se a baixa renda da família brasileira como o principal fator limitante ao consumo de assinatura banda larga, uma vez que concorre com outros gastos na cesta de consumo familiar.

Outro aspecto que confirma que os preços de assinatura banda larga são um fator limitante à expansão da banda larga no país é a alta sensibilidade ao preço que o consumo de Internet pelos brasileiros demonstra. A análise sugere que se houver alguma política governamental que reduza o preço final da assinatura de Internet ou assinatura banda larga, analogamente, a penetração do serviço tenderá a aumentar de maneira significativa.

O Brasil se destaca dos demais países com relação ao número de usuários de Internet (banda larga e banda estreita), com aproximadamente 39 usuários a cada 100 habitantes acessando a rede em 2008, o que indica que existe uma demanda reprimida a ser atendida pelo acesso em banda larga. O acesso a Internet é feito em sua maioria a partir dos domicílios (43%) e dos centros públicos pagos (47%).

Com relação às restrições ao crescimento da oferta de infraestrutura banda larga, o Brasil vem atuando para superar um dos principais fatores de limitação da expansão da cobertura banda larga, ou seja, a expansão do *backhaul* a mais localidades. Este tema foi abordado recentemente por meio da troca de obrigações do PGMU II das concessionárias do STF. Destaca-se a importância de garantir a oferta não discriminatória aos nós de acesso ao *backhaul*.

Outro aspecto relacionado à oferta é a baixa competição entre plataformas tecnológicas no Brasil. Apesar das taxas de crescimento do acesso por meio de outras plataformas, sobretudo da plataforma *cable modem*, virem aumentando de forma mais acelerada que a plataforma ADSL, o acesso por meio desta tecnologia, em 2008, ainda representava cerca de 70% da banda larga no país. Verifica-se, portanto, que existe espaço para impulsionar a penetração da banda larga no país por meio do estímulo à competição entre plataformas tecnológicas distintas.

O Brasil avançou bastante nos últimos anos, em termos de renovação do arcabouço regulatório, implantando instrumentos importantes para o estímulo à competição e universalização dos serviços de telecomunicações. No entanto, em aspectos mais amplos do arcabouço legal e regulatório do setor de telecomunicações, o Brasil encontra-se atrás de países importantes na comunidade internacional, principalmente em relação à implantação de alguns mecanismos de controle do setor.

Em relação à competição, o Regulamento de Portabilidade é exemplo das conquistas importantes que marcam a evolução do setor de telecomunicações brasileiro. Também houve melhora no que diz respeito ao controle exercido pela ANATEL, com a promulgação do Regulamento de Separação e Alocação de Contas, instrumento importante no controle das empresas que detêm poder de mercado significativo.

Entretanto, instrumentos que poderiam auxiliar na disseminação do acesso ao serviço banda larga ainda carecem de implementação, tais como o compartilhamento de infraestrutura. Além disso, a regulamentação específica ao SCM – especialmente no que se refere à adequação das regras de interconexão e a eliminação de restrições à mobilidade – e a própria regulamentação de poder de mercado significativo devem alavancar de forma significativa o desenvolvimento do setor.

No que se refere aos desafios dos serviços de governo eletrônico, algumas pesquisas indicam que há correlação positiva entre a disponibilização desses serviços e a oferta de banda larga. Embora o Brasil se destaque na oferta de determinados serviços de governo eletrônico, principalmente na esfera federal, ainda há desafios na incorporação das TICs pelo setor público em suas operações ou no atendimento ao cidadão, principalmente na esfera municipal.

Em diversos países, diferentes arranjos vêm sendo fomentados na busca por novos modelos de sustentabilidade, principalmente, por meio de iniciativas denominadas “cidades digitais”, estimuladas por lideranças locais ou por políticas de governo. Entretanto, para viabilização deste tipo de política no Brasil há que se enfrentar desafios, dentre os quais:

i) a identificação e aplicação de modelos de sustentabilidade adequados às diversas condições socioeconômicas regionais existentes, que sejam, ainda, compatíveis, com o quadro regulatório e também coerentes com o modelo adotado para o setor de telecomunicações;

ii) superação de barreiras à difusão das TICs na esfera pública municipal, tais como, o baixo grau de informatização das prefeituras, gargalos na oferta de soluções e serviços de TICs em pequenos municípios e o desenvolvimento de uma cultura da utilização destas tecnologias pelo servidor público.

A partir das análises que compuseram o diagnóstico do quadro brasileiro foi estabelecido um conjunto de metas a serem perseguidas, classificadas quanto:

i) à abrangência da oferta de acesso banda larga, distinguindo-se áreas urbanas e áreas rurais; e

ii) ao tipo de acesso para que a população usufrua dos serviços, diferenciando o acesso individual do coletivo.

A tabela a seguir apresenta um sumário das metas estabelecidas neste Plano Nacional de Banda Larga.

Tabela 1 – Metas de Banda Larga

Abrangência e tipo de acesso	Metas para 2014
Acesso Fixo Individual (Urbano e Rural)	• **30 milhões de acessos banda larga fixa** (urbanos e rurais), somando-se os acessos em domicílios, propriedades, empresas e cooperativas.
Acesso Fixo Coletivo (Urbano e Rural)	Levar acesso banda larga a 100% dos órgãos de Governo, incluindo: • 100% das unidades da Administração Federal, dos Estados e Municípios. • 100% das escolas públicas ainda não atendidas (mais de 70.000 rurais). • 100% das unidades de saúde (mais de 177.000). • 100% das bibliotecas públicas (mais de 10.000). • 100% dos órgãos de segurança pública (mais de 14.000).
	Implantar 100 mil novos Telecentros Federais até 2014.
Acesso Móvel	• **60 milhões de acessos banda larga móvel**, entre terminais de voz/dados (com serviço de dados ativo) e modems exclusivamente de dados.

Desta maneira, este PNBL deverá elevar a quantidade de acessos banda larga para cerca de 30 milhões fixos e de aproximadamente 60 milhões de acessos móveis, até 2014, totalizando 90 milhões de acessos banda larga. Isto representa alcançar um nível de teledensidade próximo de 50 acessos por 100 domicílios (em acessos fixos banda larga), ou 45 acessos por 100 habitantes (acessos fixos e móveis em banda larga) no total.

Visando atingir as metas estabelecidas, foi identificado um conjunto de mecanismos e instrumentos capazes de solucionar as restrições existentes e garantir a expansão do acesso a Internet em banda larga.

Um primeiro conjunto de mecanismos é direcionado ao estímulo do investimento privado, visando: acelerar a cobertura banda larga no país; incentivar a competição, o que traz menores preços ao consumidor e maior adesão; e proporcionar a melhoria de infraestrutura de financiamento ao setor privado.

A Tabela 2 a seguir resume a segmentação de oferta e demanda para os diferentes mercados. Tendo em vista que a atual base de assinantes de banda larga equivale ao atendimento das classes de renda mais alta nas grandes cidades (com os pacotes de serviços atuais), o desafio é a adesão de novos assinantes nessas grandes cidades (com a oferta de novos pacotes de serviço, tais como a banda larga a R$ 30, viabilizando o serviço para outras classes de renda), bem como a expansão da infraestrutura de banda larga às cidades menores (por meio de novos investimentos nas redes fixas e móveis).

Para atendimento específico da demanda por banda larga em áreas rurais, o caminho é a acelerar a implementação do Programa Nacional de Telecomunicações Rurais.

Tabela 2 – Segmentação da Oferta e Demanda de Banda Larga

Municípios	População				Classe de Renda	Demanda	Oferta de Infraestrutura de Banda Larga					
							Backbone		Backhaul		Acesso	
	Total	Urbana	%				Fixo	Móvel	Fixo	Móvel	Fixo	Móvel
266	102M	37M	20%	Cidades com mais de 100K habitantes	AB	PSA	MA	MA	MA	MA	MA	MA
		51M	27%		CDE	NPS	MA	MA	NIBL	NIBL	NIBL	NIBL
5298	87M	14M	7%	Cidades com menos de 100K habitantes	AB	PSA	NIBL	NIBL	NIBL	NIBL	NIBL	NIBL
		49M	26%		CDE	NPS	NIBL	NIBL	NIBL	NIBL	NIBL	NIBL
			20%	Rural (Pop. = 32M)		NPS	PNTR	PNTR	PNTR	PNTR	PNTR	PNTR

MA **Mercado Atual**
PSA **Pacotes de Serviço Atuais**
NPS **Novos Pacotes de Serviços**
NIBL **Novos Investimentos de Expansão da Banda Larga Fixa e Móvel**
PNTR **Programa Nacional de Telecomunicações Rurais**

Outro conjunto de mecanismos é direcionado aos aspectos regulatórios e de redução tributária, os quais visam promover a massificação da banda larga, por meio de instrumentos de estímulo à oferta, à demanda e a melhoria da qualidade, e do acesso aos serviços de telecomunicações que lhe dão suporte . Ademais, este PNBL propõe a alocação do espectro de frequência para o provimento de Internet em banda larga, por meio de serviços baseados em redes sem fio, nas faixas licenciadas de 450 MHz, 2,5 GHz e 3,5 GHz.

O Plano Nacional de Banda Larga também estabelece ações do Governo Federal que visam promover a difusão da banda larga em áreas pouco favorecidas e pontos de acesso coletivo estratégicos, como por exemplo, em escolas urbanas, rurais e telecentros.

Há também diversas ações que podem ser desenvolvidas pelos estados, municípios e pela sociedade civil que contribuem para a superação das barreiras identificadas para o desenvolvimento das cidades digitais, inclusive para o provimento de serviços de governo eletrônico.

A partir do diagnóstico realizado e dos mecanismos e ações propostos no PNBL, são estabelecidas diretrizes em diferentes eixos:

- **Diretrizes para estímulo à competição:**
    - Estruturar os ativos de fibras ópticas detidas por várias empresas com participação e/ou controle estatal de forma a viabilizar, a curto prazo, um novo backbone nacional, que permita a oferta dessa capacidade de transporte de dados no atacado.

- Implantar de pontos de troca de tráfego (PTT) em todos os municípios do país com população superior a 100 mil habitantes, como forma de melhorar a topologia da Internet no Brasil, aumentar a conectividade e reduzir custos de troca de tráfego, além de garantir a oferta não-discriminatória de acesso ao *backhaul* das concessionárias do STFC, por meio da oferta de infraestrutura para co-localização de equipamentos de rede (*collocation*) nesses pontos.
- Aumentar em dez vezes a velocidade mínima de oferta dos serviços de acesso banda larga, até 2014.
- Realizar a concessão de novas outorgas ao setor de TV por assinatura via cabo visando elevar a pelo menos 25% o total dos domicílios atendidos com acesso Internet banda larga via infraestrutura de TV a cabo, inclusive com aumento do número de municípios com oferta do serviço.
- Assegurar a inclusão de dutos e fibras óticas como itens obrigatórios na implantação de obras públicas de infraestrutura, incluindo as de transportes, habitação, saneamento e energia, dentre outras.

- **Diretrizes para financiamento das telecomunicações:**

  - Oferecer linhas de crédito do BNDES para projetos de expansão do acesso banda larga, tanto no segmento de banda larga fixa como de banda larga móvel.
  - Oferecer linhas de crédito do BNDES voltadas a projetos de inclusão digital com acesso banda larga, em especial as Cidades Digitais, para as prefeituras.
  - Disponibilizar linha de crédito do BNDES para a disseminação e profissionalização dos pontos de acesso coletivo privados com acesso banda larga (*Lan Houses*).
  - Oferecer treinamentos e ações de apoio do SEBRAE, para pequenas empresas, de forma que possam obter financiamento e capacitação para a prestação de serviços no âmbito das propostas deste PNBL.
  - Descontingenciamento orçamentário dos recursos do FUST e do FUNTTEL.

- **Diretrizes para diminuição da carga tributária:**

  - Promover a diminuição da carga tributária em bens e serviços banda larga, em especial a incidência de PIS/COFINS, à semelhança do que foi adotado no programa Computador para Todos.

- Estender às demais Unidades da Federação a aplicação da isenção do ICMS definida pelo Confaz, autorizada nos planos de acesso a Internet banda larga no âmbito do Convênio ICMS 38, de 03/04/2009.
- Incluir os prestadores de serviços banda larga, pertencentes à categoria de microempresas ou empresas de pequeno porte, no Supersimples ou Simples Nacional.
- Reduzir o valor das licenças de SCM e, em particular, reduzir o valor das taxas de fiscalização que compõem o FISTEL, para prestadores de serviços banda larga fixa ou móvel.
- Desoneração tributária de equipamentos para banda larga, como parte de uma estratégia integrada de fomento industrial.

- **Diretrizes regulatórias:**
  - Incluir no novo Plano Geral de Metas de Universalização (PGMU III) metas de acréscimo na capacidade de transporte das redes de suporte ao STFC (*backhaul*).
  - Estimular a competição na oferta do serviço banda larga, mediante redução das barreiras de entrada a novos prestadores de serviço. Neste sentido, a revisão dos Regulamentos de Remuneração de Redes, do Regulamento de Compartilhamento de Infraestrutura, do Regulamento de Interconexão, bem como a Regulamentação de Poder de Mercado Significativo, podem ser utilizadas em conjunto para criar assimetrias regulatórias que propiciem condições mais favoráveis a entrada de novos atores nesse mercado.
  - Reforçar a aplicação dos instrumentos que impedem a prática de venda casada entre o serviço banda larga e outros serviços de telecomunicações, por meio de ação integrada entre MC, ANATEL e órgãos de defesa da concorrência e de defesa dos consumidores.
  - Dar prioridade à regulamentação sobre neutralidade de redes e qualidade do serviço banda larga, acelerando a especificação de regulamentação que promova a transparência nas informações e a qualidade do serviço banda larga.
  - Eliminar a limitação ao número de outorgas expedidas para a prestação de serviço de TV a Cabo.
  - Estender a cobertura dos serviços SMP de terceira geração (3G) a todos os municípios brasileiros.
  - Destinar recursos ao mapeamento e georeferenciamento dos recursos de banda larga no país, como instrumento de planejamento e de acompanhamento e avaliação deste Plano Nacional de Banda Larga.

- **Diretrizes para gestão do espectro:**
    - Adotar nas licitações de radiofrequências para banda larga a divisão dos blocos licitados de forma a viabilizar a participação de grandes, médios e pequenos prestadores de serviços de telecomunicações, mediante a divisão do território do país em áreas de cobertura/abrangência diferenciada (alguns blocos com cobertura nacional, outros somente com cobertura regional ou local), inclusive com a imposição de limites máximos de faturamento para os licitantes participantes em cada categoria de cobertura/abrangência.
    - Introduzir, na forma de quesitos para avaliação de propostas, novos condicionantes na licitação de radiofrequências para banda larga, incluindo, dentre outros, compromissos de cobertura estendida, medidas de estímulo à competição, e valor máximo nos preços dos serviços a serem prestados.
    - Reservar blocos de frequência, na faixa de 3,5 GHz para empresas públicas vinculadas ao Governo Federal, Estadual ou Municipal, com a finalidade de promover a inclusão digital, conforme proposta da ANATEL, na CP 54/2008.

- **Diretrizes para programas do Governo Federal:**
    - Garantir a manutenção do Programa Computador para Todos (incluindo os modems para os computadores) e os benefícios da Lei do Bem.
    - Expandir o Programa GESAC para atendimento de acessos coletivos em áreas rurais e de fronteira. Nesse contexto, avaliar o investimento na aceleração do processo de desenvolvimento e lançamento do Satélite Geoestacionário Brasileiro (SGB).
    - Implementar as ações necessárias, no âmbito da administração direta, das empresas de governo e das sociedades de economia mista, no sentido de disponibilizar ativos públicos de fibras ópticas para viabilizar a estruturação de uma oferta de rede de transporte de dados exclusivamente no atacado.
    - Promover a gestão integrada da demanda de redes de dados no âmbito do Governo Federal, tanto do ponto de vista do poder de compra, como de estruturação de um sistema autônomo (AS – *Autonomous System*) ou grupo de sistemas autônomos que reúna os entes de governo.

- **Diretrizes para o fomento das “cidades digitais”:**
    - Articular nas diferentes esferas de governo as iniciativas de Cidades Digitais, levando em conta as políticas existentes.

- Estimular a integração e participação do Terceiro Setor nas ações para a constituição e desenvolvimento dos programas de cidades digitais, inclusive para difusão de centros públicos de acesso.
- Promover a disseminação de redes Wi-Fi associadas a pontos de acesso coletivo, sejam públicos (escolas, bibliotecas, etc.) ou privados (empresas e outros).

- **Diretrizes para telecentros:**
  - Implantar 100 mil novos telecentros públicos até 2014.
  - Expandir o Projeto Nacional de Apoio a Telecentros a todos os novos telecentros.
  - Tornar periódico o programa de capacitação de monitores de telecentros, realizando um treinamento por ano até 2014.
  - Criar regras comuns de uso dos telecentros, baseadas nas premissas assumidas no Projeto Nacional de Apoio a Telecentros, e em conjunto com os gestores.
  - Reservar uma parte da dotação orçamentária do Projeto Nacional de Apoio a Telecentros para divulgação dos espaços nas comunidades atendidas.

- **Diretrizes para fomento industrial e desenvolvimento tecnológico:**
  - Criar as condições para consolidação de um grande fornecedor de equipamentos de rede, a partir do capital tecnológico existente no país, incluindo a destinação de recursos para capitalização e acesso a crédito a esta empresa, bem como para pesquisa e desenvolvimento de tecnologias destinadas às redes de banda larga.
  - Implantação do Processo Produtivo Avançado, com a incorporação de software na avaliação da concessão dos incentivos fiscais previstos na Lei de Informática.

Por fim, são estimados os investimentos – privados e públicos – necessários à obtenção das metas constantes deste PNBL, sendo que, são esperados investimentos privados para a implantação de aproximadamente 70 milhões de novos acessos. Para tanto, são estimados investimentos necessários (CAPEX) das prestadoras de serviços fixos e móveis, que se distribuem pelos três segmentos de rede (Acesso, *Backhaul* e *Core*). Grande parte desses investimentos virá dos próprios planos de expansão das redes dessas empresas, ou alavancados mediante demanda gerada por um processo de desoneração dos serviços de banda larga, que gera demanda adicional. No total, estima-se que ainda serão necessários

investimentos da ordem de R$ 49 bilhões para viabilizar – por meio de recursos próprios das prestadoras e de linhas de crédito, tais como as do BNDES – os investimentos na expansão das redes de banda larga fixa e móvel, que permitirão atingir a meta total de 90 milhões de acessos banda larga em 2014.

Em termos de investimentos públicos, são previstos aportes diretos em programas e projetos de várias esferas, além das renúncias da União, Estados e Municípios e da utilização de fundos setoriais, que no somatório representam um montante da ordem de R$ 5,3 bilhões anuais.

Dessa forma, este PNBL estabelece as bases para programas que envolvem toda a sociedade brasileira, visto que, oferece diretrizes voltadas para a priorização dos investimentos necessários. É importante destacar que a existência de moderna e abrangente infraestrutura de banda larga é componente indispensável da preparação do nosso país para sediar os dois grandes eventos que colocarão o Brasil no centro das atenções mundiais – a Copa do Mundo de Futebol em 2014 (com 12 cidades-sede) e os Jogos Olímpicos do Rio de Janeiro, em 2016.

Por fim, dado o escopo, abrangência e complexidade – bem como a natureza dinâmica – das diretrizes e metas aqui formuladas, propõe-se que seja considerada a conveniência de se constituir um Comitê Gestor do Plano Nacional de Banda Larga, composto por representantes de órgãos de Governo, da indústria e das prestadoras de serviços de tecnologias da informação e comunicação (TIC), bem como da sociedade. Esse comitê assumiria responsabilidade de coordenar a efetiva implementação do Plano Nacional de Banda Larga, incluindo o acompanhamento e revisão periódica das metas, de forma a compatibilizá-las com as novas exigências num ambiente tecnológico em constante evolução.

1 Introdução

1.1 Motivação

A revolução da Internet é uma das marcas do tempo em que estamos vivendo. Mesmo no Brasil, onde o índice de penetração domiciliar de microcomputadores é relativamente baixo – de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística esse índice é de 31,2% dos domicílios, e a rede de Internet (incluindo acesso discado e acesso banda larga) atende a apenas 23,8% dos domicílios [36] – há mais de 64 milhões de internautas [2]. O brasileiro está entre os que usam mais intensivamente a Internet em casa (30 horas e 13 minutos mensais [3]), o que demonstra o potencial que a sociedade em rede tem a oferecer ao desenvolvimento de nosso país.

A União Internacional de Telecomunicações (UIT; em inglês, ITU), já em 2003, apontava a importância da infraestrutura de acesso à Internet em banda larga, reconhecida por muitos países como "infraestrutura crucial para que se consiga atingir as metas sociais, econômicas e científicas" [4]. Numa época em que o conhecimento é considerado um ativo indispensável para o desenvolvimento das nações, a banda larga – ou, mais precisamente, o acesso à Internet em alta velocidade – é vista como a infraestrutura característica dessa "economia do conhecimento". O que torna a banda larga tão atraente e promissora não é um fator único. Os benefícios da expansão dessa infraestrutura, segundo a mesma referência da UIT, podem ser divididos, grosso modo, em três categorias:

- Benefícios para os usuários. Por ser mais veloz e permitir um acesso contínuo quando comparada com o acesso discado à Internet, a banda larga facilita a comunicação, torna-a mais rápida, permite a troca de conteúdo mais rico, em multimídia, bem como a partilha de uma conexão com vários usuários simultaneamente.
- Benefícios para a economia. A banda larga estimula a inovação, o crescimento econômico e a atração de investimentos estrangeiros.
- Retorno de investimento. Pela perspectiva de novos serviços e aplicações, ela atrai usuários, ajudando a recuperar os custos de implantação da infraestrutura.

Com efeito, o crescimento da adesão a vários novos serviços para o usuário final – educação, saúde, comércio e bancos, entretenimento – está ligado à conveniência da velocidade mais alta da conexão e do seu caráter contínuo, sem que seja necessário estabelecer-se uma nova conexão a cada vez que um acesso é necessário.

Por outro lado, as empresas encontram nesse novo ambiente de comunicação um cenário favorável à expansão de seus negócios enquanto os Governos, por seu turno, estabelecem novos e mais eficientes canais de relacionamento e prestação de serviços aos cidadãos.

Se tais efeitos podem ser frequentemente verificados pela experiência cotidiana, também é fato que o impacto econômico da banda larga tem sido objeto de estudos e análises mais rigorosas. É verdade que se trata de uma infraestrutura bastante recente e em contínua evolução, não havendo, portanto, estudos definitivos sobre o assunto. Não obstante, o esforço de estimativa não só é válido como se faz necessário para balizar o processo decisório dos atores públicos e privados envolvidos com o tema.

Em 2001, por exemplo, um estudo da consultoria *Criterion Economics* para a operadora norte-americana Verizon estimou que a ampla adoção da banda larga, não apenas diretamente, mas também agindo nos hábitos de compras, transporte, saúde e entretenimento das famílias, poderia causar um impacto positivo na economia norte-americana de US$ 400 bilhões ou mais por ano [5]. Outro estudo, de 2002, patrocinado pelo *New Millennium Research Council* (NMRC), estimou que a construção e o uso de uma infraestrutura de banda larga nos EUA gerariam mais de um milhão de empregos [6].

Mais recentemente, um estudo do MIT [7] verificou que, entre 1998 e 2002, comunidades norte-americanas em que acessos banda larga eram disponíveis em massa desde 1999 exibiram um crescimento mais rápido nos níveis de emprego e de negócios, em particular em setores intensivos em tecnologia da informação (TI) quando comparadas com outras comunidades sem banda larga à época.

Em que pese tais estudos terem sido feitos para um país como os Estados Unidos, o reconhecimento do caráter universal dos benefícios econômicos da banda larga não é questionado. É possível estabelecer correlações positivas entre a extensão da infraestrutura de banda larga de um país e o seu crescimento econômico. Estudo recente do Banco Mundial estima em 1,3% a contribuição para o crescimento econômico para cada 10% de crescimento da penetração de serviços de banda larga [8]. Dados da OCDE [9] indicam correlação similar, conforme pode ser visto a seguir na Figura 2.

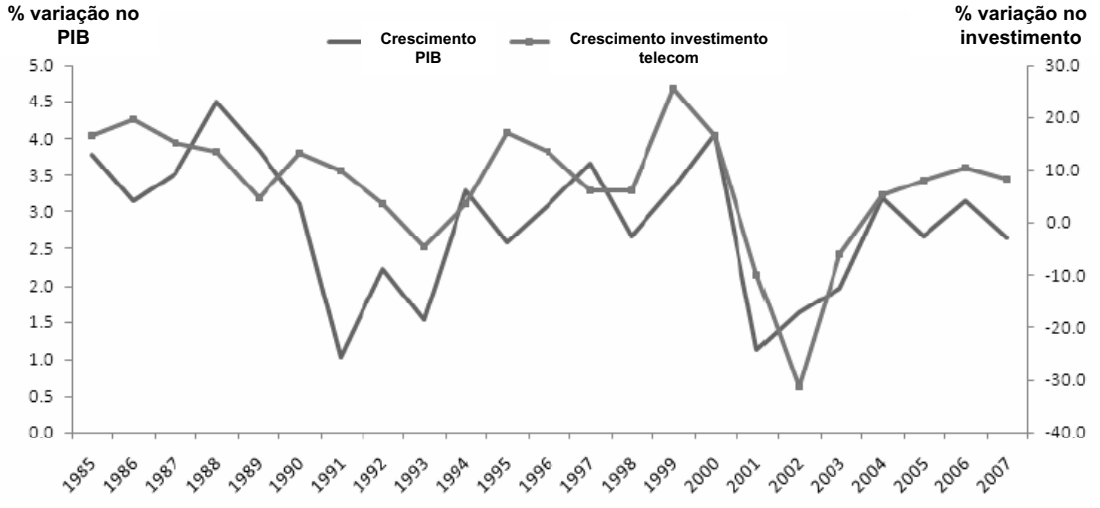


Figura 2 - Investimento em Telecomunicações e Crescimento do PIB

Pelo potencial de dinamizar a economia, programas nacionais de expansão da banda larga foram adotados por vários países em seus pacotes de estímulo à recuperação econômica após crise mundial de 2008 [8]. Estados Unidos, Grã-Bretanha, Canadá, Alemanha, Portugal, Itália e Finlândia incluíram medidas explícitas neste sentido. Em ações distintas, Austrália, França, Irlanda, Japão, Cingapura e Coréia do Sul também anunciaram melhorias e expansões de sua infraestrutura de banda larga. Para citar um país latino-americano, o Chile possui um plano de ação que, dentre as diversas áreas de ação, estabelece metas de cobertura de conexões em banda larga [10]. A Tabela 3 a seguir resume o horizonte de tempo e as principais metas de alguns desses planos nacionais.

Tabela 3 - Planos Nacionais de Banda Larga

País	Horizonte de Tempo	Principal Meta
Alemanha	2009-2018	Levar banda larga de 1 Mbps a 100% dos domicílios até 2010. Acesso a 50 Mbps para 75 % dos domicílios até 2014.
Austrália	2010-2017	Levar banda larga de 100 Mbps por fibra ótica a 90% dos domicílios, escolas e empresas. Acesso via rádio para os outros 10%.
Canadá	2009-2012	Levar cobertura banda larga a todas as comunidades do país.
Cingapura	2009-2013	Conectar domicílios e empresas à banda larga ultra-rápida em fibra ótica. Atingir uma meta de 60% de penetração de banda larga domiciliar em 2010.
Coréia do Sul	2009-2013	Acessos banda larga de 1Gbps até 2013. Rede de banda larga móvel capaz de suportar 40 milhões de assinantes.
Espanha	2009-2012	Levar banda larga a toda a área rural, com investimento em fibras óticas na rede de transporte.
Estados Unidades	2009-2010	Levar banda larga a toda a área rural e melhorias de serviço em todas as áreas com atendimento deficiente.
Finlândia	2009-2015	Levar banda larga de 1 Mbps a 100% dos domicílios até 2010. Aumentar para 100 Mbps em 2016.
França	2008-2012	Conectar 4 milhões de domicílios à banda larga em FTTH até 2012. Oferecer serviço universal de banda larga a preço acessível até 2010.
Irlanda	2009-2010	Levar banda larga de pelo menos 1 Mbps aos 33% do território do país ainda não atendidos, que correspondem a 10% da população.
Japão	2009-2010	Levar banda larga a toda a área rural, inclusive com telecentros.
Portugal	2009-2010	Conectar 1,5 milhão de domicílios e empresas à banda larga em fibra ótica. Atingir uma meta de 50% de penetração de banda larga domiciliar até 2010.

Investimentos em infraestrutura, à parte seu papel no desenvolvimento econômico em médio e longo prazos, podem desempenhar uma função importante em resposta à crise econômica. No caso particular da banda larga, projetos de investimento são intensivos em mão de obra e podem ser iniciados rapidamente [8].

É claro que a banda larga não age sobre a economia de forma isolada. Como outras tecnologias de informação e comunicação (TICs), ela é uma tecnologia habilitadora, uma tecnologia que suporta o uso de outras tecnologias e aplicações com impacto nos mais variados setores econômicos. Hoje parece claro que o efeito positivo das TICs acaba se dando pela mudança de comportamentos e processos de indivíduos e empresas, com reflexos mais amplos na produtividade das empresas e, por extensão, nos países.

Assim, a importância da infraestrutura de comunicações banda larga é indiscutível. Cumpre, portanto, estabelecer as diretrizes e metas a serem perseguidas de modo que o Brasil dela se beneficie o mais rapidamente possível.

1.2 Definição

Apesar do amplo reconhecimento sobre a importância e os benefícios do acesso banda larga, a própria definição de "banda larga" não é consensual. Conforme apresentado no capítulo 2, as definições existentes de banda larga são sempre feitas em termos de velocidade de acesso, e não há um consenso sobre que velocidade é essa. Isso pode ser explicado (i) pela dificuldade de se estabelecer padrões de tráfego que espelhem a diversidade de expectativas, comportamentos e padrões de uso dos consumidores finais e (ii) pelo explosivo crescimento de tráfego, o qual torna obsoleta qualquer definição que se baseie apenas na largura de banda do acesso à Internet, exigindo constantes atualizações.

Este Plano Nacional de Banda Larga visa oferecer uma definição de banda larga que não se baseie em um valor numérico, mas que reflita a constante necessidade da infraestrutura de telecomunicações ser capaz de suprir a cesta de serviços e aplicações que dela se utilizam, de forma a tornar possível à sociedade ter acesso a Internet do futuro.

Nesse sentido, as propostas deste PNBL visam mudar o curso das políticas públicas na direção oposta do pensamento convencional incrementalista [11], calcado em acréscimos sucessivos na largura de banda, indo ao encontro da mudança de paradigma da evolução das telecomunicações, marcada pela incorporação de aspectos da computação e na realização de que o consumidor final possui papel de destaque. Dessa forma, a definição de banda larga é aberta para ser robusta frente à constante evolução do setor de telecomunicações:

> ***Acesso banda larga**: um acesso com escoamento de tráfego tal que permita aos consumidores finais, individuais ou corporativos, fixos ou móveis, usufruírem, com qualidade, de uma cesta de serviços e aplicações baseada em voz, dados e vídeo.*

1.3 Objetivos

O objetivo é massificar, até 2014, a oferta de acessos banda larga e promover o crescimento da capacidade de transporte de serviços de telecomunicações, de modo que os valores estabelecidos neste PNBL sejam atingidos.

O foco na oferta está em linha com diretrizes de outros países [11], uma vez que este Plano reconhece a importância de olhar a política de banda larga em termos de uma *política de infraestrutura*, algo que quebra a abordagem tradicional de considerar o acesso à Internet e

a rede de entrega da banda larga simplesmente como serviços comerciais. Assim como as redes de transporte rodoviário e ferroviário são centrais ao desenvolvimento econômico, as redes de telecomunicações em banda larga são a infraestrutura da sociedade da informação. Nesse sentido, este PNBL foi desenvolvido em torno de aspirações por resultados sociais e econômicos.

Essa expansão da oferta visa:

- Acelerar a entrada da população na moderna Sociedade da Informação;
- Promover maior difusão das aplicações de Governo Eletrônico e facilitar aos cidadãos o uso dos serviços do Estado;
- Contribuir para a evolução das redes de telecomunicações do país em direção aos novos paradigmas de tecnologia e arquitetura que se desenham no horizonte futuro, baseados na comunicação sobre o protocolo IP;
- Contribuir para o desenvolvimento industrial e tecnológico do país, em particular do setor de tecnologias de informação e comunicação (TICs);
- Aumentar a competitividade das empresas brasileiras, em especial daquelas do setor de TICs, assim como das micro, pequenas e médias empresas dos demais setores econômicos;
- Contribuir para o aumento do nível de emprego no país;
- Contribuir para o crescimento do PIB brasileiro..

1.4 Princípios

Em primeiro lugar, este PNBL tem como princípio básico o art. 6º da Lei Geral de Telecomunicações – LGT, Lei nº 9.472, de 16 de julho de 1997, que estabelece:

Art. 6° Os serviços de telecomunicações serão organizados com base no princípio da livre, ampla e justa competição entre todas as prestadoras, devendo o Poder Público atuar para propiciá-la, bem como para corrigir os efeitos da competição imperfeita e reprimir as infrações da ordem econômica.

Assim, o eixo do Plano é o estímulo ao setor privado para que este invista nessa infraestrutura, em regime de competição, cabendo ao Estado atuar de forma complementar, focalizando seus investimentos principalmente em acessos coletivos e em contextos de redução das desigualdades regionais e sociais.

O papel do setor privado como investidor e a atuação do Estado de forma complementar estão em linha com as políticas públicas de diversos outros países [1]. Uma comparação feita pelo Banco Mundial [8] mostra que o investimento associado aos planos de banda

larga desses países é geralmente e em grande parte feito pelo setor privado. Países como Portugal oferecem apenas linhas de crédito às operadoras para que estas realizem o investimento necessário à construção da infraestrutura e há ainda países como a Grã-Bretanha que conduzem estudos para verificar a necessidade ou não da alocação de recursos governamentais.

Por outro lado, quando há investimento público, ele é apenas uma parcela do investimento total e possui foco e prazo restritos: na Austrália e na Coréia do Sul, os governos colocam recursos públicos apenas para cobrir o investimento inicial – 11% e 4% do investimento total necessário, respectivamente – enquanto em outros países o investimento público é feito via metas de universalização – por exemplo, Finlândia – ou contratação de empresas após concorrências públicas que incluem obrigações – por exemplo, França, Irlanda, Japão e Cingapura.

Em segundo lugar, este Plano Nacional de Banda Larga faz parte da incumbência do Ministério das Comunicações, estabelecida no Decreto nº 4.733, de 10 de junho de 2003, que é o de *formular e propor políticas, diretrizes, objetivos e metas*. Dessa forma, o presente PNBL elenca um conjunto de diretrizes que deverão se desdobrar em ações sob responsabilidade dos diversos atores envolvidos, conforme encaminhado nas recomendações e diretrizes relacionadas no Capítulo 6.

Nessa linha, o mesmo Decreto estabelece que cabe à Agência Nacional de Telecomunicações – ANATEL desenvolver instrumentos, projetos e ações que possibilitem a oferta de planos de serviços de telecomunicações, observando as diretrizes e metas estabelecidas pelo Ministério das Comunicações. Dessa forma, o PNBL pretende sugerir um pequeno número de alterações regulatórias, de forma a compatibilizar os mecanismos de incentivo ao investimento na infraestrutura de banda larga aqui propostos com os princípios da LGT. Ao mesmo tempo, procura definir a corresponsabilidade dos atores envolvidos pelo estabelecimento de suas contrapartidas aos benefícios concedidos pelo Estado.

1.5 Estrutura do documento

No capítulo 2 é descrita a importância da infraestrutura de banda larga como vetor de promoção da evolução dos serviços de comunicação. Apresenta-se uma nova abordagem para as políticas públicas de telecomunicações, ao considerar o setor como parte de um sistema de inovação de tecnologias de informação e comunicação (TICs). Além disso, apresenta-se a evolução da oferta de serviços e aplicações desse sistema de inovação e sugere-se uma nova cesta de serviços e aplicações, juntamente de seus requisitos. O capítulo traz, por fim, uma definição inovadora da banda larga, baseada na cesta de serviços de aplicações apresentada, ao invés da taxa de dados no acesso à rede.

No capítulo 3 é realizado um diagnóstico da situação do acesso a Internet em banda larga no Brasil. Para tanto, foram selecionados um conjunto de países e uma série de indicadores que permitissem a comparação de diversos aspectos inibidores ou habilitadores da difusão da banda larga pela população. O diagnóstico considerou os aspectos relacionados à demanda, à oferta e ao arcabouço regulatório, que podem restringir o avanço da banda larga no país. Além disso, foram analisados os principais desafios ao avanço do governo eletrônico e das cidades digitais.

Com base no diagnóstico realizado, no capítulo 4 foram estabelecidas metas para a superação das restrições ao crescimento da banda larga no Brasil. São apresentadas metas para os seguintes tipos de acesso: acesso individual urbano; acesso coletivo urbano; acesso individual rural e acesso coletivo rural.

No capítulo 5, foram identificados os mecanismos e os instrumentos de ação eficientes e eficazes capazes de garantir a oferta do acesso à banda larga, solucionando os gargalos existentes e atendendo a demanda reprimida no Brasil. Foram indicados cinco diferentes conjuntos de mecanismos e ações: mecanismos de estímulo ao investimento privado; mecanismos regulatórios; mecanismos relacionados à gestão do espectro para redes sem fio; ações do governo federal e ações dos estados, municípios e sociedade civil.

A partir dos mecanismos e ações foi estabelecido, no capítulo 6, um conjunto de diretrizes que focam esforços nas ações que, em princípio, se mostram mais eficazes do ponto de vista de relação custo-benefício de sua implantação. As diretrizes foram agrupadas em oito diferentes grupos: diretrizes para estímulo à competição; diretrizes para financiamento das telecomunicações; diretrizes para a diminuição da carga tributária; diretrizes regulatórias; diretrizes para destinação do espectro; diretrizes para programas do governo federal; diretrizes para o fomento das cidades digitais e diretrizes para telecentros.

Por fim, no capítulo 7 são estimados os investimentos públicos e privados necessários à obtenção das metas constantes deste PNBL. Os investimentos privados são destinados à implantação de novos acessos em banda larga individuais, urbanos e rurais, e os investimentos públicos são destinados aos acessos coletivos.

2 A infraestrutura de banda larga do futuro

Este capítulo trata da importância da infraestrutura de banda larga como vetor de promoção da evolução dos serviços de comunicação. Em primeiro lugar, inicia-se com uma nova abordagem para as políticas públicas de telecomunicações, ao considerar o setor como parte de um sistema de inovação de tecnologias de informação e comunicação (TICs). Visando apresentar o foco destas propostas na oferta da infraestrutura por parte dos operadores de rede, apresenta os papéis que os atores setoriais podem assumir e o impacto das diferentes relações entre eles na evolução do setor.

Em segundo lugar, apresenta a evolução da oferta de serviços e aplicações desse sistema de inovação, começando pelas características da Internet do futuro, passando por uma sugestão da nova cesta de serviços e aplicações e finalmente apresentando os requisitos oriundos dessa cesta.

Finalmente, o capítulo é encerrado com uma definição inovadora da banda larga, baseada na cesta de serviços de aplicações apresentada, ao invés da taxa de dados no acesso à rede.

2.1 Uma nova abordagem para as políticas públicas: as TICs como um sistema de inovação

Este PNBL adota uma visão sistêmica das telecomunicações ao considerá-las parte de um *sistema de inovação* de tecnologias de informação e comunicação (TICs), composto de diversos sub-setores: semicondutores, computadores, software, eletrônica de consumo, equipamentos de telecomunicações, serviços de operadores de rede (fixas, móveis, TV à cabo, satélite e outras), radiodifusão, mídia, jornais, livros, música e propaganda [12]. Este modelo possui diversas camadas que, de forma simplificada, representam papéis a serem desempenhados pelos atores do sistema de inovação de TICs, como fornecedores de equipamentos, operadores de redes, prestadores de serviços de valor adicionado, dentre outros, os quais podem ser vistos na Tabela 4.

Tabela 4 - Papéis do sistema de inovação de TICs

Camada	Funcionalidade
I	Elementos de rede, incluindo equipamentos de telecomunicações, hardware e software de computadores e eletrônica de consumo
II	Operação das redes
III	Conteúdos, aplicações, serviços, plataformas de inovação, busca, navegação e *middleware*
IV	Consumo final

Uma das vantagens desse modelo reside no fato dele oferecer não só uma arquitetura tecnológica das TICs, mas também um sistema econômico-institucional com mercados e outras instituições – incluindo agências, financiadores, leis, regulação, padronização e competição – que modelam a sua evolução ao longo do tempo. Ao abordar as TICs como um sistema de inovação, este PNBL considera que os novos produtos, os novos processos, as novas formas de organização e os novos mercados – em suma, as inovações – são os principais mobilizadores do sistema. Nesse sentido, reconhece-se que existem relações simbióticas entre os atores de cada camada, em termos de fluxos financeiros (aquisição-venda), de materiais (entrada-saída), de informação e do processo de inovação como um todo, conforme mostrado na Figura 3.

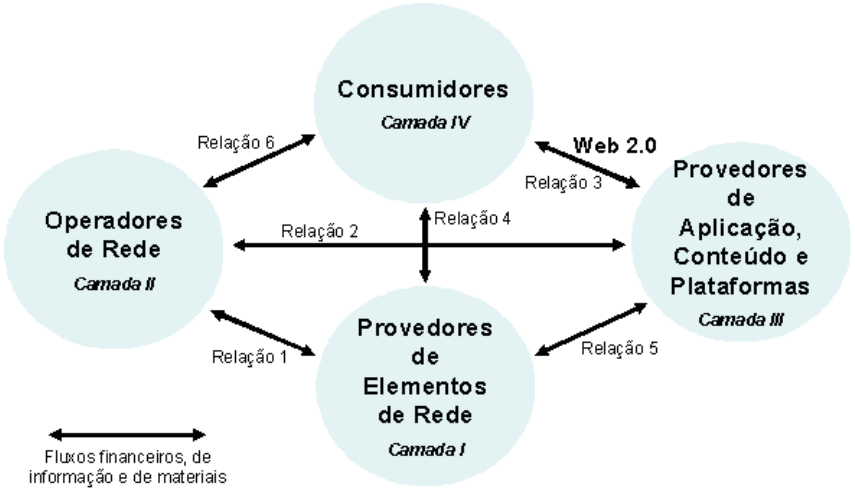


Figura 3 - Relações entre os atores do novo sistema de TICs

Fonte: Fransman, 2007

A relação 6 entre operadores de rede (camada II) e consumidores finais (camada IV) é aquela tradicionalmente considerada na regulação geral do setor de telecomunicações, através de políticas públicas e regulamentação de serviços específicos, como telefonia fixa – Serviço Telefônico Fixo Comutado (STFC), telefonia móvel – Serviço Móvel Pessoal (SMP), e acesso à Internet – Serviço de Comunicação Multimídia (SCM). Entretanto, a regulação geral do setor deveria tratar das demais relações existentes no novo sistema de TICs, entre as quais se destacam as relações 1 e 3.

No que diz respeito à relação 1 entre operadores de rede (camada II) e fornecedores de elementos de rede (camada I), ela é fundamental para a inovação das TICs. Em um ambiente de competição, um operador de rede irá investir não em qualquer equipamento, mas naquela infraestrutura que garantirá a oferta de serviços inovadores. Dessa forma, ***as políticas públicas devem incentivar a pesquisa e desenvolvimento e a comercialização de inovações tecnológicas oriundas dos fornecedores de elementos de rede, para garantir a oferta de uma infraestrutura de telecomunicações por parte dos operadores de rede que os torne capazes de oferecer novos serviços ao consumidor final***. No

âmbito do Ministério das Comunicações, isso se reflete nas diretrizes para a alocação de recursos do Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações – FUNTTEL, em consonância com as políticas industrial e científica e tecnológica do Estado.

Neste sentido, há que se considerar o movimento realizado no Brasil da consolidação de uma grande empresa de serviços de telecomunicações, resultante da incorporação da Brasil Telecom pela Oi, criando oportunidade de estímulo intenso à indústria nacional e da tecnologia nacional (vide relação 1).

A partir deste pano de fundo, apresenta-se uma oportunidade única para, no escopo das políticas voltadas para o desenvolvimento industrial e tecnológico do setor, e criar condições para o fortalecimento das indústrias nacionais que atuam no desenvolvimento e fornecimento de elementos de rede e terminais no país, dando-lhes musculatura para atendimento do mercado interno e também externo.

Já a relação 3 entre provedores de conteúdo e aplicações (camada III) e consumidores finais (camada IV) é uma novidade surgida nos anos recentes e é de extrema importância. Trata-se de uma relação fundamentalmente diferente da relação 6 acima, entre operador de rede e consumidor final, haja vista a evolução da Internet e a criação da Web 2.0, a qual envolve novas formas de interação com os consumidores, os quais passam a assumir importante papel nos processos de criação de conteúdo e de inovação, conforme a definição compacta a seguir, formulada por Tim O'Reilly [13]:

> *"Web 2.0 é a mudança para uma Internet como plataforma, e um entendimento das regras para obter sucesso nesta nova plataforma. Entre outras, a regra mais importante é desenvolver aplicativos que aproveitem os efeitos de rede para se tornarem melhores quanto mais são usados pelas pessoas, aproveitando a inteligência coletiva".*

Essa nova relação simbiótica exige por parte dos provedores de conteúdo e aplicações competências específicas, como habilidades em software, envolvimento dos consumidores finais no processo de inovação e novas rotinas organizacionais. Os tradicionais operadores de rede ainda têm grande parte de sua forma de agir baseada no paradigma das telecomunicações, enquanto os provedores de conteúdo e aplicações atuam no paradigma da computação, o que é mais próximo da realidade da Internet. Essas diferenças nas tradições dos dois grupos de atores criam uma descontinuidade entre as relações 3 e 6, uma vez que são necessárias diferentes competências para atuar como operador de rede ou como provedor de conteúdo e aplicações. Não por acaso, em todos os países são os novos entrantes que estão dominando a camada III e não os tradicionais operadores de rede.

Nesse contexto, visa-se assegurar a oferta de uma infraestrutura de telecomunicações por parte dos operadores de rede na camada II, de forma que permita que os provedores de conteúdo e aplicações possam florescer de forma virtuosa e garantir a capacidade de inovação do sistema como um todo. Nesse sentido, ***o foco é a oferta da infraestrutura***

por parte dos operadores de rede (camada II). Essa oferta é influenciada pela íntima relação entre operadores de rede e os demais atores do sistema de inovação: fornecedores de elementos de rede (camada I), provedores de conteúdo e aplicações (camada III) e consumidores finais (camada IV).

Tradicionalmente, as políticas públicas têm focalizado apenas a relação entre operadores de rede e consumidores finais, entretanto, as demais relações do sistema precisam ser consideradas nessas políticas, por sua influência no tipo de infraestrutura necessária ao desenvolvimento pleno do sistema. Os fornecedores de elementos de rede pressionam para a adoção de novas tecnologias desenvolvidas por eles, enquanto os provedores de conteúdo e aplicações também pressionam os requisitos da infraestrutura para atender as necessidades apontadas pela nova relação com os consumidores finais. A regulamentação do setor trata dos serviços tradicionais de telefonia fixa, telefonia móvel e acesso à Internet (camada II). Entretanto, a nova oferta da camada III – novos conteúdos, aplicações, serviços, plataformas de inovação, busca, navegação e *middleware* – é considerada como serviço de valor adicionado e não possui regulamentação específica, criando uma lacuna nas políticas públicas do setor de telecomunicações.

Visando cobrir essa lacuna, procura-se tratar dessa nova cesta de serviços da camada III. A próxima seção faz uma discussão sobre que tipo de infraestrutura da camada II deve ser fomentado para que a oferta de serviços dos operadores de rede atenda aos requisitos surgidos da nova relação entre os consumidores finais e os provedores de aplicações e conteúdo.

2.2 A evolução da oferta de serviços e aplicações

A proliferação dos serviços de valor adicionado da camada III, como navegação, e-mail e vídeo e diversos serviços sem custo da Web 2.0, como *podcasting*, compartilhamento de vídeo e P2P, motivados principalmente pelas novas gerações de usuários, colocam a nova relação entre provedores de conteúdo e aplicações e consumidores finais em evidência.

Segundo o IDATE [14], os consumidores finais, individuais ou corporativos, passam a fazer parte dos processos de inovação do setor de telecomunicações, principalmente pelas mudanças em suas expectativas, em seu comportamento e em seus padrões de uso desses. As novas gerações de consumidores possuem baixa lealdade a marcas e têm como grande interesse os serviços baseados nos efeitos em rede, os quais colocarão pressão na abordagem tradicional dos operadores de rede, marcada por ser fechada e com baixa interoperabilidade. Esses serviços de valor adicionado e suas aplicações trazem exigências que se traduzem em novos requisitos para a infraestrutura necessária à oferta dos operadores de rede.

O objetivo desta seção é sugerir uma lista de requisitos dessa infraestrutura, a partir de uma discussão dos requisitos dos novos serviços de valor adicionado e suas aplicações.

2.2.1 A Internet do futuro

A consolidação do uso dos protocolos da família IP utilizados na Internet e nas redes de comunicação de dados é algo amplamente abordado na literatura, e pode ser vista como aquilo que permitiu, em termos tecnológicos, a separação entre as camadas de operação de rede (camada II) e os serviços de valor adicionado e suas aplicações (camada III) [15].

A antiga compartimentalização dos serviços de telecomunicações em diferentes infraestruturas, como telefonia fixa e telefonia móvel, cada uma com suas redes distintas, começou a desmoronar com o surgimento do acesso discado à Internet, do acesso ADSL, do acesso via TV à cabo e do acesso via celular. O protocolo IP, antes restrito às redes de dados, adentrou as redes de telecomunicações através de diversas evoluções tecnológicas, como MPLS (*Multi Protocol Label Switching*) e IPv6. A família de protocolos baseados em IP permitiu então uma única forma de rotear dados, menos complexa e menos custosa [14]. Hoje esses protocolos já são norma nos *backbones* dos operadores de rede, entretanto ainda precisam progredir na direção dos *backhauls* e das redes de acesso fixas e móveis.

A progressão citada acima visa criar uma única infraestrutura de camada II que seja completamente agnóstica aos mais variados tipos de serviços e aplicações da camada III que trafegam sobre ela [14], através de redes “tudo-IP” [16], conforme Figura 4.

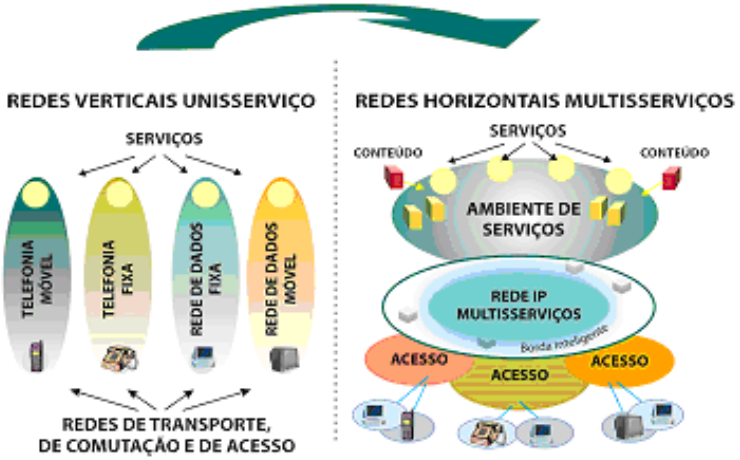


Figura 4 - Ambiente Convergente – Tudo IP

Fonte: UIT, 2005

2.2.2 A nova cesta de serviços e aplicações

Uma nova cesta de serviços e aplicações pode ser obtida de um recente estudo sobre a evolução do tráfego IP e suas implicações para os prestadores de serviço. Essa cesta sugere uma segmentação de serviços e aplicações, cuja demanda de tráfego é motivada pelo crescente aumento em quantidade, tamanho e resolução das telas digitais, pela proliferação de dispositivos baseados no protocolo IP, pelo aumento da capacidade de processamento

da computação e pela crescente digitalização dos conteúdos [17]. Essa segmentação divide o tráfego em diferentes categorias de serviços e aplicações demandantes de banda passante, como pode ser observado na Tabela 5.

Tabela 5 - Cesta de serviços e aplicações da Internet do futuro

Consumidor individual	Internet	Navegação/E-mail	Navegação, e-mail, mensagem instantânea e outros tráfegos de dados
		Compartilhamento de arquivos	Tráfego P2P
		Jogos pela Internet	Jogos *online* casuais, jogos de console em rede e jogos de mundos virtuais multijogadores
		Voz pela Internet	Tráfego de serviços VoIP no varejo, de VoIP no PC
		Comunicação de vídeo pela Internet	Chamada de vídeo baseada em PC, webcam, monitoramento de vídeo via webcam
		Vídeo no PC pela Internet	TV ou Vídeo sob demanda de graça ou pagos vistos num PC
		Vídeo na TV pela Internet	TV ou Vídeo sob demanda de graça ou pagos entregues via Internet mas vistos numa tela de TV utilizando *set-top box* ou *media gateway*
		Vídeo ambiente	Câmeras de segurança, e outros fluxos de vídeo persistentes
	Não-Internet	Vídeo MPEG-2 sob demanda MPEG-2 por cabo	Serviços de TV comerciais tradicionais
		Vídeo MPEG-4 sob demanda por cabo	
		Vídeo IPTV sob demanda	
Corporativo	Internet		Todo tráfego corporativo que atravessa a Internet pública
	WAN IP		Todo tráfego corporativo que é transportado sobre protocolo IP, mas permanece dentro de uma WAN corporativa
Móvel			Tráfego de dados baseados em dispositivos móveis (celulares, PCs portáteis etc.), como SMS, MMS e serviços de vídeo.

2.2.3 Os requisitos oriundos da nova cesta de serviços e aplicações

Segundo o estudo mencionado acima, os serviços de vídeo pela Internet já respondem por um terço de todo o tráfego de Internet dos consumidores individuais (dados de 2008), sem incluir a troca de vídeo através do compartilhamento de arquivos do tipo P2P. Foi estimado que a soma de todas as formas de vídeo (TV, vídeo sob demanda, Internet e P2P) representará 91% de todo o tráfego global dos consumidores individuais em 2013, sendo

que o vídeo pela Internet demandará 60% de todo o tráfego de Internet dos consumidores individuais, conforme mostrado na Figura 5.

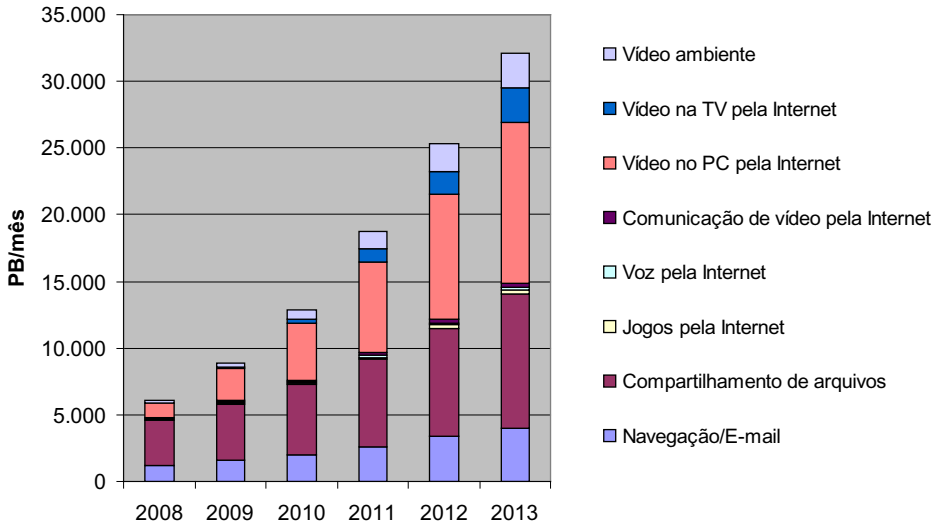


Figura 5 - Impacto do vídeo na cesta de serviços de Internet dos consumidores individuais

Fonte: Cisco Visual Networking Index: Forecast and Methodology, 2008–2013.

A crescente importância dos serviços de vídeo, bem como das aplicações em tempo real, remetem a uma necessidade de a infraestrutura de telecomunicações garantir não somente a banda passante necessária para suportar o intenso tráfego de dados, mas também quesitos de qualidade, como a latência.

A taxa de bits da banda larga no *download* de dados é crítica para vídeos de alta resolução e para o compartilhamento de grandes arquivos. Já o *upload* é importante em comunicações interativas, como videoconferências. A latência, isto é, o tempo que cada pacote de dados leva para sair da fonte e chegar ao destino, é fundamental para aplicações em tempo real, como transmissão de vídeo ao vivo. Outros quesitos como a relação entre a capacidade máxima de rede e a capacidade comercializada, taxa de perda de pacotes, *jitter* e continuidade dos serviços também poderiam medir a qualidade.

Outro estudo recente [18] sugere uma visão de futuro na qual “ao longo das próximas duas décadas, as telecomunicações permitirão ao usuário móvel ter controle sobre o usufruto de qualquer serviço, em qualquer lugar, em qualquer instante, com qualidade, privacidade, transparência, segurança e altíssimo grau de realismo, através de redes de alta velocidade e de terminais e dispositivos amplamente acessíveis”.

Os pontos acima corroboram a necessidade de capacidade e qualidade para o pleno usufruto da nova cesta de serviços e aplicações da Internet do futuro que trafegarão pela infraestrutura. No que concerne a qualidade, sugere ainda indicadores relacionados à

qualidade de serviço (QoS) tradicionalmente definida pela UIT, mas também à qualidade da experiência (QoE) do consumidor final, como, por exemplo, o *Mean Opinion Score* (MOS[1]). Entretanto, aquela visão também embute diversos outros requisitos que apontam para uma nova tendência do setor: *o foco no usuário*. Essa tendência remete às relações apresentadas na Figura 3 e discutidas anteriormente neste capítulo.

Aspectos como QoS e segurança, apenas citando alguns, ganham novas nuances quando a interatividade e, principalmente, a simplicidade passam a ser requisitos importantes para usufruto da nova cesta de serviços e aplicações, colocando o consumidor final na posição de grande influenciador do desenvolvimento do sistema de inovação de TICs. Dessa forma, é necessária uma definição expandida de QoS, que vá além do foco na rede e que considere o papel central do consumidor final. Ainda não há uma definição para QoE e seus requisitos de atendimento, mas a UIT já iniciou atividades nesse sentido, visando incluir o tema na padronização das telecomunicações. Recentemente, a UIT publicou recomendações de QoE para serviços e aplicações baseadas em IPTV. Em uma delas [19] são definidos requisitos de QoE a partir da perspectiva do usuário e agnósticos a arquiteturas de rede e protocolos de transporte de dados. Essa recomendação de serviços de vídeo pela Internet apresenta requisitos especificados como fim-a-fim – vídeo, áudio, texto, gráficos, dentre outros – e também informações sobre como estes influenciam o comportamento das camadas de rede e de aplicações.

Em suma, a nova cesta de serviços e aplicações traz requisitos de capacidade, como largura de banda nas redes de acesso, nos *backhauls* e *backbones* dos operadores de rede, mas também requisitos tradicionais de qualidade (QoS), como latência, e requisitos avançados relacionados à experiência do consumidor final (QoE). É importante, portanto, que a ANATEL pondere na regulamentação dos serviços o desafio de incluir estes requisitos nos seus instrumentos de controle de qualidade da oferta da banda larga no Brasil.

2.3 Uma definição aberta da banda larga

Uma vez que objetivo é massificar, até 2014, a oferta de acesso banda larga, é importante oferecer uma definição do termo. Este é o objetivo desta seção. Apesar do amplo reconhecimento sobre a importância e os benefícios do acesso banda larga, a própria definição de “banda larga” não é consensual, como se pode ver a seguir.

Uma das primeiras definições no meio das telecomunicações foi dada pela UIT [20], ainda no contexto da chamada RDSI – Rede Digital de Serviços Integrados. Hoje ultrapassada, essa arquitetura concebida entre as décadas de 1980 e 1990, antes do crescimento explosivo da Internet, define acesso banda larga como um acesso RDSI capaz de conter ao menos um canal capaz de suportar uma taxa superior à taxa primária, ou suportar uma

1 O *Mean Opinion Score* (MOS) é um indicador usualmente utilizado para medir a qualidade percebida pelo usuário através de testes subjetivos. O MOS é a média aritmética dos valores opinados, variando de 1 (ruim) a 5 (excelente).

taxa de transferência de informação equivalente. A taxa primária era definida como 1,544 Mbps nos EUA e 2,048 Mbps na Europa e nos países que seguem a padronização UIT, como o Brasil. Passou a ser usual, então, nos meios de telecomunicações, considerar 2 Mbps como a taxa inicial do acesso banda larga. Entretanto, a superação da arquitetura RDSI, a emergência de outras tecnologias e arquiteturas de acesso e a oferta de outras taxas de acesso acima da taxa básica da telefonia (64 kbps), levou a um quadro de relativa "frouxidão" no conceito de acesso banda larga.

A OCDE [21] utiliza como critério os acessos que oferecem conectividade à Internet com capacidade de download superior a 256 Kbps, enquanto o norte-americano FCC, até 2008, definia acesso banda larga como acesso com taxas superiores a 200 Kbps. Em seu Quinto Relatório [22], sobre a disponibilidade de telecomunicações avançadas para os americanos em atendimento à seção 706 do Ato de Telecomunicações de 1996, o FCC mudou sua classificação, passando a designar como de "banda larga básica" os acessos com taxas entre 768 Kbps e 1,5 Mbps. Ou seja, na prática, estabeleceu 768 Kbps como novo limite inferior para a definição de acesso banda larga.

Já a ANATEL não define banda larga em termos de taxa de transmissão mínima, embora regulamente serviços de telecomunicações capazes de provê-la (SCM, SMP e TVA), em alguns casos combinado com um serviço de valor adicionado.

Assim, é possível notar que embora as definições de banda larga sejam sempre expressas em termos de capacidade de acesso, medida em bits por segundo, não há um consenso sobre que valor essa medida deve assumir. Isso pode ser explicado (i) pela dificuldade de se estabelecer padrões de tráfego que espelhem a diversidade de expectativas, comportamentos e padrões de uso dos consumidores finais e (ii) pelo explosivo crescimento de tráfego, o qual torna obsoleta qualquer definição que se baseie apenas na largura de banda do acesso à Internet, exigindo constantes atualizações.

Desse modo, visa-se oferecer uma definição de banda larga que não se baseie num valor numérico, mas sim uma que reflita a constante necessidade da infraestrutura de telecomunicações suportar a cesta de serviços e aplicações que utilizam essa mesma infraestrutura, de forma a tornar possível a sociedade ter acesso à Internet do futuro. Nesse sentido, o objetivo é mudar o curso das políticas públicas na direção oposta do pensamento convencional incrementalista [11], calcado em acréscimos sucessivos na largura de banda, indo ao encontro da mudança de paradigma da evolução das telecomunicações, marcada pela incorporação de aspectos da computação e na realização de que o consumidor final possui papel de destaque. Portanto, a definição de banda larga é aberta para ser robusta frente à constante evolução do setor de telecomunicações:

> ***Acesso banda larga****: um acesso com escoamento de tráfego tal que permita aos consumidores finais, individuais ou corporativos, fixos ou móveis, usufruírem, com qualidade, de uma cesta de serviços e aplicações baseada em voz, dados e vídeo.*

3 Diagnóstico da banda larga no Brasil

O objetivo deste capítulo é apresentar um diagnóstico da atual situação da banda larga no Brasil, identificando os principais aspectos que podem restringir seu avanço e inibir a difusão de seus benefícios pela sociedade. Para tanto, será analisado um conjunto de indicadores adequados para caracterizar a evolução da banda larga no país ao longo do tempo e comparar o quadro brasileiro com outros países. O diagnóstico realizado neste capítulo oferece subsídios à proposição de metas e diretrizes que serão tratadas nos capítulos subsequentes.

Este capítulo está organizado da seguinte forma. Em primeiro lugar, na seção 3.1, apresenta-se como a difusão do acesso à Internet banda larga vem ocorrendo ao longo do tempo no Brasil, caracterizando-se as diferenças regionais. Em seguida, na seção 3.2, é realizada uma comparação da evolução dos acessos banda larga no Brasil com outros países. Para tanto, selecionou-se, por meio de critérios objetivos, representativos e confiáveis, um conjunto restrito de países para análise.

Em seguida, nos itens de 3.3 e 3.4, são apresentadas, respectivamente, as restrições ao crescimento da demanda pelo acesso à Internet banda larga e da oferta desse tipo de serviço. Tais análises são baseadas em comparações ao grupo de países selecionados previamente

Na seção 3.5, são apresentadas as restrições regulatórias à massificação da banda larga no país. Por fim, são apresentados os principais desafios dos serviços de governo eletrônico e das cidades digitais para estimularem a demanda pelo acesso banda larga.

3.1 A difusão do acesso banda larga no Brasil

3.1.1 Banda larga fixa

O número de acessos a Internet em banda larga fixa no Brasil é crescente e atingiu aproximadamente 9,6 milhões em dezembro de 2008. Na Figura 6 é apresentada a evolução do número de acessos no país. A taxa anual média de crescimento dos acessos, entre os anos de 2002 e 2008, é de 49%, revelando um forte crescimento ao longo de 7 anos[2]. Apesar do contínuo crescimento, observa-se uma forte desaceleração da taxa anual a partir de 2004. Neste ano, o número de acessos havia crescido 105%, enquanto no ano de 2008, somente 29%.

2 São considerados os acessos com velocidades iguais ou superiores a 256 kbps, por meio de plataformas fixas.

Figura 6 - Evolução do acesso banda larga no Brasil: número de acessos X taxa de crescimento de acessos

Fonte: *Point Topic* (Global Broadband Statistics, 2009)

A partir do número de acessos a Internet banda larga, pode-se calcular sua difusão nos domicílios e na população[3], a qual também se mostra crescente, conforme mostrado na Figura 7. Pode-se verificar que a difusão atingiu, em 2008, aproximadamente 17,8 acessos a cada 100 domicílios e 5,2 acessos a cada 100 brasileiros.

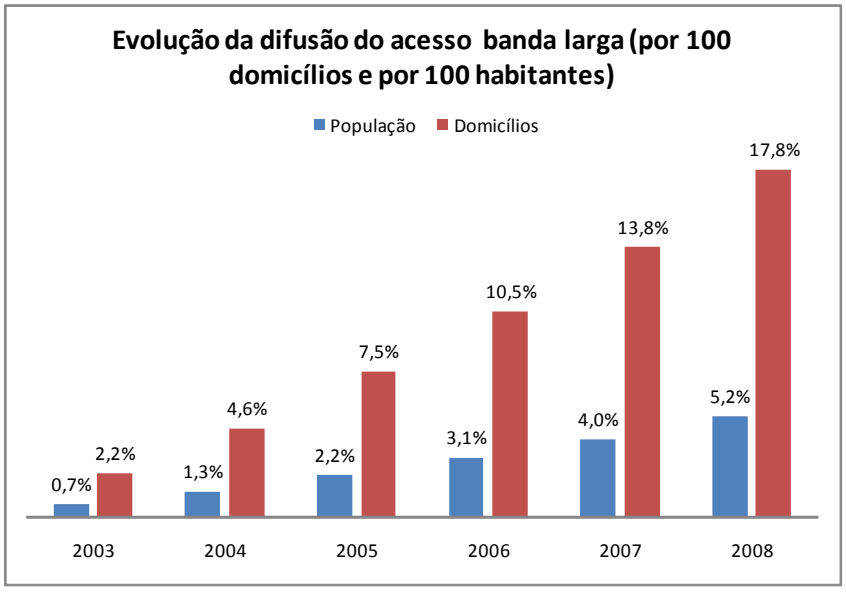


Figura 7 - Evolução da difusão dos acessos banda larga no Brasil por 100 domicílios e 100 habitantes

Fonte: *Point Topic* (GBS, 2009)

3 O indicador de difusão da banda larga domiciliar supõe que todos os acessos são feitos a partir dos domicílios. No entanto, sabe-se que o acesso a Internet banda larga também é realizado em empresas, locais de acesso público e outras organizações, não sendo possível diferenciá-los.

É importante ressaltar que a difusão da banda larga não ocorre de maneira homogênea pela população brasileira, devido, principalmente, às desigualdades socioeconômicas presentes no país. Em função disso foi feita a distribuição de acessos, da difusão da banda larga nos domicílios e do rendimento médio mensal individual nas regiões brasileiras, conforme mostrado na Figura 8.

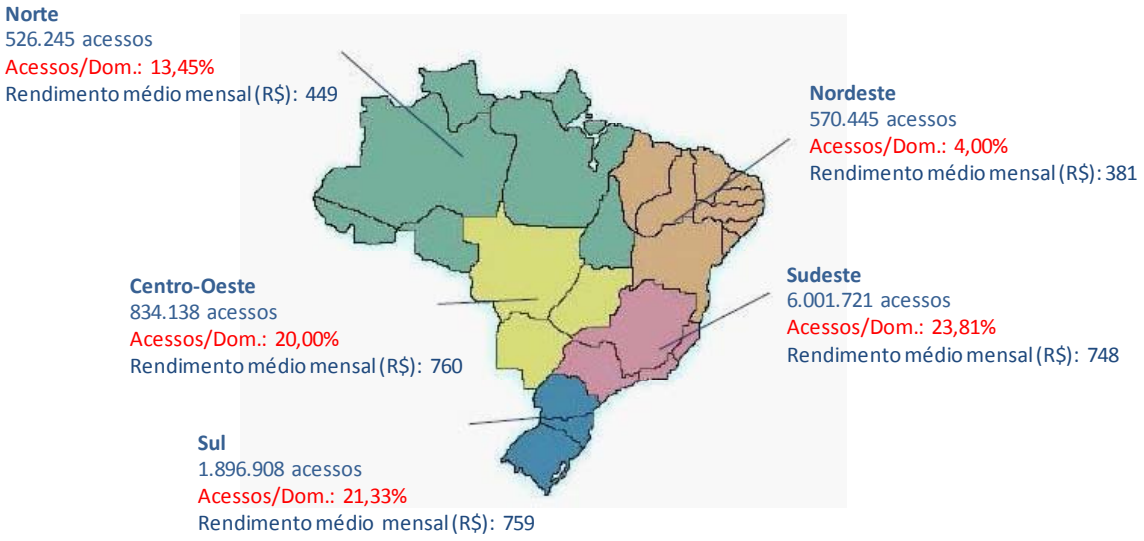


Figura 8 - Distribuição de acessos e difusão banda larga para cada 100 domicílios por região geográfica – 2008

Fonte: IDC (Barômetro Cisco Banda Larga, 2009) e IBGE (PNAD, 2007).

Os dados da Figura 8 mostram que no Nordeste é onde se apresenta o menor percentual de acessos por domicílio (4%) e o menor rendimento médio mensal individual do país (R$ 381,00). No Norte, o número de acessos banda larga é o mais baixo de todas as regiões (526 mil acessos), mas o rendimento médio mensal individual (R$ 449,00) também é baixo como no Nordeste e a difusão banda larga por domicílio é consideravelmente maior (13%) do que naquela região.

No Sul e no Sudeste, por sua vez, se encontram os maiores percentuais de difusão banda larga (21% e 24%, respectivamente), sendo que é em São Paulo que se encontra o maior percentual de acessos por domicílio; com 3.905.762 acessos o estado de São Paulo apresenta percentual de acessos acima de 30%.

O Centro-Oeste é a região que apresenta o maior rendimento médio mensal do país (R$ 760,00), mas não a maior difusão de acessos banda larga por domicílio (20%). Juntamente com o Centro-Oeste, as regiões Sul e Sudeste também possuem rendimentos médios mensais individuais maiores (R$ 759,00 e R$ 748,00, respectivamente) do que nas outras regiões do Brasil.

A questão dos desequilíbrios regionais na oferta de infraestrutura de banda larga fixa no país tem sido objeto de políticas públicas recentes, notadamente por meio da troca da troca de obrigações expressas no Plano Geral de Metas de Universalização (PGMU) das concessionárias do STFC, levando o *backhaul* a todas as sedes de município do país, até o final de 2010, conforme o Decreto nº6.424, de 4 de abril de 2008. A Figura 9 a seguir ilustra a abrangência dessa meta de universalização, que levará o *backhaul* a 3.439 municípios brasileiros ainda não atendidos. O cronograma estabelece que 40% desses municípios sejam atendidos em 2008, outros 40% em 2009 e os 20% restantes em 2010.

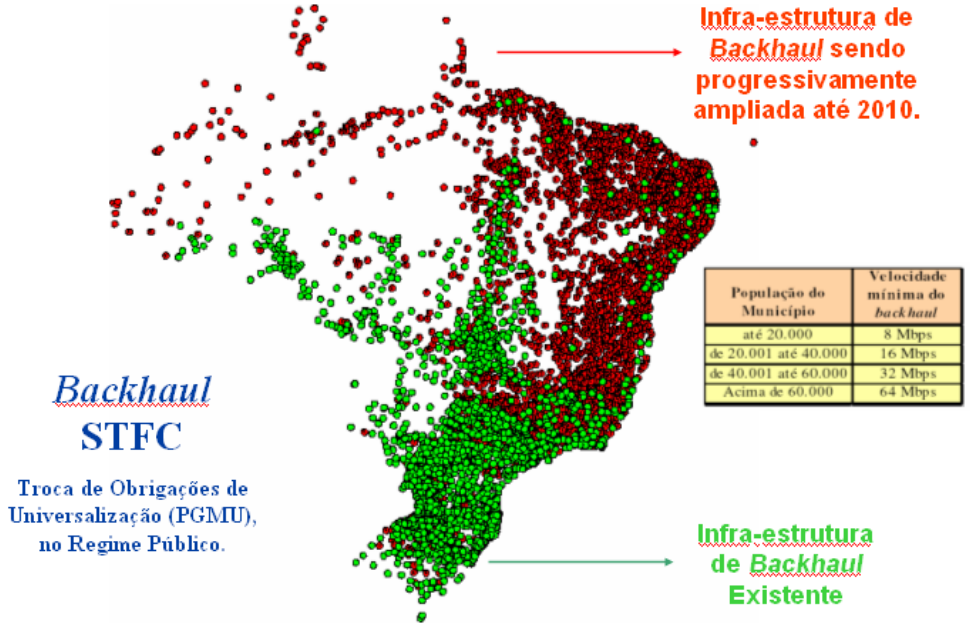


Figura 9 – *Backhaul* STFC no Brasil

Fonte: MC

Complementarmente, e oriundo de uma negociação ocorrida em paralelo com a troca de obrigações do PGMU, foi estabelecido o programa Banda Larga nas Escolas, que resultou num acordo entre o Governo Federal e as concessionárias do STFC. Nesse sentido, as concessionárias do STFC assinaram junto à Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL) aditivos contratuais às suas autorizações de prestação do Serviço de Comunicação Multimídia (SCM).

Esse programa prevê a implantação de conexões banda-larga em todos os 5.565 municípios brasileiros, beneficiando mais de 56 mil escolas públicas urbanas até 2010, o que corresponde a 85% dos estudantes brasileiros [84]. As empresas conectarão as escolas às redes de Internet gratuitamente até 2025, incluindo quaisquer novas escolas públicas que venham a ser criadas nesse período. Pelo acordo, a entrega nas escolas é de um modem com velocidade mínima de 1 Mbps, enquanto o MEC instalará os laboratórios de informática com recursos do ProInfo. Acréscimos de velocidade de conexão ocorrerão periodicamente, de forma a manter o serviço atualizado ao longo do prazo acordado.

Em que pese o mérito de tais iniciativas, é necessário reconhecer que, para o planejamento e formulação de políticas públicas eficazes em telecomunicações, que tratem inclusive das diferenças socioeconômicas do país, são necessárias informações sistemáticas e fidedignas que tragam à luz os diversos aspectos que impactam a tomada de decisão. Nesse sentido, uma ferramenta interessante para se obter uma correta visão das diferenças socioeconômicas e sua correlação com a disponibilidade de infraestrutura de telecomunicações seria o mapeamento georreferenciado da infraestrutura de telecomunicações do Brasil e o cruzamento dessas informações com os indicadores sociais e econômicos.

Um exemplo da aplicação desta ferramenta é o mapeamento da cobertura da infraestrutura de banda larga que vem sendo realizado nos Estados Unidos da América, pela NTIA[4] [23]. Dentro do plano nacional de estímulo à banda larga, instituído em 2009, o governo estadunidense alocou US$ 350 milhões para esta atividade. O mapeamento é realizado por meio do sistema de informação geográfica (GIS, em inglês) e sua aplicação visa à obtenção de vantagem competitiva pelos estados que o empregam no pleito aos fundos federais voltados à expansão da banda larga.

A aplicação pioneira do mapeamento ocorreu no estado de Kentucky (Projeto *Connect Kentucky*) e posteriormente foi adotada por outros estados, como Colorado, Kansas, Minnesota, North Carolina, Ohio, Tennessee, Illinois, South Carolina e West Virginia. Desde 2005, Kentucky vem realizando um levantamento da penetração banda larga nos domicílios do estado, bem como realizando pesquisas de mercado para identificar as principais barreiras à adoção da banda larga pela população e pelas empresas. O estado contava com uma baixa disponibilidade de infraestrutura banda larga e com baixo uso nas regiões nas quais os serviços já estavam disponíveis. Desse modo, o principal desafio do mapeamento era a proposição e implementação de programas agressivos de estímulo à demanda, desenhados para aumentar a adoção da banda larga e encorajar a implantação de redes de telecomunicações. A figura abaixo ilustra o mapa da cobertura de redes de banda larga (com e sem fio) realizado no estado de Kentucky [24].

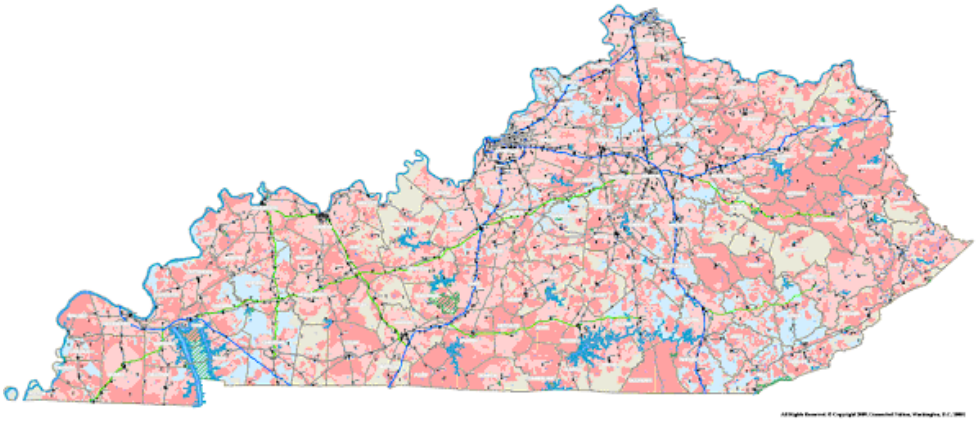


Figura 10 - Mapeamento da infraestrutura de banda larga de Kentucky

4 National Telecommunications and Information Administration

3.1.2 Banda larga móvel

O acesso em banda larga, por meio da plataforma móvel celular, está crescendo rapidamente em diversos países do mundo. Os avanços tecnológicos e os investimentos em novas tecnologias celulares, tais como o aumento na disponibilidade de redes IMT / 3G, de aparelhos celulares adequados à navegação na Internet e de terminais de dados que permitem o acesso à rede celular por meio do computador, têm contribuído para a difusão da banda larga móvel.

De acordo com estudos da UIT, cerca de oitenta países haviam implantado redes com tecnologia celular de terceira geração até o final de 2007. A UIT, assim como os estudos do Fórum Econômico Mundial (FEM), destaca a importância da banda larga móvel para a massificação do acesso à Internet, sobretudo em países com limitada infraestrutura de rede fixa.

Entretanto, os indicadores relacionados à banda larga móvel ainda são bastante incipientes devido à recente introdução das tecnologias 3G nos países − entre 2002 e 2003 −, além da coleta e tratamento de informações sobre sua penetração e uso serem realizados por poucos países e de forma não padronizada. Um estudo recente da OCDE [25] visa construir uma metodologia para padronizar a coleta e tratamento estatístico de dados da banda larga móvel e sem fio.

Por essas razões, a comparação internacional do acesso banda larga móvel não tem sido utilizada em profusão. Porém, por meio dos dados da UIT e do IDC, é possível comparar a penetração da banda larga móvel na população dos países exibidos na figura a seguir.

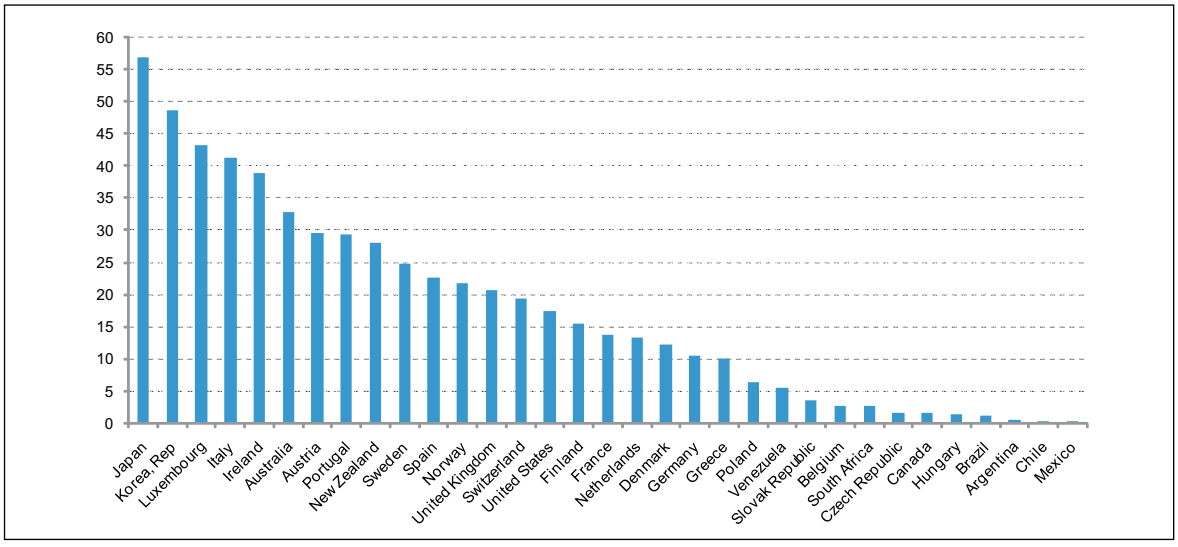


Figura 11 - Penetração de assistentes de banda larga móvel por 100 habitantes 2007 (%)

Fonte: UIT, IDC (2007)

Como se pode observar, o Brasil e outros países em desenvolvimento apresentam um nível de penetração banda larga móvel muito baixo quando comparados à maioria dos países desenvolvidos. Tal fato pode ser explicado pela introdução tardia das redes de terceira

geração nos países em desenvolvimento, assim como pelas diferenças socioeconômicas entre os países, determinando níveis diferentes de demanda pelo serviço. É importante lembrar que esse indicador trata de assinantes banda larga e, portanto, não se sabe quantos são de fato os usuários que acessam a Internet por meio do terminal móvel.

A oferta de serviços 3G teve início no Brasil no final de 2007, com duas operadoras utilizando a frequência de 850 MHz. Visando a expansão da oferta 3G no país, a ANATEL lançou, em 2007, o Edital de Licitação nº 002/2007/SPV e licitou as subfaixas de frequência F, G, I e J – 1,9 GHz e 2,1 GHz −, para uso no período de 15 anos. A partir do início de 2008, praticamente todas as operadoras móveis do país já operavam com padrões 3G. Esse edital deve servir como um vetor para a massificação do SMP e da banda larga móvel no país, pois estipula compromissos dos proponentes vencedores com os seguintes objetivos: (1) garantir cobertura celular a 100% dos municípios brasileiros até 2010; e (2) garantir a difusão de tecnologias 3G em todo o país, estabelecendo que, em 8 anos, ao menos 3.387 municípios terão acesso a banda larga móvel conforme Consulta Pública (CP 22/2008) da ANATEL.

Ao final desses 8 anos, estima-se que a população coberta pelos serviços 3G compreenderá cerca de 88% da população brasileira, caso cumpra-se o mínimo estabelecido nos compromissos. A tabela abaixo mostra, de forma detalhada, os compromissos dos proponentes vencedores do Edital.

Tabela 6 - Compromissos de Abrangência do Edital nº 002/2007/SPV-ANATEL

Municípios	**Compromissos de Abrangências**
Sem SMP	Atender, com SMP prestado em quaisquer das subfaixas autorizadas para a prestação do SMP, os Municípios sem SMP em até 24 meses após a publicação do Termo de Autorização.
Com menos de 30 mil habitantes	Atender, com serviço de terceira geração*, 60% dos municípios com população menor que 30.000 habitantes (15% a cada ano, nos 5º, 6º, 7º e 8º anos). Os 60% dos municípios com menos de 30 mil habitantes foram divididos entre as 4 Proponentes vencedoras em cada Área de Prestação, ficando cada uma responsável por atender 15%.
Entre 30 e 100 mil habitantes	Atender, com serviço de terceira geração, 50% dos municípios com população maior que 30.000 e menor que 100.000 habitantes em até 60 meses após a publicação do extrato do Termo de Autorização.
Com mais de 100 mil habitantes	Atender, com serviço de terceira geração, 100% dos municípios.

Fonte: Estudo técnico para atualização da regulamentação das telecomunicações no Brasil, ANATEL, Brasília, 2008.

Estima-se que em julho de 2009 o Brasil atingiu cerca de 4,2 milhões de acessos 3G, considerando os celulares com tecnologias WCDMA, EVDO e terminais de dados (modem) com velocidades superiores a 256 kbps. Com relação à cobertura atingida pelos serviços

* Prestado nas *subfaixas* de radiofrequências

3G, estima-se que em julho de 2009 foram cobertos em torno de 656 municípios pela tecnologia WCDMA, que compreendem cerca de 63,3% da população brasileira [26], conforme mostrado na Figura 12.

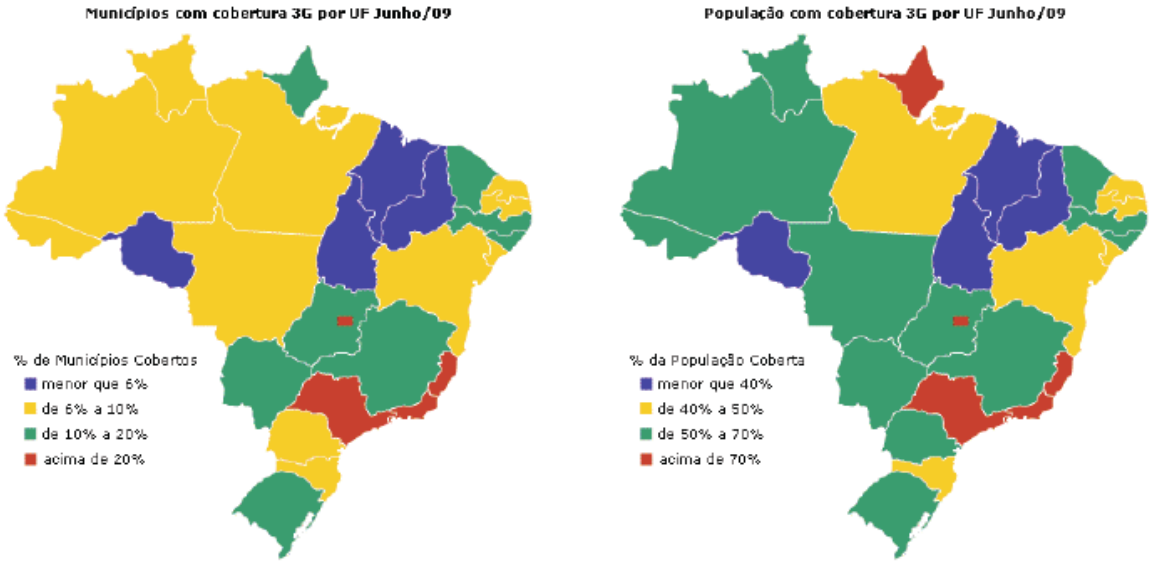


Figura 12 - Cobertura 3G no Brasil (Junho 2009)

Fonte: Teleco

De acordo com os dados da consultoria Pyramid Research [27], de julho de 2009, os acessos em banda larga móvel crescerão expressivamente nos próximos anos, ultrapassando os acessos fixos em 2011. Estima-se que em 2014, o país atinja aproximadamente 27 milhões de acessos móveis por meio de dispositivos de dados (tais como os USB) , crescendo a uma taxa média anual de 62%.

As projeções da ANATEL também indicam que a quantidade de acessos banda larga móveis será superior a de acessos fixos a partir de 2011, atingindo um patamar acima de 52 milhões em 2014, conforme apresentado na Figura 13.

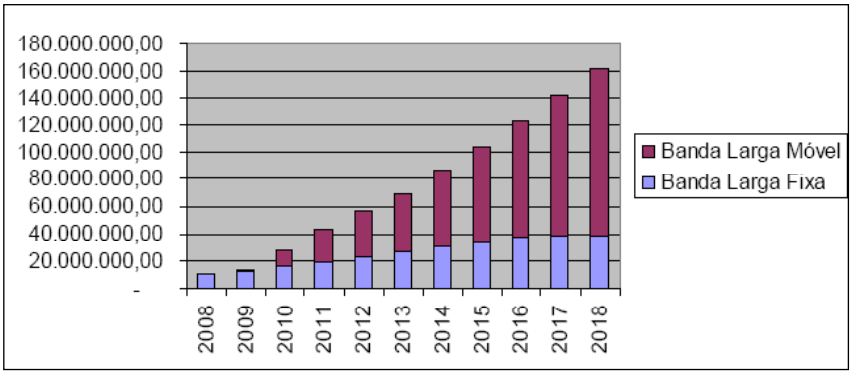


Figura 13 - Projeção de acessos banda larga fixo e móvel

Fonte: ANATEL - PGR

Ainda segundo as projeções da ANATEL, o número de acessos móveis (SMP) no Brasil em 2014 será de aproximadamente 215 milhões, conforme apresentado na Figura 14.

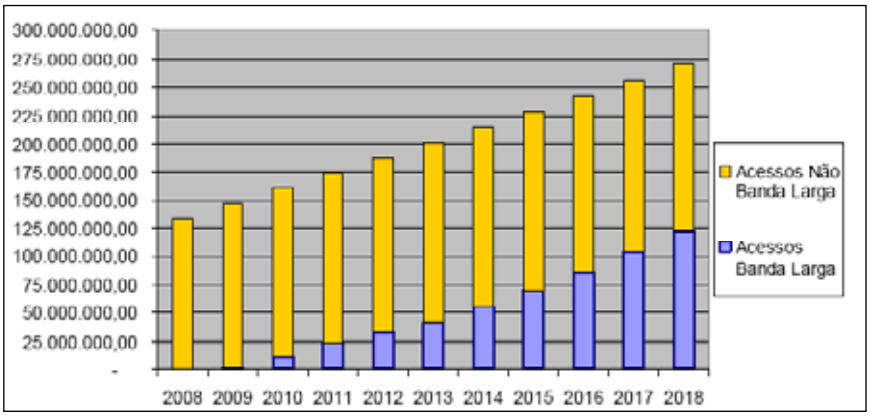


Figura 14 - Projeção de acessos SMP

Fonte: ANATEL - PGR

Para fins deste PNBL, assume-se que a base de usuários pós-pagos representa boa parte do mercado potencial da banda larga móvel e a base de usuários pré-pagos representará algo em torno de 10% deste mercado visto que, o preço dos telefones celulares 3G pode representar barreira para a difusão da banda larga móvel e que o segmento pré-pago não conta com subsídios da operadora.

De acordo com a evolução histórica do número de celulares pré-pago e pós-pago no Brasil, mostrada na Figura 15, percebe-se que o número de usuários pós-pagos ativos é decrescente e sua participação no mercado é projetada para pouco menos de 18% até 2014. Portanto, pode-se supor que em 2014 a quantidade de usuários banda larga móvel pós-pago será de acima de 39 milhões e que, somados a mais de 21 milhões de usuários pré-pagos, resultará em um total em torno de 60 milhões de usuários banda larga móvel.

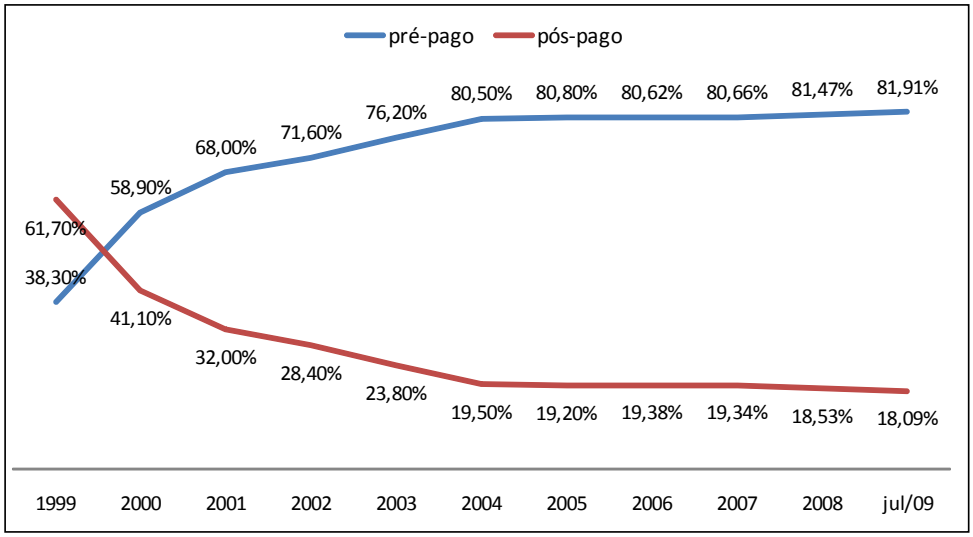


Figura 15 - Evolução dos acessos celulares pré-pagos e pós-pagos

Do ponto de vista de terminais modems, o mercado potencial é dado pela previsão da base de *notebooks* no país, realizada a partir dos dados históricos da ABINEE apresentados na Tabela 7, na qual se observa que o Brasil terá aproximadamente 70 milhões de *notebooks* em 2014.

Tabela 7 – Quantidade de computadores ativos no Brasil

Computadores	2004	2005	2006	2007	2008
Total	20.524	24.329	30.184	37.267	46.217
Desktops	20.330	23.822	29.002	31.123	35.723
Notebooks	194	507	1.182	6.144	10.494

Portanto, considerando o número de usuários potenciais (proprietários de celulares nas categorias de pós-pago e pré-pago e de *notebooks)* como o mercado potencial máximo da banda larga móvel no país, conclui-se que em 2014 o Brasil poderá apresentar em torno de 120 milhões de usuários de banda larga móvel, indicando que a base de *notebooks* e de terminais celulares pós-pago e pré-pago não representam qualquer restrição quanto à difusão da banda larga móvel.

Não obstante as projeções otimistas para a quantidade de acessos móveis, para se realizar o diagnóstico e prognóstico completos da banda larga móvel no Brasil, é necessário realizar levantamento amplo de aspectos, tais como a disponibilidade ou escassez de espectro de radiofrequência, a qualidade percebida pelos usuários, como e com qual finalidade o acesso móvel está sendo usado, entre outros. Muitos desses aspectos são específicos à banda larga móvel, não permitindo correlação com a difusão da banda larga fixa. Além disso, como já dito anteriormente, dada a sua recente adoção, o seu acompanhamento nos diferentes países não vem sendo realizada em profusão.

Com relação à disponibilidade de radiofrequências, é importante mencionar estudo elaborado pela UIT à época da Conferência Mundial de Radiocomunicação de 2007 (CMR-2007), alertando quanto à demanda futura de espectro. Com base nesse estudo, diversas faixas de frequência foram identificadas durante a CMR-07, e o Brasil participou ativamente dessa discussão. O processo de regulamentação da destinação dessas faixas no país está em andamento, e será abordado adiante na seção 5.3.

No entanto, considerando a atual evolução da quantidade de acessos em banda larga móvel e os compromissos assumidos pelas empresas operadoras do SMP para os próximos 8 anos, sua oferta não deve representar restrição à massificação dos acessos banda larga no país.

O potencial de uso de aplicações móveis ainda está longe de ser completamente explorado. A recente iniciativa do governo brasileiro, ampliando cobertura do serviço SMP para todos os municípios do País, abre novas possibilidades. Aliar esta cobertura com aplicações de

interesse social, em especial aquelas destinadas a prover serviços de governo eletrônico voltados aos cidadãos, assim como o de informações instantâneas para incremento de negócios de micro e pequenos empresários, pode representar uma contribuição significativa na redução de algumas desigualdades sociais e regionais. Com os novos modelos de terminais, além do SMS, já está disponível em escala comercial uma plataforma pronta para suportar serviços MMS com exibição de imagens em tempo real. Tudo isto significa aumento de tráfego e incremento dos serviços e aplicações. No entanto, além da baixa penetração dos serviços "não-voz", merece registro a baixíssima utilização da plataforma de serviços móveis em aplicações de interesse social. Nessa categoria inclui-se tudo o que está relacionado com as possibilidades de aproximação entre Estado e cidadãos, desde a simples comunicação interpessoal, até a disponibilização de serviços de utilidade pública.

Desse modo, os aspectos acima descritos indicam a necessidade de reforçar o escopo das propostas do presente PNBL sobre a infraestrutura de rede e plataformas envolvidas na oferta de acesso à Internet em banda larga , uma vez que aumento de tráfego representará impacto sobre a infraestrutura de transporte de dados, em que pese a contribuição representada pela implementação da política definida na troca de obrigações do STFC, que garantirá a expansão de capacidade de transporte no *backhaul*.

3.2 Comparação internacional da evolução da banda larga

De forma a permitir uma comparação adequada da situação da banda larga no país, inicialmente foram selecionados alguns países que, sob determinados critérios, apresentam condições semelhantes ao Brasil. Em seguida, foram analisadas as séries históricas da banda larga nestes países e, por fim, foram estimadas suas evoluções.

3.2.1 Seleção dos países para análise

Para uma análise inicial, foram selecionados os quatro países que constituem o acrônimo BRIC − Brasil, Rússia, Índia e China −, além de quatro países sul-americanos analisados em [28] − Peru, Argentina, Chile e Colômbia − e pelos trinta países da OCDE, devido ao alto nível de detalhamento das informações dessas duas fontes sobre a difusão da banda larga.

Desse modo, tem-se o seguinte grupo com 38 países: Alemanha, Argentina, Austrália, Áustria, Bélgica, Brasil, Canadá, Chile, China, Colômbia, Dinamarca, Eslováquia, Espanha, Estados Unidos, Finlândia, França, Grécia, Holanda, Hungria, Índia, Irlanda, Islândia, Itália, Japão, Coréia do Sul, Luxemburgo, México, Noruega, Nova Zelândia, Peru, Polônia, Portugal, Reino Unido, República Tcheca, Rússia, Suécia, Suíça, Turquia.

Diversos indicadores podem ser utilizados para efeito de comparação do estágio de desenvolvimento da infraestrutura e do uso da banda larga entre os países. Um indicador comumente utilizado é o nível de penetração da banda larga na população. A comparação

desse indicador permite verificar a influência relativa que diversos fatores, tais como nível de demanda, aspectos regulatórios e disponibilidade de infraestrutura, exercem na determinação do nível de penetração banda larga nos países.

Apesar de um grande número de fatores ser determinante no nível de penetração banda larga, para uma primeira comparação entre os 38 países selecionados, o Produto Nacional Bruto per capita − PNB per capita[5] − foi escolhido por possuir elevada correlação com a penetração banda larga, além de refletir as disparidades socioeconômicas desse grupo heterogêneo de países.

De fato, analisando a distribuição da penetração da banda larga segundo o indicador PNB per capita, percebe-se uma boa correlação entre a renda per capita dos países e a adoção de banda larga, conforme a Figura 16.

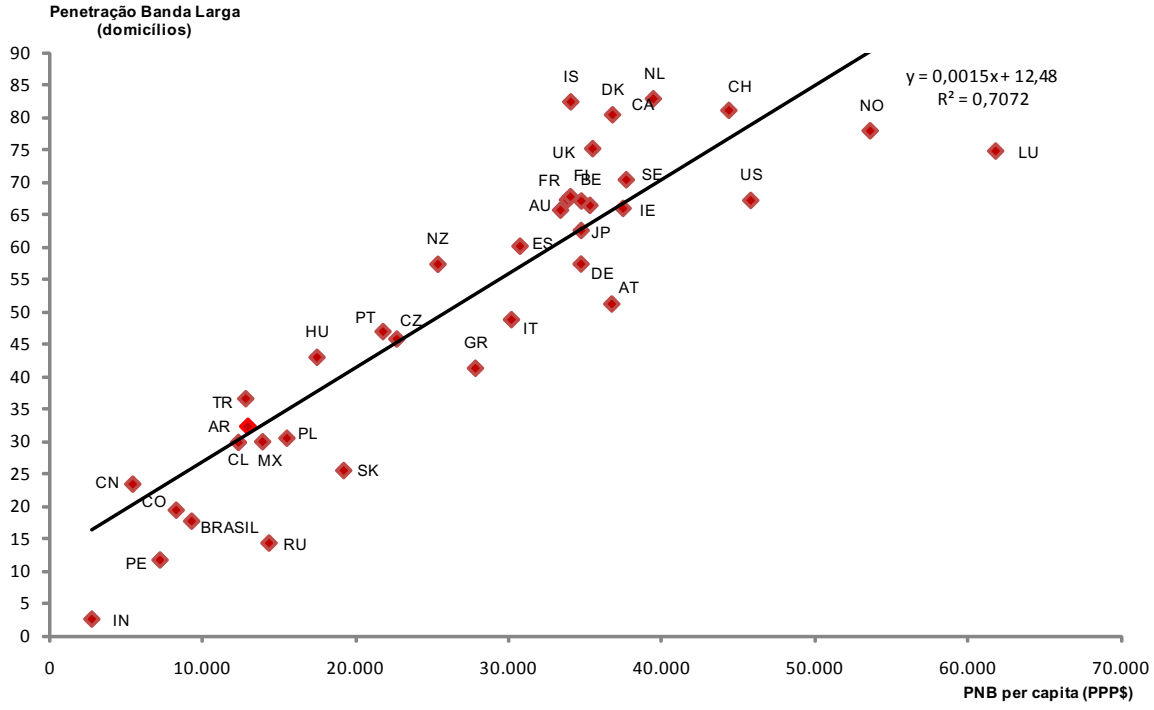


Figura 16 – Penetração Banda Larga (% domicílios) x PNB (per capita)

A análise da figura sugere que, mantendo-se constantes os outros fatores que influenciam na penetração banda larga, os países que se situam abaixo da linha têm um nível de difusão de banda larga abaixo do que suas rendas nacionais poderiam possibilitar.

Para efeitos de diagnóstico e de determinação de ações e políticas voltadas à banda larga, é interessante a comparação de países com níveis próximos de renda nacional. Tal

5 Produto Nacional Bruto é medido em dólares americanos (US$) e convertidos – por meio dos fatores de conversão PPP (*Purchasing Power Parity*) do Banco Mundial – para valores de dólares internacionais de paridade de poder de compra (PPP$).

comparação permite uma análise mais apurada de países com desempenhos destacados e que possuem rendas semelhantes.

Assim, para uma adequada análise das restrições existentes no Brasil para a difusão desses serviços é aconselhável restringir um grupo de países que apresentem PNB mais próximos ao brasileiro. Observando países com PNB per capita menor do que PPP$ 15.000, tem-se um grupo formado por: Argentina, Brasil, Chile, China, Colômbia, Índia, México, Peru, Rússia e Turquia, conforme apresentado na Figura 17.

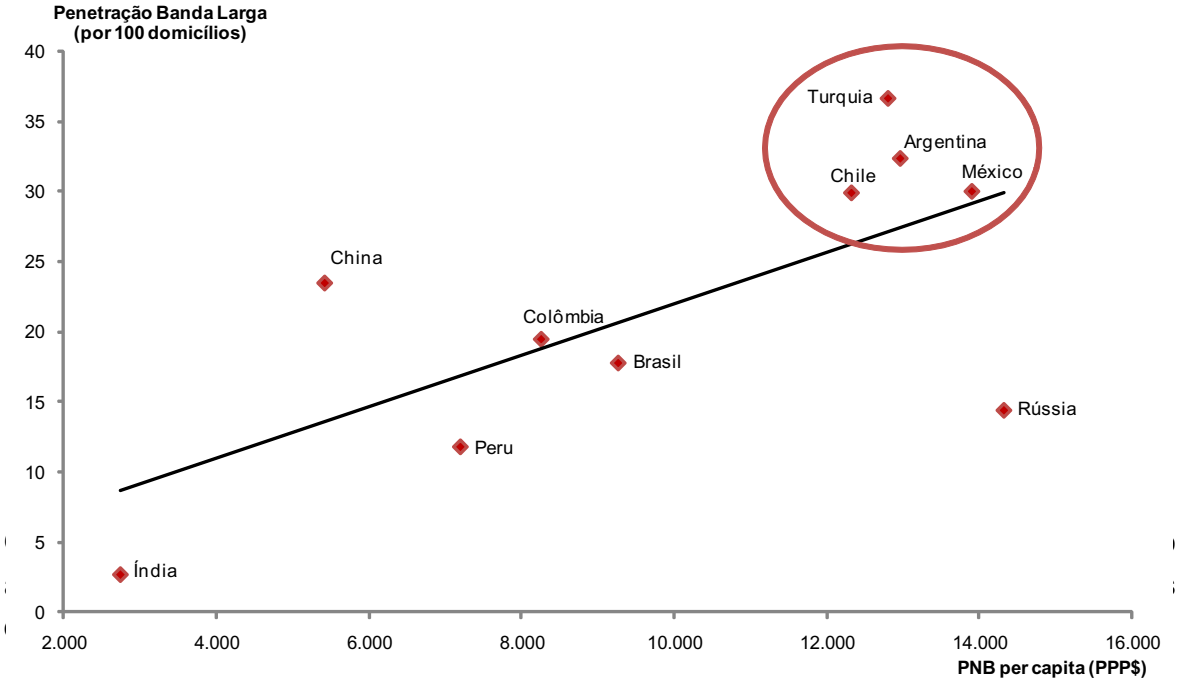


Figura 17 – Penetração Banda Larga (% domicílios) x PNB per capita (PPP$)

Dessa forma, o grupo de países para fins de comparação poderia se restringir a esses quatro países − Argentina, Chile, Turquia e México – e a análise subsequente se orienta rumo à investigação dos fatores que restringem um desempenho semelhante pelo Brasil.

Entretanto, devido às condições geográficas dos países também serem um aspecto importante na análise da cobertura e penetração do acesso banda larga, optou-se pela inclusão da China no grupo. Tal fato se justifica pelas características próximas que a China e o Brasil possuem em relação à extensão territorial e à dispersão populacional, o que, por sua vez, indica que o custo e a dificuldade de levar acesso a áreas não atendidas por infraestrutura banda larga tendem a ser, em teoria, próximos. Portanto, devem existir outros fatores que possibilitam um nível de penetração banda larga mais elevado na China que no Brasil.

3.2.2 Histórico da banda larga no Brasil e nos países selecionados

A penetração da banda larga está seguindo uma velocidade significativamente diferente entre a média dos países da OCDE e a média dos 6 países selecionados (G6) para análise: Argentina, Brasil, Chile, China, México e Turquia. O histórico de percentual de penetração de banda larga, expresso em conexões por 100 habitantes, é mostrado na Figura 18.

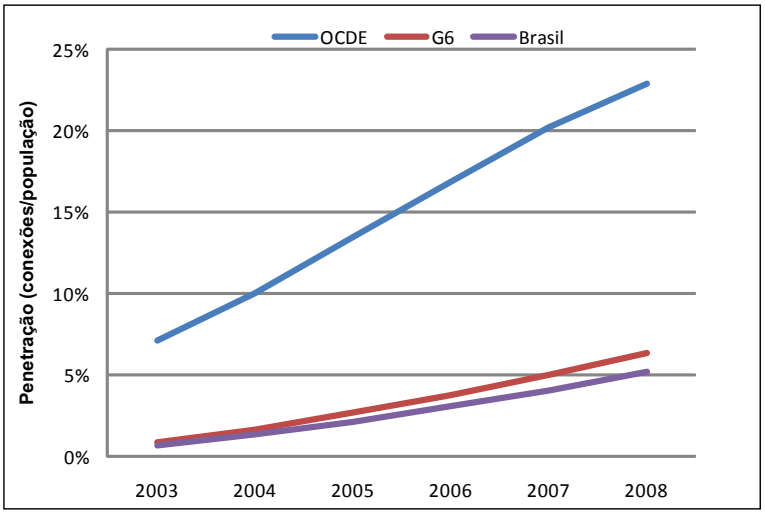


Figura 18 - Histórico da penetração banda larga no Brasil, OCDE e G6

Fonte: *Point Topic* (GBS, 2009)

De acordo com o gráfico da Figura 18, observa-se uma grande discrepância entre os níveis de penetração banda larga dos países da OCDE, dos países analisados (G6) e do Brasil. O Brasil apresenta penetração menor que a média da OCDE e do G6 ao longo dos anos.

Verifica-se também que a taxa de crescimento da penetração da banda larga nos países da OCDE diminuiu no ano de 2007, podendo ser um indicativo de que ela está mais próxima da saturação de mercado. Já nos grupos de países selecionados, embora a velocidade de crescimento seja significativamente menor que a dos países da OCDE, sua desaceleração ainda não pode ser constatada, sugerindo que existe parte do público potencial a ser atendido.

O histórico de penetração de banda larga e o histórico da taxa de crescimento das conexões de cada um dos países selecionados para o estudo são mostrados, respectivamente, na Figura 19 e na Figura 20.

A penetração dos acessos em banda larga é crescente para o conjunto de países analisados. Com relação à taxa de crescimento da penetração, observa-se que a Turquia, o Brasil e a China apresentam taxas decrescentes ao longo do tempo. Destaca-se o forte crescimento da taxa de penetração da Turquia em 2004 e 2005. A taxa de crescimento da penetração na China é ligeiramente menor que a do Brasil, porém a penetração da banda larga é superior durante o período analisado.

No caso do Chile, observa-se que a taxa de crescimento foi crescente entre 2004 e 2006, quando começou a decrescer. No entanto, durante todo o período analisado, o Chile é o que apresentou maior penetração de acesso por 100 habitantes. A Argentina apresenta um comportamento oscilante na taxa de crescimento entre 2004 e 2006, terminando com uma tendência decrescente entre 2006 e 2008. Por fim, no caso do México, observa-se uma taxa crescente da penetração entre 2006 e 2008, o que levou o país a obter um nível de penetração maior que o da China e do Brasil em 2008.

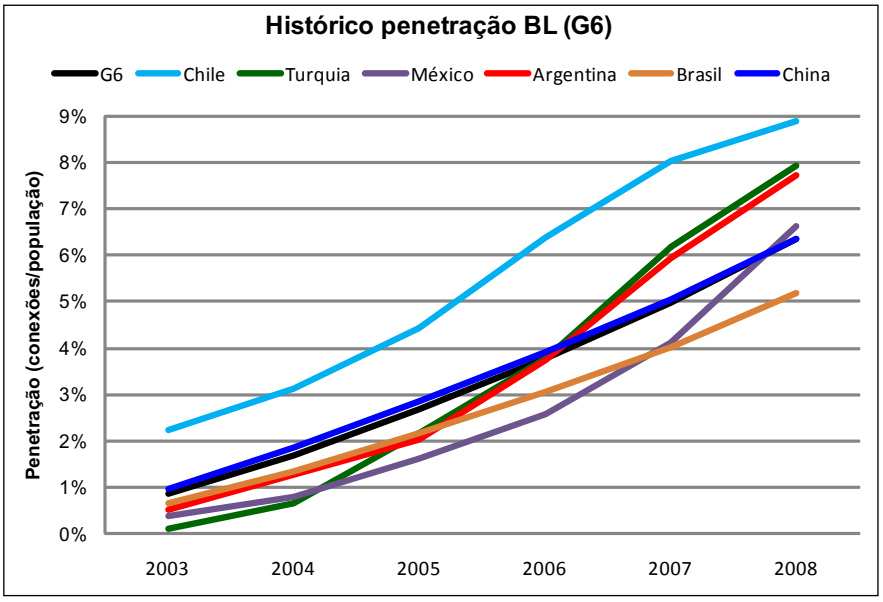


Figura 19 Histórico da penetração banda larga dos países da análise

Fonte: *Point Topic* (GBS, 2009)

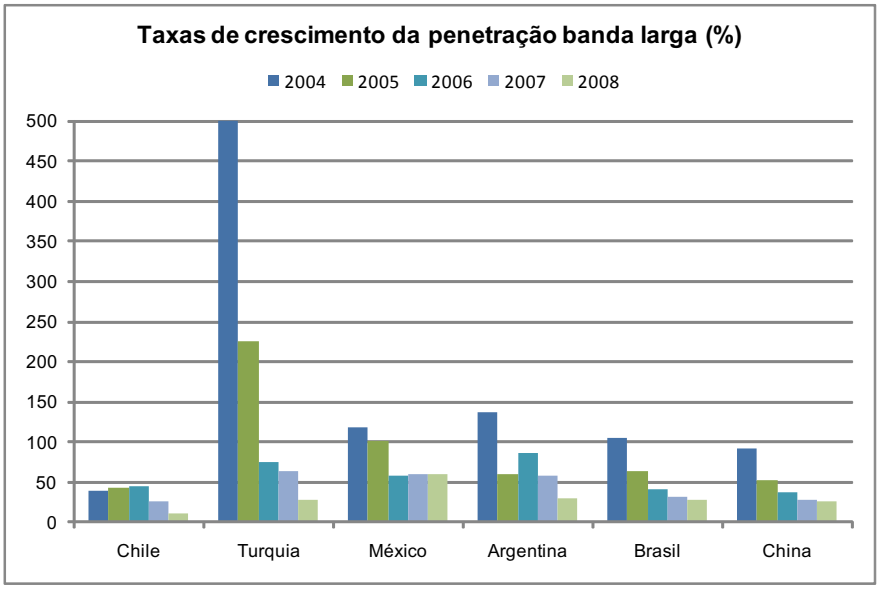


Figura 20 Taxas de crescimento da penetração banda larga nos países da análise

Fonte: *Point Topic* (GBS, 2009)

Com relação à evolução da velocidade de acesso banda larga contratada no Brasil, verifica-se que o crescimento do número de acessos no país ocorre predominantemente entre as velocidades contratadas mais elevadas de *download*[6], conforme apresentado na Figura 21.

O aumento da velocidade média de navegação pode ser justificado pela crescente demanda por conteúdos multimídia, o que se reflete no aumento das velocidades mínimas oferecidas.

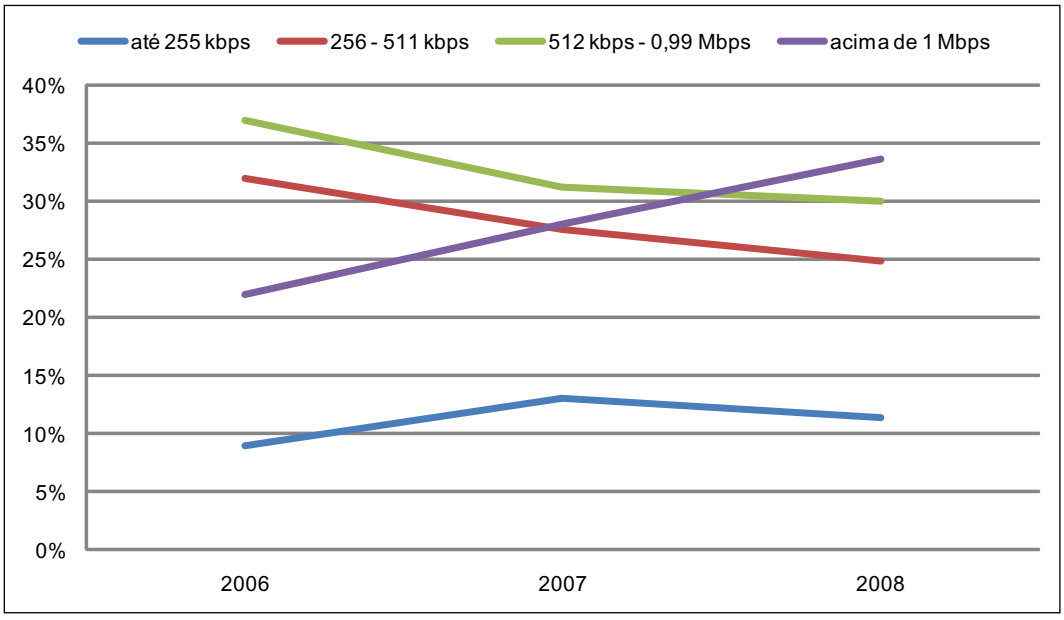


Figura 21 – Evolução da distribuição dos acessos banda larga por velocidade contratada de *download* no Brasil

Fonte: IDC (Barômetro Cisco Banda Larga, 2009).

Em 2008, os acessos com velocidades de *download* superiores a 2 Mbps eram de aproximadamente 13% dos acessos contratados no Brasil. Neste mesmo ano, menos de 1% dos acessos contratados tinham velocidade superior a 8 Mbps.

A comparação internacional das velocidades contratadas de *download* revela que a velocidade média do Brasil, em 2008, era menor que a da Argentina e do Chile, de acordo com o gráfico apresentado na Figura 22.

Os acessos contratados com velocidades superiores a 512 kbps eram de aproximadamente 88% e 86% no Chile e Argentina, respectivamente. No Brasil, esse valor foi significativamente inferior, tendo atingido cerca de 64% das velocidades contratadas.

6 Não inclui IP dedicado.

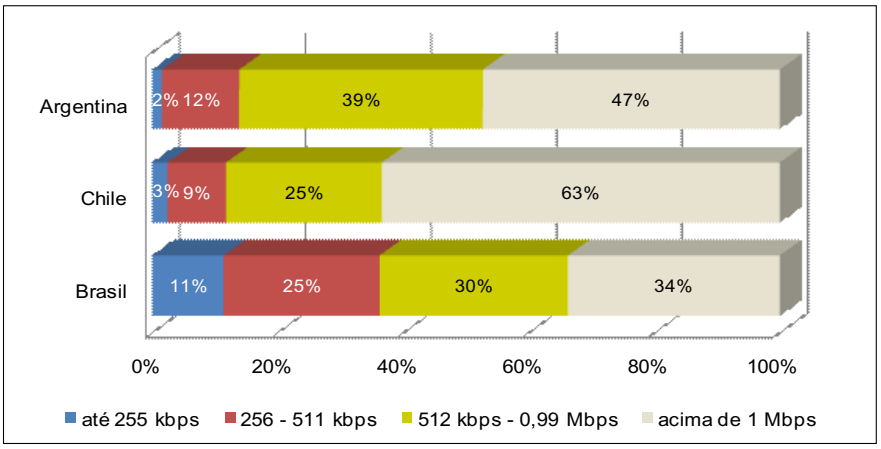


Figura 22 – Comparação internacional da distribuição dos acessos banda larga por velocidade contratada de *download* (2008)

Fonte: IDC (Barômetro Cisco Banda Larga, 2009).

A comparação direta das velocidades contratadas do Brasil com as do México e da Turquia não é possível, pois a fonte de dados disponíveis para estes dois países não é a mesma do Brasil. Entretanto, para se ter uma ideia da oferta de velocidade dos acessos banda larga nesses países, foram utilizados os dados da OCDE, os quais mostram a velocidade média de download anunciada pelos prestadores de serviço de acesso de cada país.

A Turquia apresentou, em 2008, a velocidade média de 3.338 kbps, enquanto o México 1.514 kbps. A velocidade média anunciada dos países da OCDE cresceu de 2 Mbps em 2004 para 17 Mbps em 2008.

3.2.3 Prognóstico da difusão da banda larga no Brasil e nos países selecionados

Nesta seção foi feita uma previsão baseada em dados reais sobre a situação do Brasil e dos países selecionados quanto à difusão da banda larga. O objetivo do prognóstico é comparar a situação do Brasil com outros países nos próximos cinco anos, a fim de antecipar a realidade brasileira sem que tenham sido tomadas medidas para acelerar a difusão da banda larga.

Na Figura 23 são apresentados os percentuais de difusão de banda larga por domicílio nos países analisados, para os anos de 2008 e 2014. Os dados de 2008, obtidos em [29], resultam do número de acessos banda larga em relação ao número de domicílios de cada país. A projeção dos dados de 2014 foi estimada com base na projeção de crescimento do número de domicílios [30] e das conexões banda larga de cada país, utilizando o modelo de difusão de Bass[7].

7 A metodologia utilizada para a estimativa da projeção é baseada no conceito de difusão de inovação de Bass (Bass, 1969). Os valores dos parâmetros do modelo de Bass estão apresentados no Anexo I, na seção 9.1.

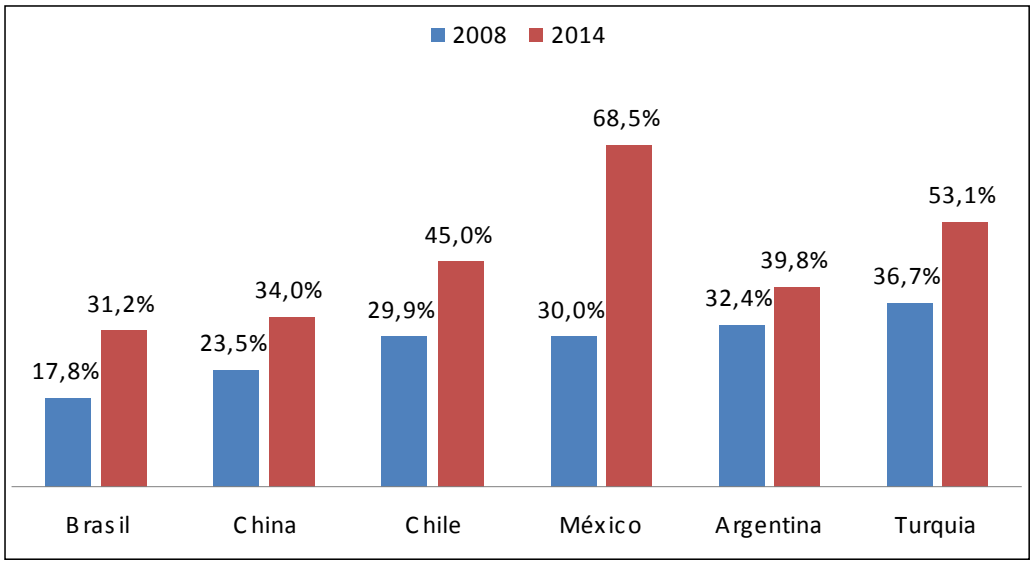


Figura 23 – Percentual de acesso de banda larga por 100 domicílios (2008 e 214)

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da OCDE, 2009 e Banco Mundial.

A Figura 23 mostra que o México é o país para o qual se projeta a maior penetração de acesso banda larga por 100 domicílios para 2014, mesmo que em 2008 tenha sido a Turquia o país que apresentou a maior difusão de banda larga. Isso ocorre porque na projeção dos dados históricos, o México teve maior curva de crescimento da banda larga por domicílio do que a Turquia e os demais países analisados[8].

Adicionalmente, foram obtidos os déficits de acesso de banda larga por domicílio do Brasil em relação aos países analisados, ainda na comparação de dados de 2008 e 2014. Conforme demonstra a Tabela 8, o maior déficit em número de conexões do Brasil é em relação à Turquia em 2008 – com 10.219.680, ou seja, para atingir um mesmo nível de penetração por domicílio que a Turquia em 2008 (ou seja, 36,7%), o Brasil necessitaria de um acréscimo superior a 10 milhões no número de conexões banda larga.

Tabela 8 – Déficit de acessos do Brasil em relação aos países analisados

País	Déficit de acessos do Brasil para atingir mesma difusão por 100 domicílios	
	2008	2014
México	6.629.243	21.918.706
Turquia	10.219.680	12.889.158
Chile	6.571.342	8.094.247
Argentina	7.899.575	5.087.939
China	3.088.730	1.656.067

8 Tal comportamento pode ser devido à ocorrência de fatores externos a uma difusão natural, tais como políticas agressivas no setor para aumento de demanda.

O percentual de 31,2% de penetração de acessos banda larga por 100 domicílios projetado para o Brasil, significa que o país teria 18.316.621 de acessos banda larga no final de 2014, conforme ilustrado na Figura 24, que mostra a difusão da banda larga e sua projeção em milhões de acessos no país de 2000 a 2020.

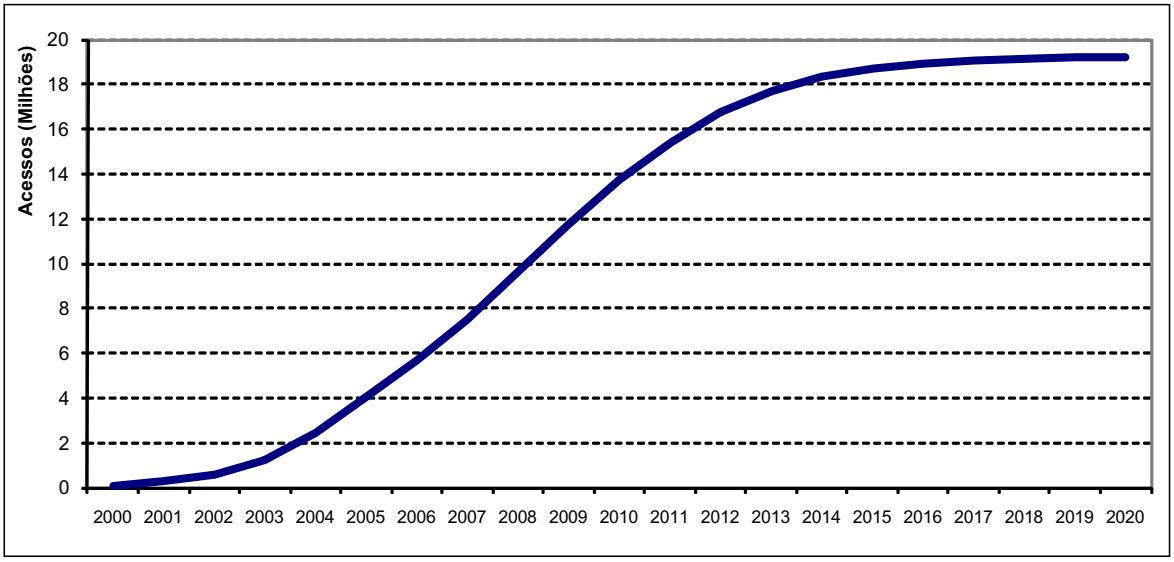


Figura 24 – Projeção da difusão de acessos banda larga no Brasil – Projeção

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IBGE

As estimativas realizadas para esta projeção – do número de conexões de banda larga para o ano de 2014 – levam em consideração, principalmente, o comportamento histórico do número de conexões e a ausência de novas ações específicas de estímulo. Sendo assim, todas as restrições naturais de um processo de difusão tais como limitação de oferta de cobertura, elasticidade a preço, atratividade pelo serviço, dentre outras, são automaticamente consideradas para a estimativa final[9].

Em 2014, o maior déficit passaria a ser com relação ao México. Assim, para se alcançar patamar similar ao do México em quantidade de acessos banda larga por 100 domicílios em 2014, o Brasil deveria tomar medidas extremamente ambiciosas, capazes de acelerar e deslocar a curva de difusão para cima, a partir de 2010, conforme observado na Figura 25[10].

9 Eventualmente, algumas estimativas de mercado podem se basear em metodologias que eliminam algumas das restrições existentes, com o objetivo de avaliar o impacto de determinada restrição, sem considerar, necessariamente, as outras restrições. Dessa forma, os valores resultantes de cada metodologia se tornam incomparáveis, pois partem de diferentes pressupostos. Apenas para fins de comparação, a previsão para o Brasil – realizada em [29] – é de 22,3 milhões de acessos para 2013.

10 Para este cálculo considera-se a quantidade de conexões no Brasil de 9.618.494 conexões em banda larga em dezembro de 2008, conforme [29].

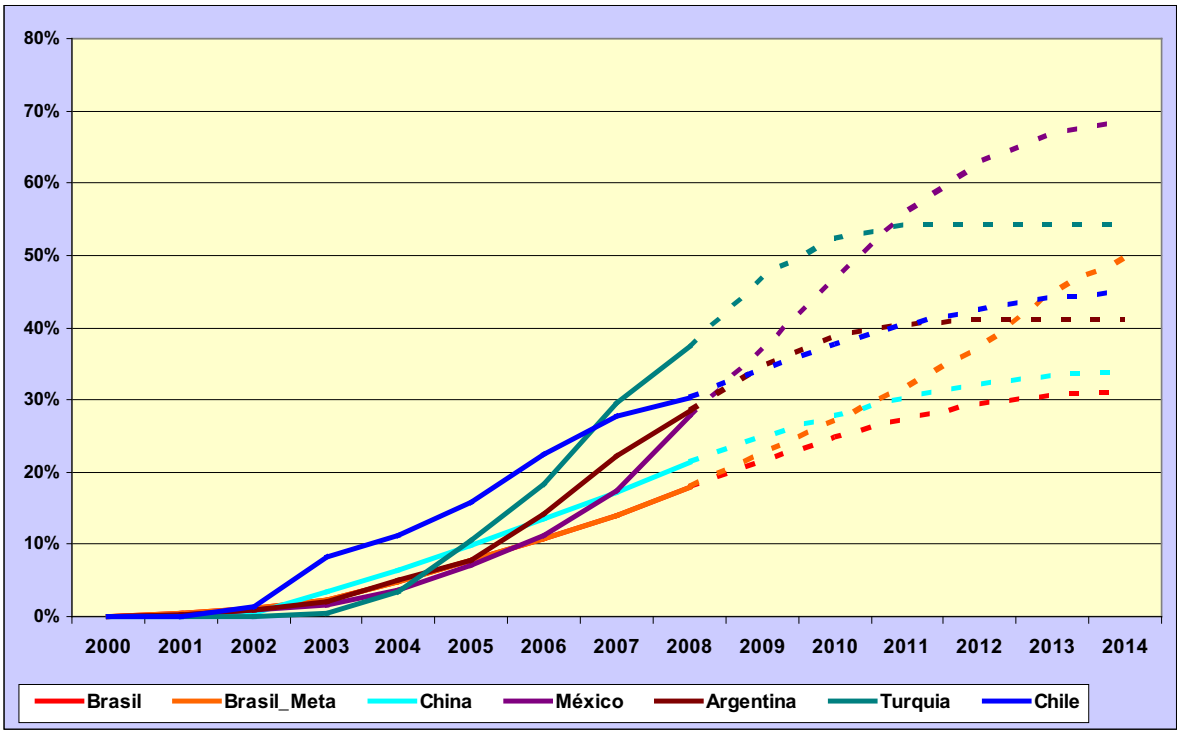


Figura 25 – Projeção dos acessos banda larga no Brasil e no G6 (por 100 domicílios)

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da OCDE, 2009 e Banco Mundial.

Apenas para fins de comparação, elevar a quantidade de acessos banda larga em 2014 além do nível projetado para o México representa atingir uma difusão de 70 acessos por 100 domicílios, enquanto que, para superar a média de acessos em 2014 projetada para o conjunto de países analisados representa atingir uma difusão de 40 acessos por 100 domicílios.

Este impulso na quantidade de acessos depende, necessariamente, da identificação do tipo de déficit observado e de uma avaliação das restrições apresentadas para o crescimento da oferta e da demanda por esses serviços, conforme descrito nas próximas seções e, por último, da capacidade de investimento necessário.

5.3 Análise de *Gap*

Uma maneira interessante de analisar o desenvolvimento da banda larga no Brasil e as políticas de impacto para sua massificação são os conceitos de *gap* de mercado e *gap* de acesso, conforme conceituação da UIT [31] e modelo de análise de gaps do Regulatel [32]. Considerando duas dimensões como barreiras importantes para se atingir a massificação – cobertura geográfica da rede, pelo lado da oferta, e disponibilidade de renda, pelo lado da demanda –, pode-se determinar ao menos três zonas distintas para avaliação desse serviço: penetração atual, *gap* de mercado e *gap* de acesso.

Conforme indicado na Figura 26, a penetração atual, representada pelo primeiro retângulo, é de 17,8%, de acordo com os cálculos apresentados anteriormente. O *gap* de mercado é de cerca de 26,3%, representando o percentual de domicílios do Brasil que não possuem acesso à Internet em banda larga devido à ineficiência de mercado ou à indisponibilidade de renda para aquisição desse serviço. Tais domicílios estão situados em regiões nas quais a oferta de banda larga é economicamente viável e, para que a difusão da banda larga seja ampliada, seria necessária a eliminação de barreiras não econômicas. Desse modo, para suprimir tal *gap* no Brasil, é necessário estabelecer políticas e ações que atuem, por exemplo, sobre a regulação vigente, que favoreçam um ambiente competitivo e a atração de investimentos.

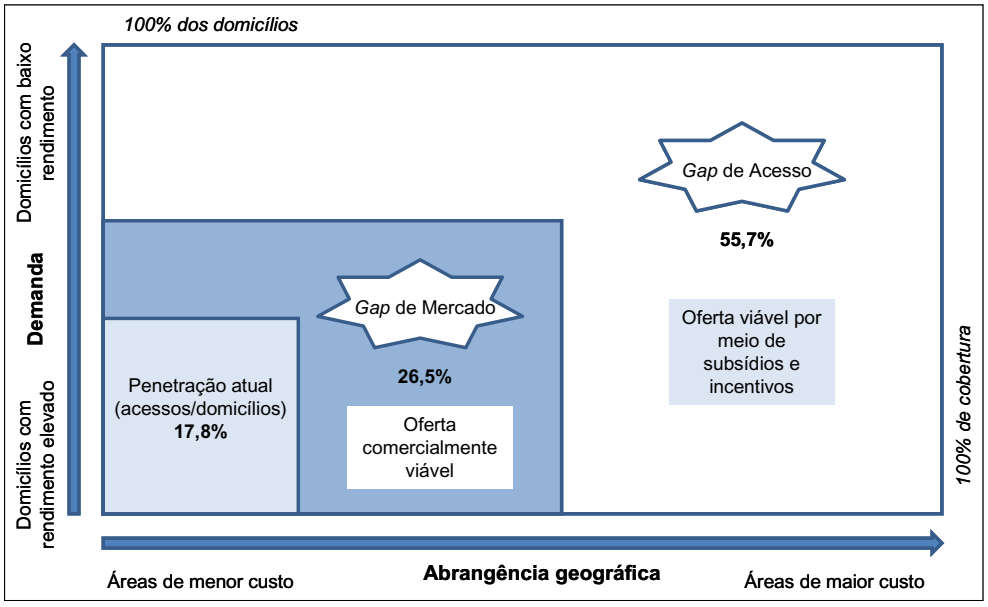


Figura 26 - *Gap* de mercado e *Gap* de acesso

Fonte: Elaboração própria a partir de modelo UIT e Regulatel.

Com relação ao *gap* de acesso, o valor estimado para o Brasil é de aproximadamente 55,7%. Isso representa o percentual de domicílios que estão em condições geográficas e/ou de renda incapazes de atrair a oferta de Internet em banda larga[11]. Neste caso, para suprimir esse *gap* é necessário estabelecer políticas e ações que façam uso, por exemplo, de recursos do FUST para subsidiar a operação deste serviço.

As informações utilizadas para essa estimativa são apresentadas na Tabela 9, com os dados dos domicílios que constituem o *gap* de acesso destacados em amarelo.

11 A estimativa desse percentual foi realizada a partir de dados de rendimento mensal domiciliar da PNAD/IBGE 2007. Para tanto, considerou-se que os domicílios brasileiros situados na zona urbana com rendimento mensal de até três salários mínimos estariam nesse grupo. Além disso, para os domicílios das zonas rurais, foram considerados todos aqueles sem rendimento ou com rendimento mensal de até dez salários mínimos.

Tabela 9 - Distribuição de domicílios por faixas de rendimento mensal

Classes de rendimento mensal domiciliar (Salário Mínimo)										
Domicílios (1.000)	**Até 1 SM**	**Mais de 1 a 2 SM**	**Mais de 2 a 3 SM**	**Mais de 3 a 5 SM**	**Mais de 5 a 10 SM**	**Mais de 10 a 20 SM**	**Mais de 20 SM**	**Sem rendimento**	**Sem declaração**	**Total Brasil**
Urbanos	4.974	9.408	8.171	9.972	8.249	3.638	1.494	711	1.321	**47.937**
Rurais	2.165	2.636	1.514	1.158	530	131	48	150	184	**8.517**
Total	7.139	12.045	9.685	11.131	8.779	3.769	1.542	862	1.505	**56.454**

Fonte: PNAD (2007)

O *gap* de mercado foi obtido da diferença entre o acesso universal e a soma do *gap* de acesso com a penetração atual.

3.4 Vertentes da massificação do acesso Banda Larga

As políticas voltadas à massificação do acesso banda larga por meio da ampliação da infraestrutura de telecomunicações a todos os municípios devem trazer em seu bojo as três vertentes apresentadas na Figura 27, as quais refletem a diversidade de condições existentes no Brasil.

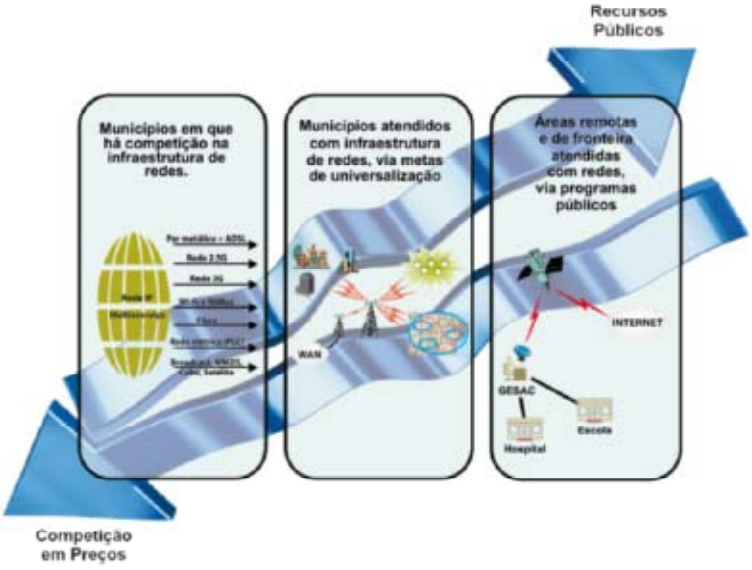


Figura 27 – Vertentes da massificação do acesso Banda Larga

Fonte: MC.

A primeira vertente abrange os municípios maiores, onde existe diversidade de redes de telecomunicações e competição na infraestrutura e nos serviços. Neste caso, o papel do Estado é assegurar um ambiente de competição. Em analogia à análise de *gap*, apresentada anteriormente, essa vertente corresponde às regiões que já contam com acesso banda larga.

Na segunda vertente, os municípios, pequenos e médios, serão atendidos por infraestrutura de redes de telecomunicações por meio do estabelecimento de metas de universalização. Em analogia à análise de *gap*, as ações do Estado nessa vertente são voltadas à supressão do *gap* de mercado, por meio do estímulo ao investimento do setor privado e à competição, bem como através de instrumentos regulatórios. Por exemplo, o estabelecimento de obrigações de atendimento aos operadores de rede é um instrumento que contribui para a massificação da infraestrutura de redes de telecomunicações.

Por fim, a terceira vertente abrange as regiões remotas e de fronteiras, atendidas por redes de telecomunicações por meio de programas públicos. Neste caso, o Estado cumpre o seu papel de mitigar as desigualdades regionais e sociais. Como exemplo de ação do Estado, tem-se o programa Governo Eletrônico Serviço de Atendimento ao Cidadão (GESAC), atualmente em processo de expansão para 12 mil pontos de presença em mais de 3 mil municípios. Tais ações se enquadram como instrumentos que visam suprimir o *gap* de acesso.

3.5 Restrições ao crescimento da demanda

Nesta seção são analisadas as restrições ao crescimento da demanda por banda larga no Brasil, tais como: acesso a computadores e a Internet nos domicílios, quantidade de usuários de Internet, acesso à banda larga, características do serviço, preço da Internet banda larga, renda média da população, nível educacional, habilidade em TICs da população e quantidade de serviços eletrônicos disponíveis. A seguir são descritos os fatores limitantes do crescimento da banda larga no Brasil.

3.5.1 Proporção de domicílios com computadores e com Internet

Um dos principais fatores de restrição ao crescimento da demanda por banda larga é o ritmo da difusão dos computadores nos domicílios brasileiros já que, atualmente, o principal meio de acesso à banda larga é o computador de uso pessoal.

A quantidade de acessos à Internet nos domicílios é outro fator limitante ao crescimento da banda larga no Brasil, pois é por meio da disseminação da Internet que aumenta o interesse e a utilidade da Internet da perspectiva da demanda, a qual é limitada pela disponibilidade da oferta das tecnologias de acesso banda larga.

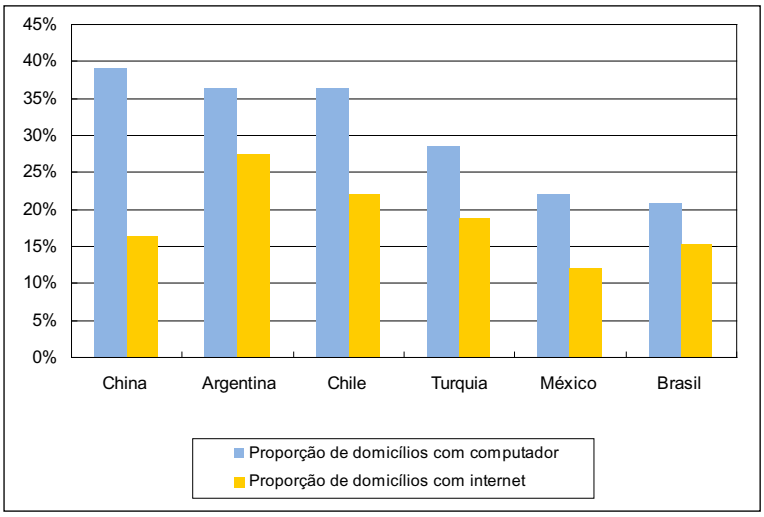


Figura 28 – Proporção de domicílios com computador e com Internet (2007)[12]

Fonte: UIT, 2009

Em 2007, segundo estudo de TICs da UIT [33], apenas cerca de 21% dos domicílios no Brasil possuíam computadores e pouco mais de 15% destes, acesso a Internet[13]. O Brasil foi o quarto colocado quando se olha do último ao primeiro colocado entre os 38 países selecionados no capítulo 3, o que denota muito baixa proporção de domicílios brasileiros com computador, principalmente diante dos países desenvolvidos da OCDE, tais como a Holanda e o Japão, os quais tiveram penetração do computador em torno de 85% dos lares no mesmo ano.

A Figura 28 mostra que a penetração de computadores nos domicílios brasileiros é próxima à penetração do México, de 22% no mesmo ano. Quando comparado à Turquia, à Argentina, ao Chile e à China, o Brasil encontra-se em posição inferior, já que cerca de 29%, 36%, 36% e 39% dos domicílios desses países, respectivamente, tinham computador no mesmo ano.

Com relação às vendas de computadores no país, o número de novos desktops e notebooks comercializados anualmente é crescente, conforme apresentado na Figura 29. Em 2008, foram vendidos cerca de 12 milhões de unidades, representando um crescimento de aproximadamente 20% em relação a 2007. Entretanto, nota-se uma desaceleração nas vendas anuais a partir de 2006.

12 Acesso discado incluído.

13 Pesquisa mais recente, realizada em 2008 pelo CGI, apontam números relativamente maiores: 27% domicílios com computador e 20% com acesso à Internet.

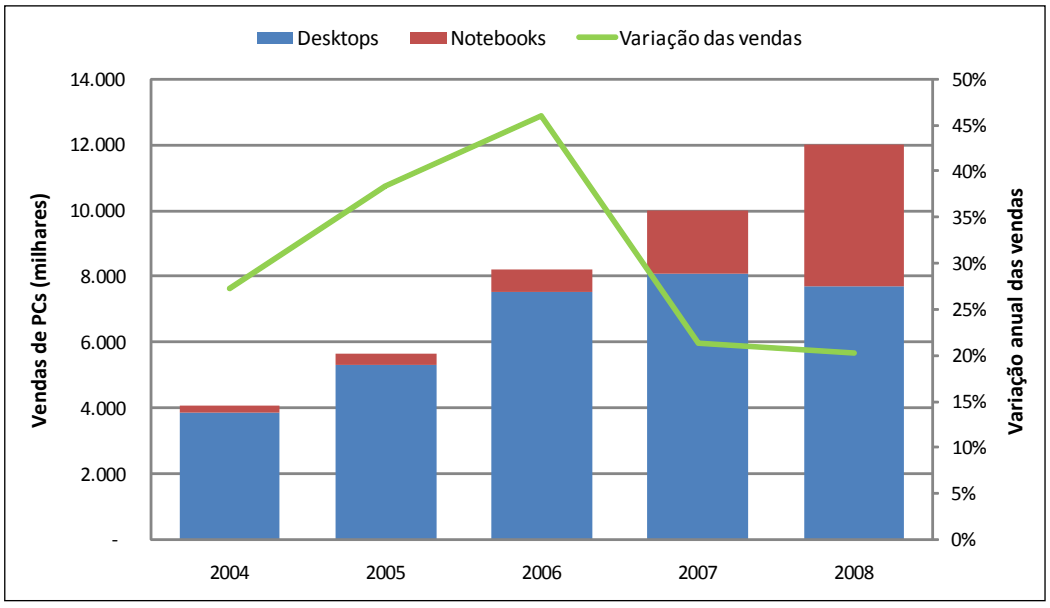


Figura 29 – Vendas anuais de desktops e notebooks

Fonte: ABINEE

Vale destacar também que a participação de notebooks nas vendas é crescente. Em 2007 e 2008, a venda desses equipamentos representaram 19% e 36% do total comercializado no país, respectivamente. O crescimento das vendas nesses mesmos anos foi de 183%, em 2007, e 125% em 2008.

Segundo os dados da Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE), a base instalada de computadores no país em 2008 era de aproximadamente 46 milhões, sendo 36% para uso residencial e 64% para uso comercial. As projeções dos dados históricos apontam que o país possuirá mais de 130 milhões de computadores em 2014. Assim, mantidos as atuais condições e incentivos, a disponibilidade desse bem não representaria restrição significativa ao aumento da penetração da banda larga no país. Isso reforça a necessidade de continuidade nas políticas públicas para difusão de computadores nos domicílios residenciais, como precursor de um processo de massificação do acesso à banda larga.

Dados da Fundação Getúlio Vargas parecem corroborar essa avaliação, pois de recente pesquisa realizada por essa instituição estima que o Brasil apresentará base ativa de computadores de 100 milhões de unidades em 2012, como indica a figura 30.

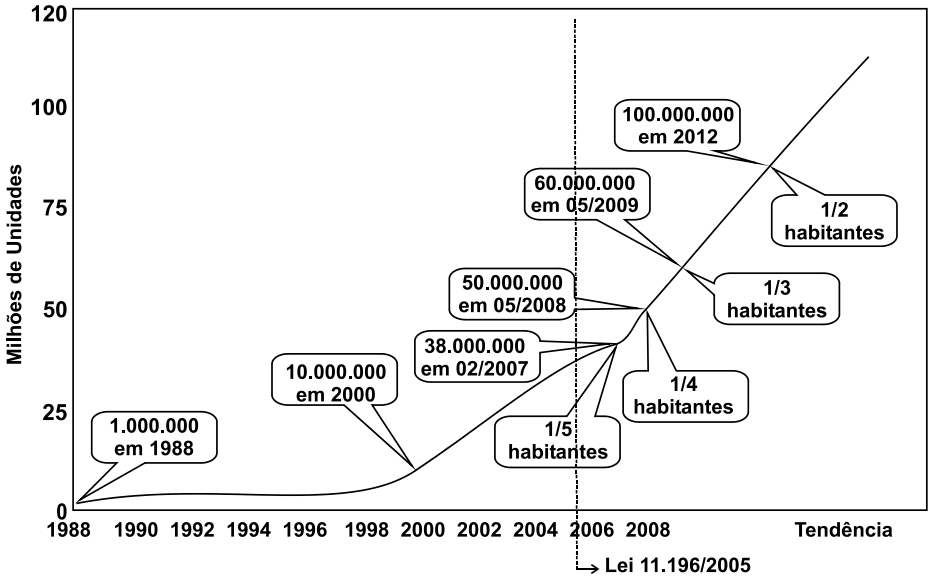


Figura 30 - Base Ativa de Microcomputadores em Uso no Brasil

Fonte: EAESP/FGV (2008)

Quanto à proporção de domicílios com Internet[14], pela Figura 31, 19% dos domicílios turcos e 16% dos domicílios chineses tinham acesso a Internet em 2007. No Brasil, o percentual de domicílios com Internet era de 15%, abaixo ainda da penetração nesses países. Quando comparado à Argentina e ao Chile, a situação do Brasil é ainda pior, já que quase 28% dos domicílios argentinos e 22% dos domicílios chilenos possuíam acesso a Internet no mesmo ano.

Já o México apresentou quantidade de domicílios com acesso à Internet menor que o Brasil em 2007, 12% do total[15]. O México e a China têm baixa proporção de domicílios com Internet quando comparada com a proporção de domicílios com computador, já que a proporção de domicílios mexicanos com computador é similar à proporção de domicílios brasileiros com computador, mas a proporção de domicílios mexicanos com Internet é menor do que no Brasil. Na China, a penetração da Internet nos domicílios é bem inferior à penetração dos computadores.

3.5.2 Quantidade de Acessos a Internet

Ao se observar a quantidade de usuários que acessam a Internet, o Brasil apresenta uma melhor situação do que ao se observar a quantidade de domicílios com computador e com acesso à Internet, o que indica que o uso da Internet fora dos domicílios é proporcionalmente maior, em relação aos outros países analisados, ao uso da Internet residencial.

14 Quando se analisa a quantidade de acessos à Internet nos domicílios, os dados apresentados não se limitam ao acesso banda larga, pois os dados encontram-se agregados e contabilizam banda larga e banda estreita no mesmo índice.

15 Essa relação se inverteu no ano de 2008, quando o México apresentou uma quantidade de domicílios com acesso à Internet maior que o Brasil, 30% do total, enquanto o Brasil subiu para 17,8% do total.

Segundo [33], 35,2 usuários a cada 100 habitantes utilizaram a Internet no Brasil em 2007. O Brasil ficou um pouco pior que a Itália e Portugal em penetração da Internet por usuários, 38% e 40% do total de habitantes em 2007, respectivamente.

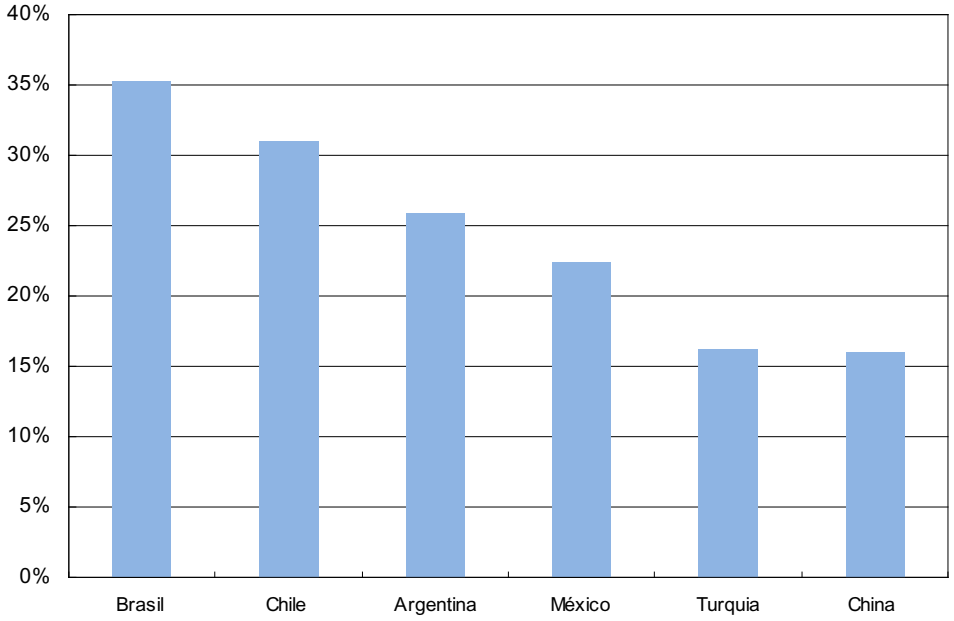


Figura 31 – Percentual de usuários de Internet: Usuários/ Total da População (2007)

Fonte: UIT, 2009

De acordo com a Figura 31, o número de usuários de Internet no Brasil foi melhor que o do Chile (31% do total de indivíduos), da Argentina (26%), do México (22%), da Turquia (16%) e da China (16%) no mesmo ano.

A China teve somente 16% de usuários de Internet no mesmo ano, número comparativamente bem inferior ao do Brasil, ainda que o percentual de domicílios chineses com Internet em relação ao total seja similar ao percentual de domicílios nacionais. Mas como já havia sido observado, a defasagem da proporção de domicílios chineses com Internet em relação à proporção de domicílios chineses com computador é grande. Isso significa que a proporção de chineses que possuem Internet nos domicílios é a mesma proporção de chineses que usam a Internet, ao passo que no Brasil e nos demais países citados existem mais usuários do que domicílios conectados à Internet, ou seja, muitos dos usuários utilizam a Internet fora de casa (no trabalho, em telecentros, em *pontos de acesso coletivo privados*, na casa de amigos e de vizinhos).

De acordo com uma pesquisa realizada pelo CETIC.br (Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação), o acesso individual a Internet (banda larga e banda estreita) é feito em sua maioria no acesso domiciliar e nos centros públicos pagos, dentre o total de usuários de Internet da área urbana entrevistados. A Figura 32 mostra a evolução de alguns dos locais de acesso a Internet de 2005 a 2008.

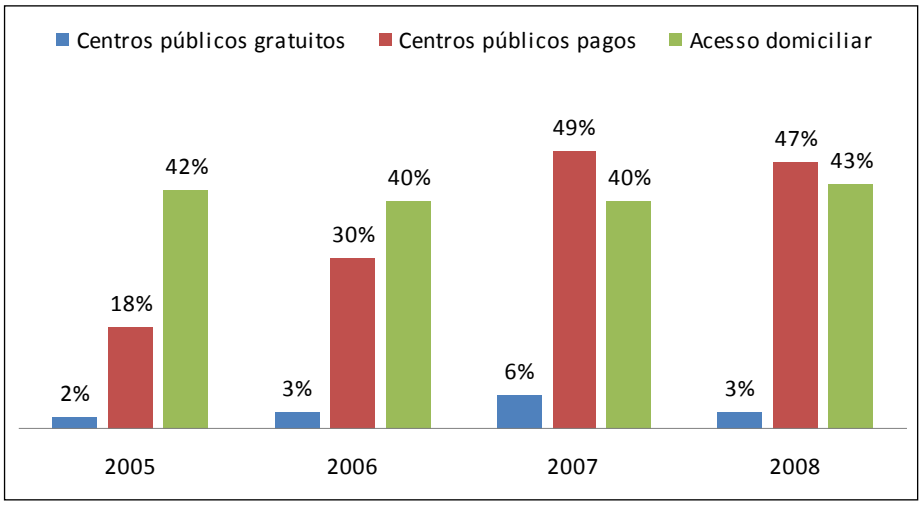


Figura 32 – Locais de acesso individual a Internet

Fonte: CETIC.br, TIC Domicílios e Usuários, 2009

A quantidade de telecentros no Brasil varia entre 5,5 mil (dados do ONID[16]) e 16,6 mil (dados do Mapa de Inclusão Digital do Ibict)[17], enquanto que, de acordo com a ABCID[18], existem 90 mil pontos de acesso coletivo privados (pontos de acesso coletivo privados) em funcionamento no país. Isso significa que entre 6% e 16% dos centros públicos são gratuitos no Brasil. Portanto, existem relativamente poucos centros públicos gratuitos, o que também deve ser considerado na interpretação dos dados fornecidos na Figura 32.

3.5.3 Penetração da banda larga

O advento da banda larga potencializa o uso da Internet, ao possibilitar o acesso a um maior número de aplicações com qualidade aceitável para o usuário (*download* e *upload* de vídeos, fotos, arquivos e serviços que exigem maior velocidade de conexão).

A penetração da banda larga, que mede a difusão desta tecnologia para o acesso à Internet, ainda é muito baixa no Brasil em comparação à maioria dos países. Isso se deve à indisponibilidade da tecnologia na maioria dos municípios brasileiros. O custo de implantação de infraestrutura ainda é alto no país e não existe muita competição entre os fornecedores de banda larga, o que impacta diretamente nos preços dos serviços, à qual ainda se aplica elevada carga tributária. Com isso, mesmo que exista interesse por parte dos consumidores, não há como adquirir a tecnologia, limitando a difusão da banda larga no Brasil.

16 Observatório Nacional de Inclusão Digital, ligado ao Ministério de Orçamento, Planejamento e Gestão.
17 A diferença se explica pela diferença entre as metodologias de levantamento empregadas pelos dois órgãos.
18 Associação Brasileira de Centros de Inclusão Digital, que congrega proprietários de pontos de acesso coletivo privados.

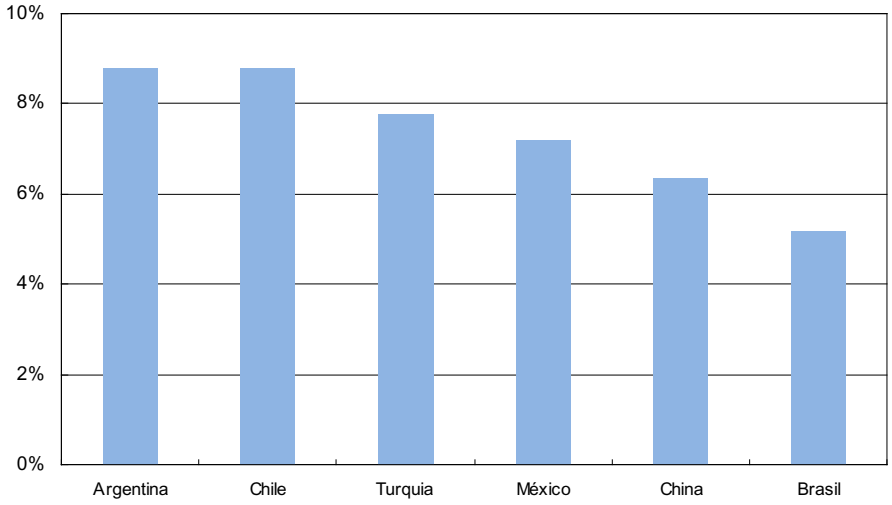


Figura 33 – Proporção de assinantes banda larga: Assinantes BL/ Total da População (2008

Fonte: OCDE, *Point Topic* e IDC

A partir da Figura 33 observa-se que o número de assinantes de Internet banda larga fixa no Brasil em 2008 foi de cerca de 5% do total de indivíduos. China, México, Turquia, Chile e Argentina apresentaram números maiores que o do Brasil no mesmo ano (em torno de 6%, 7%, 8%, 9% e 9% de assinantes de Internet banda larga do total, respectivamente).

Em geral, a Argentina tem boa penetração de computadores nos domicílios, um bom número de usuários de Internet, a maior[19] penetração de Internet nos domicílios e a maior proporção de assinantes banda larga dentre os seis países selecionados na seção 3.2.1. Isso significa dizer que a Argentina tem menores restrições de demanda por banda larga ao se analisar os três gráficos anteriores em conjunto, em comparação com os outros cinco países selecionados.

3.5.4 Características do serviço BL: velocidade, taxas de contenção e limitação de banda

A oferta de banda larga geralmente diz respeito à velocidade máxima, o que tem sido fonte de confusão para muitos usuários, já que a velocidade real depende da distância entre o domicílio do usuário e a central telefônica (caso seja utilizada a tecnologia DSL), quantidade de usuários atendidos por uma célula na rede HFC e de um número de outros fatores[20]. Dentre esses outros fatores, as taxas de contenção (a medida de como muitos assinantes dividem uma quantidade de banda limitada) têm impacto na velocidade de uma conexão que afetará todos os tipos de assinantes banda larga.

19 Até o ano de 2007, sendo que em 2008 a Turquia apresentou maior penetração de Internet nos domicílios.
20 Conforme [1]. 46 p.

O desenvolvimento de aplicações que usam alta taxa de banda larga tais como, o compartilhamento de arquivos e o streaming de vídeo *peer-to-peer*, acarretou a imposição de limitações pelas operadoras sobre a quantidade de banda larga que os usuários podem transmitir por mês. Existem ofertas com limites explícitos em dois terços dos países da OCDE[21].

Essas imposições do lado da oferta de banda larga acabam por inibir o consumidor que sabe das condições de uso da compra que realiza. Segundo a pesquisa do CGI sobre perfil de usuário de TICs [2], 20% dos consumidores não sabe qual a velocidade do serviço de acesso à Internet que adquiriu e 10% não sabem a diferença entre banda larga e banda estreita. Com a disseminação do uso e da informação transparente sobre o serviço banda larga, esse número de consumidores tende a diminuir.

3.5.5 Preço da Internet banda larga

Uma das principais barreiras de entrada sob a perspectiva da demanda por acesso banda larga é o preço cobrado pela assinatura do serviço, principalmente, em países à semelhança do Brasil com alta concentração de renda, onde muito poucos podem dispor de recursos para a contratação desse tipo de serviço.

Em geral, nesses países, a maioria da população gasta grande parte da sua renda com alimentação, moradia e transporte, restando apenas uma pequena parcela da renda para gastos extras, nos quais se inclui a assinatura do serviço de banda larga.

Na Figura 34 são apresentados valores das assinaturas mensais (PPP em US$) da telefonia fixa e dos pacotes de serviços que incluem a banda larga fixa nos países selecionados. Observa-se que o Chile apresenta a maior tarifa de telefonia fixa mensal, seguido pelo Brasil, no montante de aproximadamente US$ 30,00. As menores tarifas de telefonia fixa mensal estão na China e na Argentina, ambos os países com menos de US$ 10,00 de tarifa.

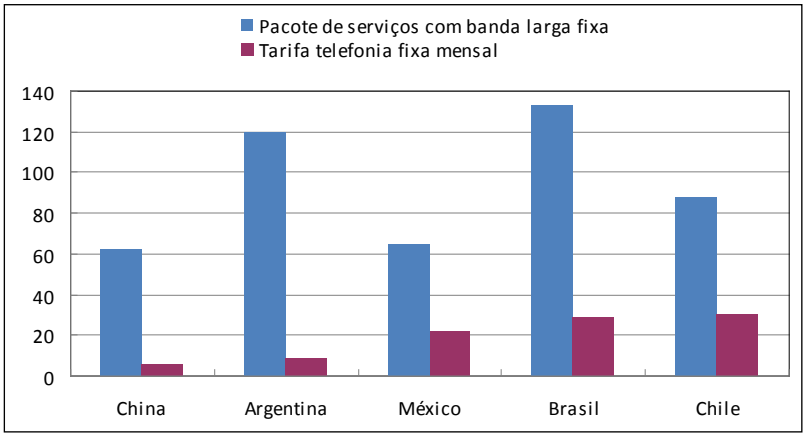


Figura 34 – Assinaturas mensais de telefonia fixa e pacotes de serviços BL (PPP $)

Fonte: UIT (2009) e *Point Topic* (GBS, 2009)

21 Conforme [1]. 48 p.

Quanto à assinatura média mensal dos pacotes de serviços que incluem a banda larga fixa, comparando-se em termos de paridade do poder de compra (PPP$), o Brasil é o país que apresenta o maior valor (acima de PPP$ 130,00), seguido da Argentina (cerca de PPP$ 120,00). O Chile fica em uma posição intermediária na comparação com os outros quatro países, e novamente a China é o país com a menor assinatura mensal (aproximadamente PPP$ 60,00). A Argentina, apesar de apresentar um valor elevado de tarifa mensal de serviços banda larga fixa, teve grande proporção de assinantes banda larga (cerca de 9% do total da população). O Brasil, todavia, apresentou valor mensal médio mais caro de pacotes de serviços com banda larga e teve a menor adesão de assinantes banda larga (aproximadamente 5% do total da população). Por outro lado, a China apresentou baixa penetração de assinantes, mas ainda melhor penetração do que o Brasil, mesmo que a assinatura naquele país fosse a menor de todas quando comparada às assinaturas dos outros países selecionados.

No Brasil, de acordo com os dados do CGI na pesquisa TIC Domicílios e Usuários 2008, o consumo de Internet pelos brasileiros é altamente sensível ao preço de assinatura de Internet. A Figura 35 mostra que haverá maior adesão de domicílios, ao serviço de acesso à Internet, à medida que diminui o valor máximo declarado pelos entrevistados para aquisição de acesso à Internet.

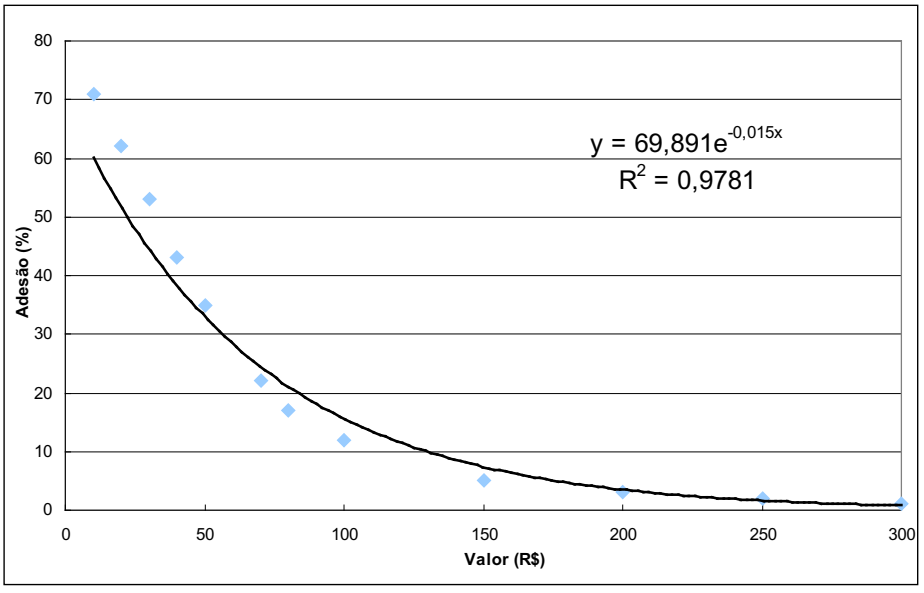


Figura 35 – Valor máximo declarado para aquisição de acesso à Internet x adesão

Fonte: CGI (TIC Domicílios e Usuários, 2008)

Os resultados da Figura sugerem que se houver alguma política governamental que reduza o preço final da assinatura de Internet ou assinatura banda larga, analogamente, a penetração da tecnologia tenderá a aumentar de maneira significativa. Isso confirma que os preços de assinatura banda larga são um fator limitante à expansão da banda larga no país.

A exemplo da Figura 35, foram feitas as curvas de adesão em percentual de acordo com o preço para aquisição de acesso a Internet para as classes A, B, C e D/E, conforme ilustrado na Figura 36.

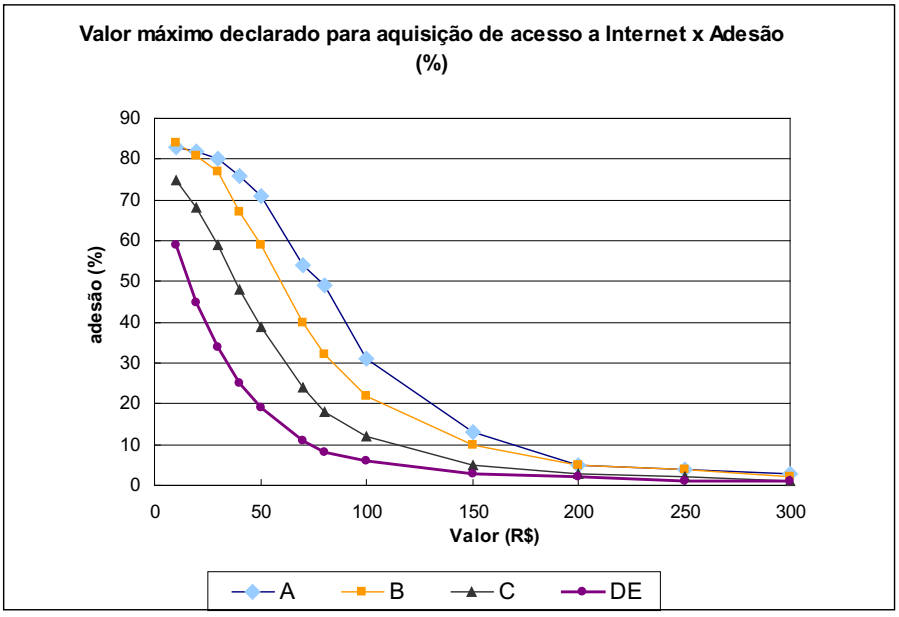


Figura 36 – Valor máximo declarado para aquisição de acesso a Internet por classe de renda

Fonte: CGI (TIC Domicílios e Usuários, 2008)

De acordo com o perfil da amostra da Pesquisa TIC Domicílios e Usuários 2008 [2], do total de domicílios no país, 48% pertencem à classe C e 36% pertencem à classe D/E, o que representa 23 milhões e 17,3 milhões de domicílios urbanos, respectivamente. Observa-se na Figura que, dentre os respondentes de domicílios urbanos que declararam ser o valor máximo de R$ 50,00 para aquisição de acesso a Internet, 39% dos entrevistados pertenciam à classe C e 21% pertenciam à classe D/E. Isso significa dizer que cerca de 9 milhões de domicílios da zona urbana da classe C e 3,6 milhões de domicílios da zona urbana das classes D/E demonstraram interesse em pagar esse valor para ter acesso a Internet.

Entretanto, de acordo com a mesma pesquisa, já existem no país cerca de 17% e 1% de domicílios da área urbana com acesso a Internet pertencentes às classes C e D/E, respectivamente. Isso representa 3,9 milhões de domicílios da classe C e 173 mil domicílios da classe D/E. Desse modo, têm-se que existem quase 5,1 milhões de domicílios urbanos da classe C que tencionam adquirir acesso a Internet ao valor máximo de R$ 50,00 e cerca de 3,5 milhões de domicílios urbanos da classe D/E com a mesma intenção, totalizando cerca de 8,6 milhões de domicílios urbanos.

Quando se considera um valor máximo de R$ 20,00 para adquirir a Internet, aproximadamente 15,6 milhões de domicílios urbanos da classe C e cerca de 8,3 milhões de domicílios

urbanos das classes D/E tencionam obter acesso a Internet. Na subtração desses números de domicílios daqueles das classes C e D/E que já possuem Internet nas residências, têm-se como resultado que cerca de 11,7 milhões de domicílios urbanos da classe C e cerca de 8,1 milhões de domicílios urbanos da classe D/E, ou seja, aproximadamente 19,9 milhões de domicílios urbanos que tencionam adquirir acesso a Internet ao valor máximo de R$ 20,00 e ainda não possuem acesso à rede.

Em uma análise posterior a um valor máximo de R$ 30,00 para aquisição de acesso a Internet, aproximadamente 13,6 milhões de domicílios urbanos da classe C e cerca de 6,4 milhões de domicílios urbanos das classes D/E tencionam adquirir acesso a Internet. Ao subtrair desses números de domicílios aqueles das classes C e D/E que já possuem acesso a Internet, obtém-se que existe cerca de 9,7 milhões de domicílios urbanos da classe C e cerca de 6,2 milhões de domicílios urbanos da classe D/E, ou seja, 15,9 milhões de domicílios urbanos que tencionam adquirir acesso a Internet ao valor máximo de R$ 30,00 e ainda não possuem acesso à rede.

Entretanto, deve-se considerar que, do total de 18,3 milhões de acessos banda larga que o Brasil apresentará em 2014, conforme apresentado em 3.2.3, 7,9 milhões serão de novos acessos residenciais dos vários segmentos sociais. Provavelmente, representados pela quase totalidade das classes A e B e, necessariamente, parte[22] da classe C.

Assim, uma política que viabilizasse a comercialização de serviços com valor máximo, por exemplo, na faixa entre R$ 25,00 e R$ 30,00 seria capaz de adicionar à base de usuários banda larga algo em torno de **5 milhões** de domicílios urbanos da classe C e **7 milhões** de domicílios urbanos da classe D/E, ou seja, **12 milhões** de novos acessos.

Essas estimativas demonstram a alta sensibilidade ao preço do acesso a Internet pela demanda e um grande potencial de crescimento do acesso banda larga no Brasil a tais preços. A alta velocidade na queda de preços FOB dos modems de terceira geração, por exemplo, mostra que é possível que os preços da Internet banda larga também sigam a tendência de queda. Em apenas um ano, o preço do modem teve redução de quase 60%. A oferta de dispositivos é ampla, disputada por fabricantes tais como Huawei, Sony Ericsson, ZTE e Samsung, além de outros fabricantes que não mantêm produção destes itens no mercado nacional.

Ademais, acredita-se que valores de acesso básico à Internet banda larga em torno de R$30,00 mensais são compatíveis com os modelos de negócios atuais adotados na prestação desse tipo de serviço, mediante adequações na oferta que permitam, dentre outros aspectos, a recuperação dos custos de ativos como o modem estejam embutidas neste valor mensal de acesso à Internet.

Para se visualizar a radiografia atual do perfil de acesso aos serviços de comunicações nos domicílios urbanos e rurais do Brasil, nas diferentes classes de renda, ver a seção

22 Provavelmente, a parte que se declarou propensa a adquirir serviços por até R$50,00.

9.3 (Anexo III), que contém análise sobre dados extraídos da PNAD-2008, recentemente divulgada pelo IBGE.

3.5.6 Renda média da população

Do outro lado encontra-se a renda da família brasileira. Essa é o principal fator limitante ao consumo de assinatura banda larga, uma vez que concorre com outros gastos na cesta de consumo familiar

Segundo [35], o percentual de pessoas de 10 anos ou mais de idade, que vivem em área urbana e rural, é mostrado na Tabela 10 de acordo com a área, o rendimento e a região geográfica.

Tabela 10 – Percentual de pessoas de 10 anos ou mais de idade de cada categoria de rendimento em relação ao total que vive em cada região do país

País/ Região	Total				Urbana				Rural			
	Até 2 SM	De 2 a 5 SM	mais de 5 SM	sem rendimento/ sem declaração	Até 2 SM	De 2 a 5 SM	mais de 5 SM	sem rendimento/ sem declaração	Até 2 SM	De 2 a 5 SM	mais de 5 SM	sem rendimento/ sem declaração
Brasil	45%	14%	7%	34%	43%	16%	8%	33%	52%	6%	2%	40%
Norte	45%	10%	4%	40%	46%	12%	5%	38%	45%	6%	1%	47%
Nordeste	54%	7%	3%	37%	52%	9%	4%	35%	57%	2%	1%	40%
Sudeste	40%	18%	9%	33%	39%	19%	9%	33%	51%	9%	2%	37%
Sul	43%	19%	9%	29%	42%	20%	10%	28%	47%	13%	4%	36%
Centro-Oeste	44%	15%	9%	33%	43%	15%	10%	32%	48%	10%	3%	40%

De acordo com dados fornecidos pelo IBGE[23] e mostrados na Tabela , 45% dos brasileiros com 10 anos ou mais de idade têm uma renda de até dois salários mínimos, o que assegura uma renda disponível[24] bastante limitada. Ainda segundo o IBGE, 43% dos brasileiros da área urbana e 52% dos brasileiros que vivem na área rural têm renda de até dois salários mínimos.

No censo de 2000, 47% dos domicílios urbanos e 81% dos domicílios rurais tinham renda de até dois salários mínimos. A diferença de renda entre as áreas urbana e rural diminuiu significativamente em sete anos, mas ainda assim a maioria da população que recebe até dois salários mínimos vive na zona rural. Se as regiões brasileiras forem comparadas, a concentração de pessoas com 10 anos ou mais de idade que têm renda inferior a dois salários mínimos é maior no Nordeste (54%). O Sudeste, por sua vez, apresenta

23 De acordo com [35], em 2007 o salário mínimo era de R$ 380,00. Nesses dois últimos anos, todavia, este sofreu um aumento nominal de 22%. O salário mínimo atual é de R$ 465,00.

24 Diferença entre o rendimento familiar e as despesas consideradas essenciais.

uma distribuição um pouco menos concentrada, com 40% de brasileiros na categoria de rendimento inferior a dois salários mínimos. Na categoria de rendimento de dois a cinco salários mínimos, o percentual de famílias no Nordeste é de 7% e na região Norte de 10%. Nas outras três regiões esse percentual varia entre 14% e 19%. Aqueles que recebem mais de cinco salários mínimos se encontram no Sudeste, Sul e Centro-Oeste (9%), sendo que no Norte e Nordeste o percentual é menor (4% e 3%, respectivamente).

Quando se observa o valor do rendimento médio mensal das pessoas de 10 anos ou mais de idade verifica-se a discrepância existente entre os rendimentos da área urbana e da área rural.

A Tabela 11 mostra os rendimentos médios mensais por região do país, de acordo com [35].

Tabela 11 – Valor do rendimento médio mensal das pessoas de 10 anos ou mais de idade (em reais)

País/Região	Total	Urbana	Rural
Brasil	R$ 628,00	R$ 689,00	R$ 312,00
Norte	R$ 449,00	R$ 495,00	R$ 292,00
Nordeste	R$ 381,00	R$ 447,00	R$ 210,00
Sudeste	R$ 748,00	R$ 778,00	R$ 395,00
Sul	R$ 759,00	R$ 816,00	R$ 479,00
Centro-Oeste	R$ 760,00	R$ 813,00	R$ 408,00

O menor valor do rendimento médio mensal das pessoas de 10 anos ou mais de idade é o da região Nordeste (R$ 381,00), onde se encontra o menor valor do rendimento médio mensal da área rural (R$ 210,00). Na região Sul é onde se tem o maior valor do rendimento médio mensal da área rural (R$ 479,00), sendo que é no Centro-Oeste onde se tem o maior valor do rendimento mensal das pessoas de 10 anos ou mais de idade (R$ 760,00), ligeiramente superior ao rendimento médio mensal das pessoas que vivem no Sul (R$ 759,00).

Esses dados mostram que a renda média dos brasileiros ainda é uma grande barreira para a difusão da banda larga no país[25], já que 45% dos brasileiros com 10 anos ou mais de idade têm uma renda de até dois salários mínimos, sendo que a maioria se encontra no Nordeste. Quanto ao valor do rendimento médio mensal do brasileiro, na área rural é onde se encontra a maior dificuldade de pagamento de uma assinatura banda larga, já que a média mensal é de R$ 312,00. As regiões Norte e Nordeste são as que apresentam menor valor do rendimento médio mensal (R$ 449,00 e R$ 381,00, respectivamente), valores bem abaixo da média nacional (R$ 628,00).

25 Segundo [2], 54% dos que possuem computador sem conexão residencial alegam que o custo elevado é o motivo principal para não possuírem conexão à Internet em casa. O mesmo motivo é alegado por 75% dos que não possuem computador para a ausência desse equipamento em casa.

3.5.7 Nível educacional

Segundo [36], em 2007 o Brasil ainda apresentava um alto índice de pessoas classificadas como analfabetas funcionais (32%), sendo que apenas 28% do total da população foi classificada no nível pleno de alfabetização e 40% foram classificadas no nível básico de alfabetização. Uma pessoa é considerada funcionalmente alfabetizada quando é capaz de utilizar a leitura e a escrita para fazer frente às demandas de seu contexto social e usar essas habilidades para continuar aprendendo e se desenvolvendo ao longo da vida.

A alfabetização é um fator relevante para a disseminação da banda larga, uma vez que impacta no uso das TICs por parte dos brasileiros. O grau de alfabetização da população se reflete nas habilidades em TICs por parte do usuário e aquele considerado inábil não será capaz de fruir plenamente as potencialidades advindas com a banda larga, sendo o analfabetismo funcional um fator limitante ao crescimento do uso da banda larga no país.

De acordo com o Indicador Nacional de Analfabetismo Funcional (INAF), desenvolvido por [36], uma pessoa é considerada analfabeta funcional quando, mesmo sabendo ler e escrever ideias simples, não tem habilidades de leitura, escrita e cálculo necessárias para possibilitar o seu desenvolvimento pessoal e profissional. A pesquisa INAF se baseia numa amostra nacional com 2.000 pessoas de 15 a 64 anos. As pessoas alfabetizadas são classificadas em três níveis de alfabetização: rudimentar, básica e plena. Alfabetizados de nível rudimentar conseguem, no máximo, extrair uma informação explícita em textos curtos, como títulos e anúncios, e desempenhar tarefas de leitura de números em contextos específicos, tais como preços, horários, números telefônicos e instrumentos de medida simples (como relógio e fita métrica). Já os alfabetizados de nível básico são capazes de localizar uma informação não explícita em textos de maior extensão (por exemplo, pequenas matérias de jornal), e de ler e comparar números decimais referentes a preços, contar dinheiro e fazer troco. O alfabetizado de nível pleno consegue ler textos mais longos, localizar e relacionar mais de uma informação, comparar vários textos e identificar fontes[26].

A evolução dos níveis de alfabetização e a evolução da população de 15 a 64 anos entre analfabetos funcionais e funcionalmente alfabetizados, para o período de 2001 a 2007 [36], são mostradas na Tabela 12.

26 No ano de 2006, a metodologia do INAF foi aperfeiçoada com a introdução da TRI – Teoria da Resposta ao Item, uma técnica estatística em que cada questão do teste tem seu grau de dificuldade definido previamente e a pontuação (proficiência) de cada indivíduo respondente varia de acordo com o grau de dificuldade das questões que foi capaz de responder corretamente. A introdução da TRI permitiu a construção de uma escala única de alfabetização, pois foram utilizadas três escalas: uma para matemática, outra para português e uma terceira comum, que mede essas habilidades combinadas.

Tabela 12 – Evolução dos níveis de alfabetização no Brasil

INAF Brasil – população de 15 a 64 anos						
Categorias		**2001-2002**	**2002-2003**	**2003-2004**	**2004-2005**	**2007**
Analfabeto	Analfabetos funcionais	39%	39%	38%	37%	32%
Alfabetizado Nível Rudimentar						
Alfabetizado Nível Básico	Funcionalmente alfabetizados	61%	61%	61%	63%	68%
Alfabetizado Nível Pleno						

Para o período 2001-2005 foram utilizadas médias móveis para assegurar a comparabilidade dos dados. O percentual de analfabetos funcionais diminuiu ao longo do período para 32% em 2007, 7% de analfabetos e 25% de alfabetizados no nível rudimentar. Internacionalmente, as medidas de analfabetismo funcional tomam por base os anos de estudo da população. Supostamente, ao completar a 4ª série os alunos já deveriam dominar as habilidades básicas de alfabetização. Do mesmo modo, espera-se que, ao concluir o Ensino Fundamental (8ª série), os alunos alcancem o nível pleno de alfabetização. A escolaridade é, de fato, o principal fator de promoção das habilidades de alfabetização da população. Todavia, os dados consolidados do INAF no período de 2001 a 2007, mostram que nem sempre o nível de escolaridade garante o nível de habilidades que seria esperado. A Tabela 13 mostra os níveis de alfabetização por grau de escolaridade no Brasil, conforme [36].

Tabela 13 – Níveis de alfabetização por grau de escolaridade no Brasil de 2001 a 2007

	% de 1ª a 4ª série	**% de 5ª a 8ª série**	**% Ensino Médio**	**% Ensino Superior ou mais**	**% Total Brasil com alguma escolaridade**	**% Total Brasil (inclui pessoas sem escolaridade)**
Analfabeto	12	1	0	0	4	11
Rudimentar	52	26	8	2	26	26
Analfabetos funcionais	**64**	**27**	**8**	**2**	**30**	**37**
Básico	31	53	45	24	41	37
Pleno	5	20	47	74	29	26
Funcionalmente alfabetizados	**36**	**73**	**92**	**98**	**70**	**63**

Observa-se na Tabela que da população brasileira entre 15 e 64 anos com nível de escolaridade de 1ª a 4ª série, apenas 31% apresentam nível básico de alfabetização e 64% são analfabetos funcionais; dos que completaram da 5ª a 8ª série, apenas 20% alcançam o nível pleno de alfabetização, enquanto 27% são analfabetos funcionais. Isso mostra que o Brasil está muito defasado em níveis educacionais quando comparado aos outros países, o que se traduz em uma restrição à difusão da banda larga no país.

3.5.8 Habilidade em TICs

Diferentes tipos de habilidades em TICs mostram-se necessários na Sociedade da Informação, em função do grupo social no qual o cidadão está inserido. Por exemplo, diferenças na localização do usuário (zona urbana e zona rural) e na sua idade produzem grupos sociais excluídos digitalmente e sem acesso a banda larga no país.

De acordo com [2], os motivos mais alegados para um brasileiro não utilizar a Internet são a falta de habilidade e a falta de interesse, sendo que o motivo econômico é substancialmente menos citado que esses dois, como pode ser evidenciado na Figura 37. Esse dado é revelador da existência de barreiras mais sutis ao uso da internet do que o provimento de conectividade, tais como a falta de usabilidade/acessibilidade/inteligibilidade das interfaces computacionais. Como exemplo, podemos citar recente pesquisa em inclusão digital [38] que concluiu que a escolaridade necessária para a plena compreensão das páginas do sítio do SUS é de 18 anos, ou seja, pós-graduação, o que revela a inadequação desses conteúdos para a maioria da população.

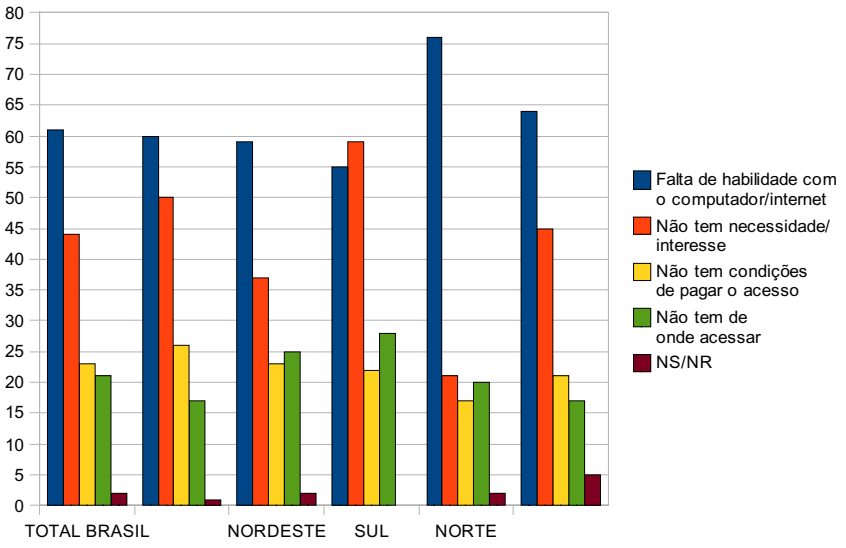


Figura 37 - Motivos pelos quais nunca utilizou a Internet, por região do país[27].

Fonte: CETIC.br, TIC Domicílios e Usuários, 2009

Isso leva à necessidade de maior esforço e implantação de políticas governamentais direcionadas ao aumento da inclusão digital, seja através de programas de uso de recursos da escola pela comunidade, seja por meio de diminuição de custos de implantação, obtida com o aumento da competição e com o incentivo às parcerias público-privado.

Em pesquisa realizada em três municípios brasileiros [38], com mais de 900 entrevistas coletadas entre usuários e não usuários de telecentros, observa-se que 80% dos não

27 Percentual sobre o total de pessoas que nunca acessaram a internet, mas usaram um computador.

usuários não sabiam da existência de um telecentro próximo à sua casa. O desconhecimento por parte dos não usuários é um fator relevante sobre a disseminação da Internet e da banda larga no país, já que não tem como haver atribuição de valor a um serviço que não é conhecido.

Resultados obtidos pelo mesmo projeto, também apontam para a necessidade de incorporação de conceitos de inteligibilidade, usabilidade e acessibilidade das interfaces, além de linguagem simplificada (*plain language*).

Merece destaque o programa Banda Larga nas Escolas Públicas do governo federal, lançado em 2008, que aposta na promessa de que as habilidades em TICs potencializam o aprendizado por parte do aluno, diminuindo a exclusão digital no país e aumentando o desenvolvimento.

3.6 Restrições ao crescimento da oferta

Nesta seção se analisam os fatores que podem limitar a penetração do acesso a aplicações de Internet em banda larga no Brasil pela perspectiva da oferta. A partir de uma análise comparativa com a situação em outros países procura-se determinar que influência alguns fatores, como, por exemplo, a cobertura e o nível de competição na indústria, podem ter nesse desempenho.

O primeiro fator a ser analisado é a cobertura do acesso em banda larga no país. A seguir se analisam o nível de competição e a alocação de espectro.

3.6.1 Cobertura da banda larga

Do ponto de vista da oferta é preciso analisar se o índice de penetração do acesso banda larga no país está sendo limitado por uma restrição na implantação da infraestrutura necessária por parte dos operadores de serviços de telecomunicações. Em uma primeira abordagem, o grau de oferta de infraestrutura de acesso banda larga pode ser estimado pelo número de municípios com cobertura desse serviço.

A quantidade de municípios no país atendidos por prestadores de serviço de acesso banda larga é de 4.162, os quais representam 92,1% da população brasileira. Pode-se concluir, portanto, que não é a fração dos municípios não atendida que está determinando o fraco desempenho do Brasil em relação aos países do grupo selecionado para a análise.

Os prestadores de serviço de acesso banda larga que operam nesses 4.162 municípios utilizam vários tipos de tecnologias disponíveis, seja o ADSL, o *Cable Modem* ou as soluções de acesso sem fio (terrestre – com frequências licenciadas e não licenciadas, bem como via satélite). No entanto, as dificuldades de cobertura de um país com extensão territorial e

demografia como o Brasil são melhor entendidas quando se analisa a cobertura do acesso banda larga através de redes cabeadas.

Segundo dados compilados pela Anatel, em Julho de 2009 o Brasil dispunha de 1.467 empresas autorizadas a prestar o serviço SCM, como ilustrado na Figura 38. Ainda segundo aquela agência, mais de 80% desses prestadores de SCM utiliza soluções de acesso sem fio com o uso de frequências não licenciadas (sobretudo na tecnologia Wi-Fi, conforme detalhado em 5.3.4).

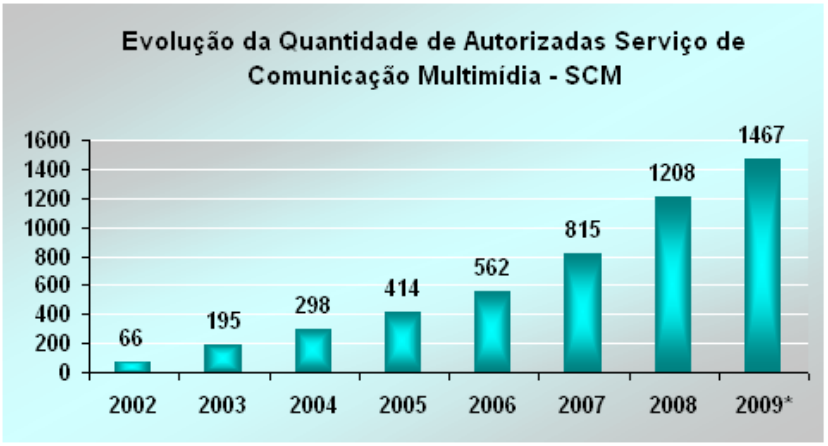


Figura 38 - Prestadoras de Serviço SCM

Fonte: Anatel.

A Tabela 14 apresenta a quantidade de municípios no país atendidos por operadores de telefonia e de TV por assinatura que prestam o serviço de acesso banda larga através das tecnologias de ADSL ou *Cable Modem*, com os municípios agrupados por faixas de população, conforme obtido em [39]. Observa-se que a ausência de cobertura para essas tecnologias de acesso é bem mais acentuada constituindo um fator importante já nos municípios com menos de 100 mil habitantes. Ainda assim, os 2.398 municípios com cobertura concentram cerca de 145 milhões de habitantes, ou seja, 77,5% da população brasileira.

Tabela 14 – Municípios brasileiros atendidos pelas tecnologias ADSL ou *Cable Modem*

Faixas de População do Município	Total de Municípios	Com BL ADSL ou Cable Modem	Percentual atendido ADSL ou Cable Modem
Até 10 mil	2.662	1.067	40%
10 a 30 mil	1.876	678	36%
30 a 50 mil	448	206	46%
50 a 100 mil	311	200	64%
100 a 500 mil	231	211	91%
mais de 500 mil	36	36	100%
Total	**5.564**	**2.398**	**43%**

Fonte: TELEBRASIL, 2009.

A distribuição demográfica é um aspecto relevante que alguns países apresentam e que, em teoria, indica o grau de dificuldade para cobrir as áreas habitadas com redes de suporte aos serviços de telecomunicações, em geral. Ou seja, países com alta dispersão populacional podem apresentar maior dificuldade para difundir serviços de banda larga. Na Figura 39 observa-se a dispersão populacional dos 38 países selecionados.

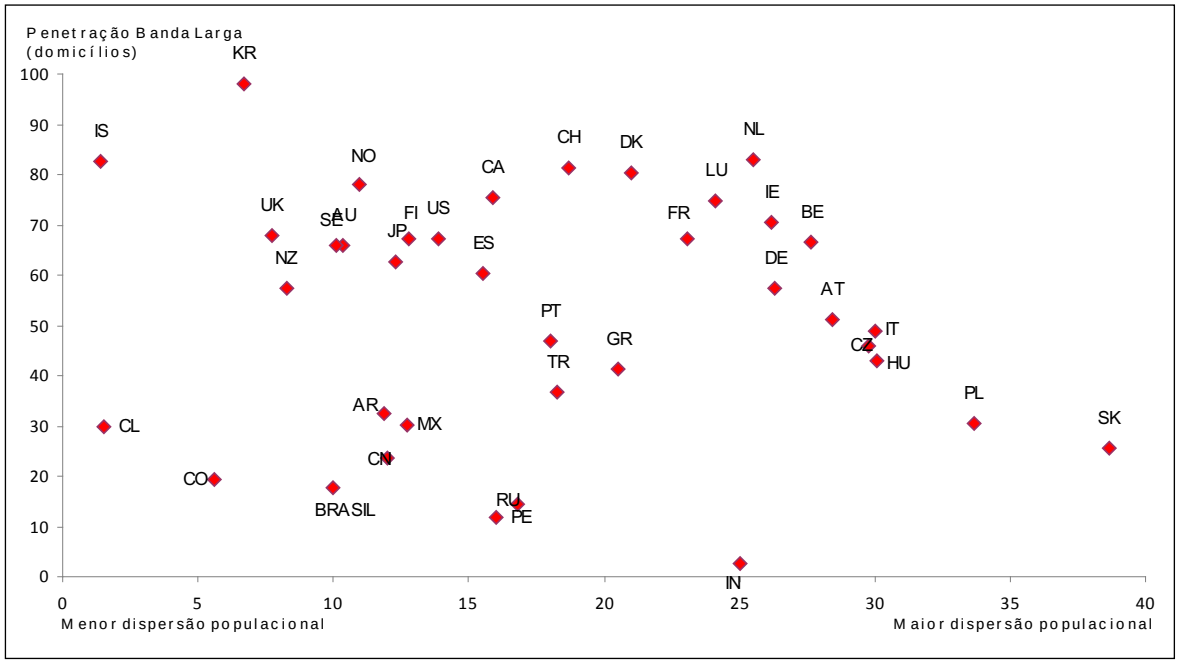


Figura 39 – Penetração Banda Larga (% domicílios) x Dispersão Populacional (% km² de 50% hab.)

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da OCDE, 2009 e Banco Mundial.

A maior parte dos países encontra-se em uma situação de dispersão igual ou maior que o Brasil. Embora o Brasil tenha uma grande extensão territorial, sua população é mais concentrada do que o Canadá, Estados Unidos, Austrália e China. Esse indicador mostra que com o mesmo investimento, países de extensão semelhante com menor dispersão populacional atendem mais pessoas do que países com maior dispersão populacional. No que diz respeito a esse indicador, o Brasil tem uma boa relação de investimento e atendimento do público potencial.

Para o subgrupo em análise, considerando o nível de dispersão populacional do Brasil (10%), observa-se que Argentina, México e China possuem níveis semelhantes e Turquia ligeiramente maior (20%) – e penetração banda larga superior. Já o Chile, embora tenha a penetração superior a brasileira tem a menor dispersão populacional dentre todos os países (2%).

Portanto, embora a dispersão populacional seja um fator que dificulte a cobertura, em função do aumento nos custos de implantação, principalmente de redes cabeadas, dificultando a recuperação dos investimentos realizados, esse fator parece não justificar a diferença

entre o índice de penetração no Brasil frente aos índices de Argentina, México, China e Turquia, os quais têm dispersão populacional maior. Exceção ao caso chileno, que possui dispersão menor e penetração maior.

De toda forma esse fator de limitação foi abordado através da troca de obrigações do PGMU II das concessionárias do STFC levando o *backhaul* a mais localidades. Neste sentido, é importante garantir a oferta não discriminatória aos nós de acesso ao *backhaul*, criado pelo decreto nº 6.424, de 4 de abril de 2008.

As condições previstas para esta oferta são denominadas, comumente, como regulação do acesso aberto (*Open Access Regulation*). Uma das formas menos invasivas e mais transparentes para obter a abertura das redes é por meio da oferta dos recursos para uso industrial mediante aplicação de tarifas baseadas em custos ou em *benchmarks* internacionais. No outro extremo, das medidas públicas voltadas para a abertura das redes, encontra-se a separação entre serviços e infraestrutura de rede sob diferentes níveis (operacional, funcional ou estrutural).

Outro fator de forte impacto na aceleração da cobertura do acesso banda larga é o investimento das operadoras de telecomunicações em *backbone*. A aceleração da demanda por aplicações como *streaming* e vídeo interativo, transferência de arquivos *peer-to-peer* e *downloads* de música exige atualizações de infraestrutura de redes banda larga. Ademais, o investimento em *backbone* contribui para a redução de custos com o aluguel de links e ERBs de terceiros, em especial, das concessionárias, de custos de interconexão de redes, com o aumento do tráfego, além de permitir a oferta de serviços convergentes, com altas velocidades de transmissão, que ganham força com a portabilidade numérica.

3.6.1.1 A rede de telefonia fixa como indicador

Apesar do indicador *número de acessos por domicílio* ser comumente usado para indicar a penetração da banda larga de um país, nem todos os domicílios terão a necessidade ou interesse de adquirir uma conexão banda larga mesmo que tenham condições financeiras para tanto. Além disso, existem diferentes proporções entre acessos residenciais e comerciais nesse indicador, devido à impossibilidade de distinção. Alguns autores [40] propõem que para as nações industrializadas um indicador melhor seria a razão entre o número de acessos banda larga e o número de acessos de telefonia fixa ao redor do ano de 1996. A escolha do ano de 1996 decorre de que por volta da metade da década de 1990 os países industrializados tinham alcançado níveis de penetração da telefonia fixa próximos do que se pode considerar como acesso universal.

Embora o subgrupo de países selecionados para uma análise mais detalhada não constitua um grupo de países industrializados que tenha alcançado o acesso universal, o exercício de estimar esse indicador é válido.

A seguir, na Tabela 15, apresenta-se para esse subgrupo de países o número de telefones fixos, a densidade de telefones fixos por domicílio, o número de conexões banda larga e o valor do quociente entre o número de conexões banda larga e o número de domicílios com telefone fixo.

Tabela 15 – Conexões banda larga por domicílios com telefone fixo (2009)

	Número de telefones fixos	Telefones Fixos / 100 domicílios	Conexões Banda Larga	Conexões BL / Telefones Fixos
Brasil	38.287.569	70,8	9.618.494	25%
Argentina	9.273.694	88,4	3.396.109	37%
Chile	3.166.735	69,1	1.372.096	43%
México	19.843.362	77,4	7.702.809	39%
China	361.988.559	92,3	92.109.048	25%
Turquia	17.998.119	116,1	5.683.032	32%

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da UIT e *Point Topic* (GBS, 2009)

Os números apresentados nessa tabela mostram que, juntamente com o Chile, o Brasil tem um dos piores índices de penetração da telefonia fixa por domicilio e talvez o sucesso da Turquia possa ser parcialmente explicado pela elevada penetração preexistente de acessos de telefonia fixa.

A Figura 40 apresenta como a quantidade de acessos banda larga estava distribuída entre as diferentes tecnologias de acesso nos países do subgrupo de análise ao final de 2005, conforme [41]. Observe-se que a Turquia dependia exclusivamente da tecnologia ADSL e era suportada pelo acesso universal de sua rede de telefonia fixa. Já o Chile que tinha uma penetração da telefonia fixa levemente pior que a do Brasil, possuía a maior participação de plataformas alternativas, como o *cable modem*, na oferta de acessos. Portanto, a disponibilização de plataformas alternativas ao ADSL pode colaborar na melhoria dos índices.

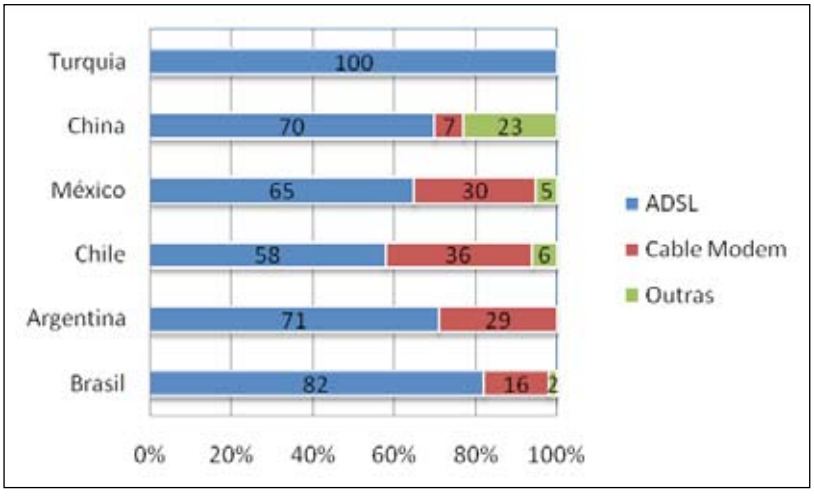


Figura 40 – Distribuição das conexões banda larga por tecnologia de acesso

Fonte: IDATE, 2007.

A Figura 41 compara os índices de penetração da telefonia fixa (por 100 domicílios) com os índices de penetração do acesso banda larga (por 100 domicílios e 100 habitantes), para o subgrupo de países.

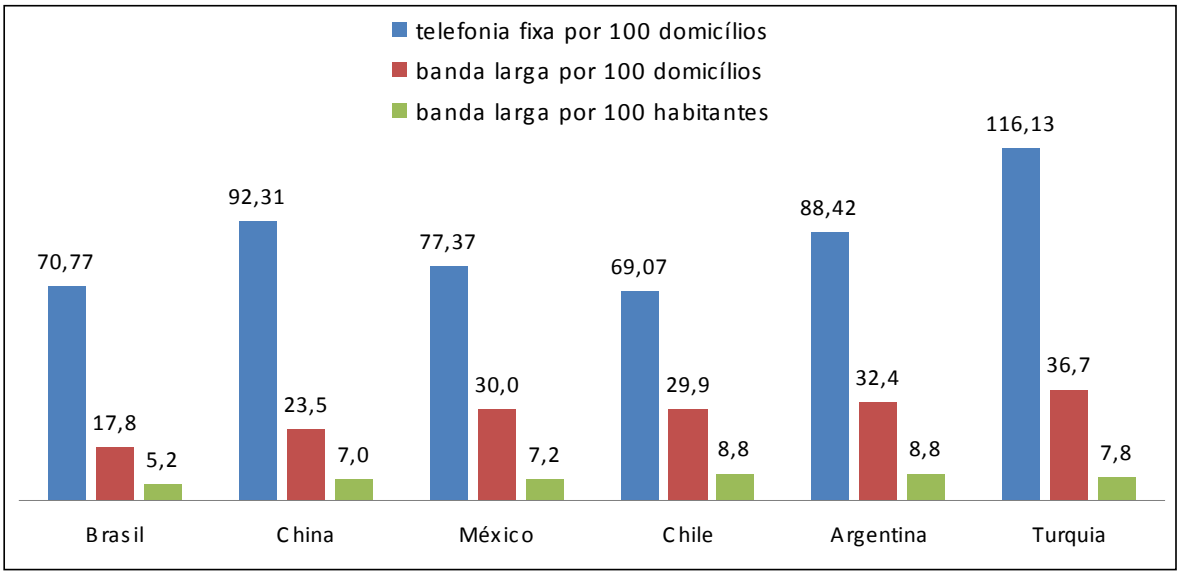


Figura 41 – Penetração da telefonia fixa (por 100 domicílios) e da banda larga (por 100 domicílios e por 100 habitantes) 2008

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da UIT e *Point Topic* (GBS, 2009).

3.6.2 Competição

O segundo fator a ser discutido pela perspectiva da oferta é o nível de competição. Se o mercado for atrativo e a regulação permitir, a competição entre os prestadores de serviço pode levar a preços mais baixos e, consequentemente, uma maior penetração do acesso em banda larga. As áreas do país atendidas por apenas um prestador terão um índice de penetração determinado pelas regras de um mercado submetido ao monopólio. O índice de penetração não será um valor ótimo do ponto de vista do bem estar social, mas sim um ótimo do ponto de maximização do lucro do prestador.

Observa-se que países onde existe ao menos um prestador alternativo com rede própria, como os operadores de TV por assinatura via cabo, podem apresentar índices razoáveis de penetração e preços menores desse serviço, como é o caso dos Estados Unidos. Mesmo no caso de um duopólio, pode-se esperar ao menos uma melhoria na qualidade do serviço prestado.

A Figura 42, a seguir, apresenta a penetração da banda larga nos países da OCDE para as diferentes tecnologias de acesso. Observa-se que países como Canadá e Estados Unidos têm forte participação da tecnologia de TV a cabo no acesso e penetração acima

da média. No entanto isso não é determinante em casos como a Alemanha, onde o ADSL é predominante e o índice é semelhante. Outros casos como França e Itália, onde também predomina o ADSL, tem resultados que podem ser explicados pela forte regulação de desagregação da última milha.

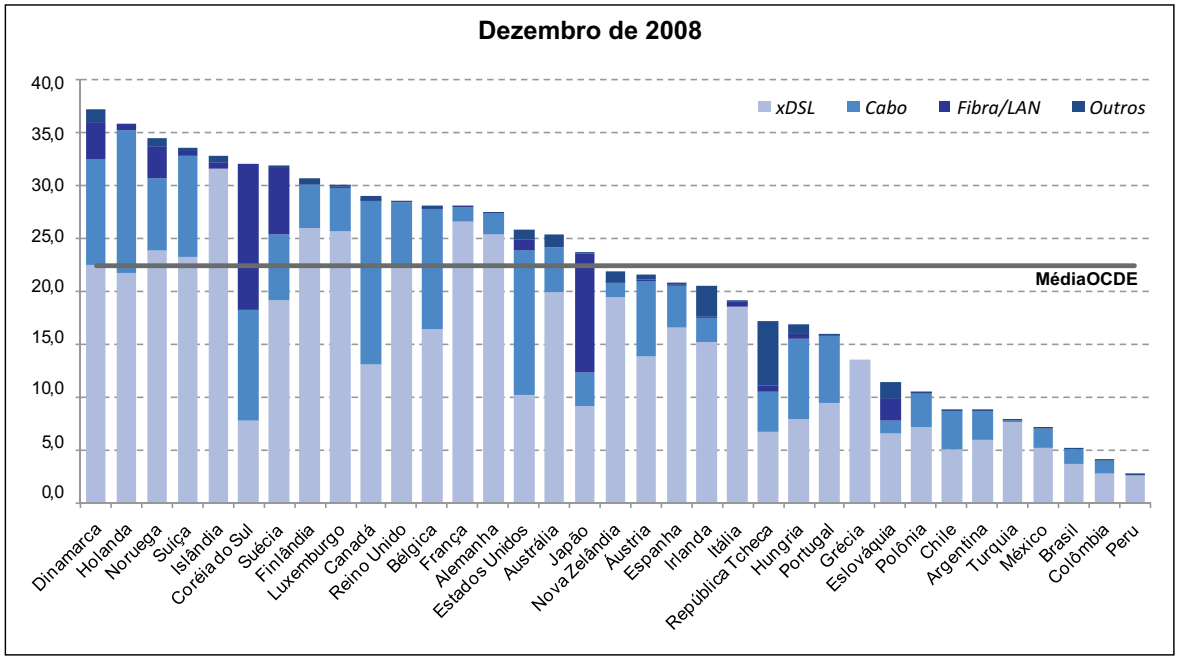


Figura 42 – Penetração banda larga (por 100 habitantes) por tecnologia de acesso

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da OCDE (2008) e IDC (Barômetro Cisco Banda Larga, 2009).

Como apresentado na Figura , para o subgrupo de seis países, em 2005 predominava a tecnologia do ADSL no acesso. Ao final de 2008 as únicas alterações que valem menção foram o aumento expressivo da participação da plataforma de *cable modem* no caso do Brasil – passando a representar 30% dos acessos frente aos 16% anteriores – e a perda de participação do *cable modem* no Chile onde passou de 36% para 30%.

Nos casos de Argentina e México também existia uma maior participação da plataforma de TV a cabo no acesso banda larga, o que também poderia ajudar a explicar o melhor resultado em relação ao Brasil.

Conforme dados de [39], apresentados na Tabela 16, entre o final de 2005 e o final de 2008 o acesso ADSL cresceu no Brasil a taxas anuais de 34%, 30% e 25%, enquanto que as outras plataformas (principalmente o *cable modem*) cresceram a taxas anuais de 100%, 50% e 43%.

Tabela 16 – Taxas de crescimento das plataformas de acesso banda larga no Brasil

Ano	Total de acessos BL (milhões)	Acessos ADSL (milhões)	Taxa de crescimento anual ADSL	Outras plataformas (milhões)	Taxa de crescimento anual outras
2005	3,9	3,2		0,7	
2006	5,7	4,3	34%	1,4	100%
2007	7,7	5,6	30%	2,1	50%
2008	10	7,0	25%	3,0	43%

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da TELEBRASIL, 2009.

Dessas taxas de crescimento nos últimos anos e considerando-se que as plataformas de TV por assinatura operam em cidades onde as operadoras de telefonia fixa já estão presentes e oferecendo o acesso banda larga por ADSL, pode-se supor que a competição através de plataformas alternativas tem funcionado como mecanismo impulsionador da penetração.

A Tabela 17 e a Tabela 18 apresentam dados de [42], com o número total de acessos banda larga ADSL nas três regiões onde atuam as concessionárias Oi, Brasil Telecom e Telefonica e o total de acessos banda larga *Cable Modem* da maior competidora das concessionárias do STFC, a NET. Na Tabela 17 também são apresentadas, para cada área de cobertura, a densidade de acessos banda larga por 100 habitantes e por 100 domicílios. Na Tabela 18, são apresentadas a quantidade de terminais de telefonia fixa instalados – no caso da NET a quantidade de domicílios cabeados com tecnologia bidirecional pela empresa nas cidades onde atua – e a razão entre a quantidade de acessos banda larga em serviço e a quantidade de acessos fixos instalados para cada região de atuação das concessionárias, conforme [43].

Tabela 17 – Penetração banda larga por região de atuação das concessionárias

Região	Acessos BL	Acessos BL / 100 habitantes	Acessos BL / 100 domicílios
I − Oi	1.965.100	2,0	6,8
II − BrT	1.805.500	4,5	14,2
III − Telefonica	2.489.000	5,7	18,0
NET	2.284.000	4,6	15,5
Brasil	9.618.494	5,2	**18,0**

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do Atlas Brasileiro de Telecomunicações, 2009 e dos dados apresentados nos relatórios de cada empresa de Informações Anuais para a Comissão de Valores Mobiliários, data-base de 31/12/2008.

Tabela 18 - Razão entre a quantidade de acessos banda larga em serviço e a quantidade de acessos fixos instalados

Região	Acessos BL	Acessos Tel/TV Fixos	Acessos BL / Acessos Tel/TV Fixo
I - Oi	1.965.100	17.700.000	11,1
II - BrT	1.805.500	10.400.000	17,4
III - Telefonica	2.489.000	14.697.287	16,9
NET*	2.284.000	7.527.000	30,3

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados apresentados nos relatórios de cada empresa em [44].

Embora os números apresentados nessas tabelas reforcem as dificuldades representadas pela distribuição demográfica da região I do plano geral de outorgas do STFC, há de se notar que a concessionária que atua na região II, que apresenta características semelhantes, apresentou resultados sensivelmente melhores. Talvez estimulados, em parte, pela competição de uma autorizatária do STFC – a GVT – que apresenta participação significativa no mercado de acesso banda larga. A Telefonica encontra concorrência da NET em 45 municípios, o que representa cerca de 50% da população existente nas áreas de cobertura de cada uma delas.

No Brasil, o setor de TV por assinatura vem protestando há anos em função da não concessão de novas outorgas desde 2002. Segundo dados da ANATEL, a TV a cabo está presente em apenas 261 municípios brasileiros onde residem 77,7 milhões de habitantes, ou seja, 41% da população brasileira.

A Figura 43, a seguir apresenta a participação de mercado das empresas de acesso banda larga no Chile ao final de 2007 em número de conexões, conforme [44], e observa-se que a concessionária de telefonia fixa, Telefonica, sofria forte concorrência de vários atores e principalmente da VTR que operava através da rede de cabos de TV por assinatura.

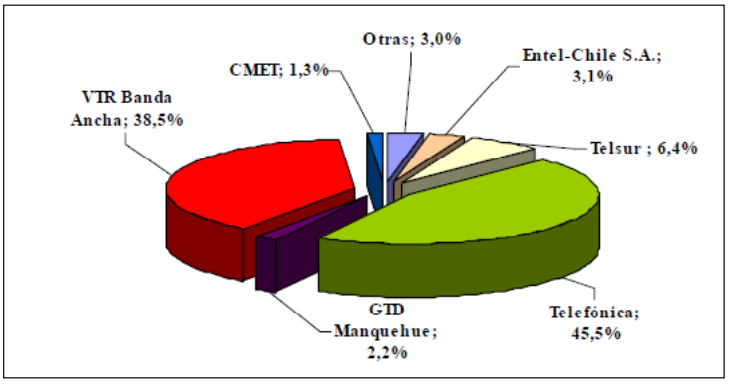


Figura 43 - Participação de mercado das empresas de acesso banda larga no Chile

Fonte: SUBTEL, 2007.

* Para o dado de Acessos Fixos de TV da NET foi considerado o número de residências cabeadas com tecnologia bidirecional, que permite a implantação do serviço de acesso banda larga, e não o número de residências cabeadas que atingiu 10.193.000 no final do ano, incluindo os números da BigTV cuja aquisição foi concluída pela NET Serviços em 29 de dezembro de 2008. As concessionárias de STFC informam que os acessos instalados são terminais que podem ser disponibilizados em até 7 dias para entrar em serviço, mas seus informes não trazem nenhuma informação sobre a capacidade de ofertar o serviço banda larga por meio do ADSL.

Para o subgrupo de países analisados, deve-se destacar que no caso da Turquia embora a planta de acesso ADSL pertença quase que em sua totalidade a Turk Telekom o *backbone* foi separado estruturalmente da empresa em maio de 2006, constituindo uma nova empresa a TTNet. A TTNet opera o *backbone* e provê acesso final aos usuários enquanto que a Turk Telekom é obrigada a prover o ADSL através de *resale*, *bitstream access* ou desagregação total para qualquer um dos 73 ISPs operando no país. A Figura 44 apresenta o crescimento da participação dos ISPs alternativos ao longo dos anos 2007 e 2008, conforme [46].

Figura 44 – Crescimento da participação dos ISPs alternativos na Turquia, 2007/08

Fonte: ICTA, 2008.

Se por um lado, o caso de países como Estados Unidos, Canadá e Bélgica reforça a importância da concorrência intermodal das plataformas de TV por assinatura, por outro lado os países europeus apontam para a necessidade de mecanismos regulatórios como a revenda e a desagregação, cuja inexistência pode ser um fator de limitação na oferta de acessos banda larga e por consequência da penetração.

Com relação às plataformas sem fio, percebe-se uma penetração ainda não significativa na maioria dos países para o acesso banda larga, com exceção da República Tcheca. Segundo a OCDE [1], cerca de 35% do acesso de assinantes banda larga se dá por meio de outras tecnologias que não o ADSL, cabo e fibra ótica nesse país. Ao amadurecerem ao longo do tempo, as tecnologias sem fio têm o potencial de conquistar maior fatia do mercado e concorrer com tecnologias mais difundidas tais como ADSL e *cable modem*.

Adicionalmente, novas aplicações de telemetria e controle de energia elétrica em ambiente de rede inteligente – o chamado *Smart Grid* – irão representar demanda adicional de tráfego em redes banda larga. Neste sentido, a tecnologia *Power Line Communicaton* (PLC) foi concebida inicialmente para atender especificamente a essa demanda sendo que,

países como Austrália e Estados Unidos possuem planos específicos de implantação de *Smart Grid*.

Importantes resultados sobre a viabilidade desta tecnologia, principalmente no que concerne sua capacidade de ser aplicada em larga escala (*scalability*), foram divulgados pelo projeto da comunidade europeia denominado OPERA[28] [116], que conta com a participação da CELG[29] e de, pelo menos, dois operadores comerciais de serviços de telemetria baseados em tecnologia PLC:

- *Power Plus Communication* (PPS): baseada na Alemanha, oferece serviços de *Smart Metering* e *Smart Grids* para seus clientes com plataformas que alcançam até 200 Mbps, de forma bidirecional;
- EnBw: operação do grupo EDF na Alemanha, oferece serviço de *Smart Metering.*

A sua utilização para provimento de serviços banda larga deverá se restringir ao segmento de acesso das redes banda larga, no qual poderão ser explorados todos os benefícios de uma infraestrutura ubíqua e com CAPEX e OPEX reduzidos.

De um ponto de vista técnico-econômico, sua utilização como *bakhaul* é pouco provável em redes banda larga, cujos acessos sejam baseados em tecnologias de acesso como: FTTH, HFC ou xDSL, podendo se mostrar mais eficiente em casos envolvendo acessos sem fio como: WiMax, WiFi e até mesmo celular.

Para prover os serviços banda larga a tecnologia exige que o sinal percorra distâncias limitadas a algumas centenas de metros na rede elétrica, obrigando a instalação de segmento *backhaul* baseado em fibra, cabo coaxial ou sem fio, caso não exista infraestrutura cabeada.

Além disso, a sua difusão pode apresentar dificuldades em relação ao modelo de negócios adotado, podendo causar sua descontinuidade como ocorreu, por exemplo, no caso da empresa *Oni Communications*, baseada em Portugal, que oferecia acesso a Internet a quase 500 clientes e interrompeu sua oferta em 31 de outubro de 2006 [117].

No Brasil, a tecnologia PLC deve ser considerada devido à grande capilaridade das redes de distribuição de energia elétrica no país e à recente regulamentação de seu uso. Em abril de 2009 a ANATEL publicou a Resolução 527 que aprova o Regulamento sobre Condições de Uso de Radiofrequências por Sistemas de Banda Larga por meio de Redes de Energia Elétrica (BPL). O documento estabelece os critérios e parâmetros técnicos que permitem a utilização dessa tecnologia na radiofrequência entre 1.705 kHz e 50 MHz, por meio do uso compartilhado do espectro eletromagnético com os serviços de Radioamador e o de Radiodifusão de Sons e Imagens, que poderão operar nessas faixas em caráter secundário.

28 *Open PLC European Research Alliance*.
29 Companhia Energética de Goiás.

Mais recentemente, Aneel aprovou em 25/08/09 resolução que define as regras para o uso da tecnologia PLC. O regulamento determina as condições para a utilização da infraestrutura das empresas distribuidoras de energia elétrica para implantação do sistema que permite a transmissão de dados por meio da rede de distribuição. O prestador do serviço de PLC deverá seguir os padrões técnicos da distribuidora, o disposto nesta Resolução da Aneel e na regulamentação de serviços de telecomunicações e de uso de radiofrequências da ANATEL. Embora seja utilizado o mesmo meio físico (as redes de distribuição de energia elétrica), a tecnologia permite o uso independente dos serviços e, portanto, a concessionária poderá também utilizar a infraestrutura do prestador de serviço de PLC para atender às suas necessidades e interesses.

Entretanto, análises recentes do mercado [115] consideram a regulamentação da Aneel excessivamente restritiva visto que, a introdução da tecnologia PLC implica riscos significativos por parte de investidores em função de seu estágio de desenvolvimento, e a obrigatoriedade de repasse de 90% da receita auferida pelas distribuidoras, com o aluguel das redes, para a modicidade tarifária da energia elétrica. Esta regra permitirá uma apropriação de apenas 10% das receitas por parte das concessionárias de distribuição.

Além disso, a regulamentação impede que as concessionárias prestem o serviço de banda larga diretamente, mas permite que estas empresas abram subsidiárias com esse fim. Entretanto, impõem a necessidade de licitar a oferta para utilização de suas redes concomitantemente junto a todos os interessados - subsidiárias e independentes - o que também dificulta a realização dos primeiros planos de negócio e, portanto, dos primeiros contratos de implantação.

3.6.3 Alocação de espectro

Uma alternativa para promover a cobertura nos municípios com menos de 100 mil habitantes e, por conseguinte, a competição, é incentivar a participação de atores que utilizem tecnologias sem fio para oferecer o acesso. Caso tais tecnologias permitam a oferta do acesso em banda larga a custos mais baixos, aumenta-se a atratividade do negócio para os atores privados, diminuindo a necessidade de intervenção do setor público. Isso é especialmente viável com a utilização de faixas do espectro de radiofrequências não licenciadas, como as utilizadas pelo padrão IEEE 802.11 a/ b/ g/ n (popularmente conhecida como Wi-Fi).

É o caso, por exemplo, da República Tcheca, como se observa na Figura 42, onde a acesso sem fio WiFi é popular em espaços e instituições públicas, e entre turistas e viajantes a negócios, além do WiMAX que, segundo dados do IDATE [47], recebeu quatro licenças em 2004. No total havia 520.000 assinantes em 2007, o que representava mais de 33% da base de assinantes de banda larga.

Merece menção especial a faixa de 700 MHz para sistemas de banda larga, que convencionou-se chamar “dividendo digital” da transição da TV Analógica para a TV Digital. De-

vido às excelentes condições de propagação de sinais nessa faixa (raio de cobertura de até 50 Km a partir do transmissor, sem visada direta e com penetração de edificações), é considerada de excepcional valor para implementação de sistemas banda larga.

Nos EUA, em função da grande atratividade da licitação dessa faixa de frequência, a FCC [48] incluiu uma série de inovações nos mecanismos de licitação, além de condicionantes na implantação do serviço a serem cumpridos pelos licitantes vencedores. Por exemplo, blocos com cobertura variável (alguns com cobertura nacional, outros somente com cobertura regional ou local), incentivo para pequenos licitantes (15% de desconto na proposta vencedora se faturamento entre US$ 15 e 40 milhões, e 25% de desconto se faturamento menor que US$ 15 milhões), acesso aberto a quaisquer dispositivos compatíveis, e quaisquer aplicações (neutralidade de rede), dentre outros.

Entretanto, talvez o mecanismo licitatório mais interessante foi a divisão dos blocos licitados de forma a viabilizar a participação de grandes, médios e pequenos prestadores de serviços de telecomunicações, mediante a divisão do território do país em áreas de diferentes abrangências, conforme ilustrado na Figura 45.

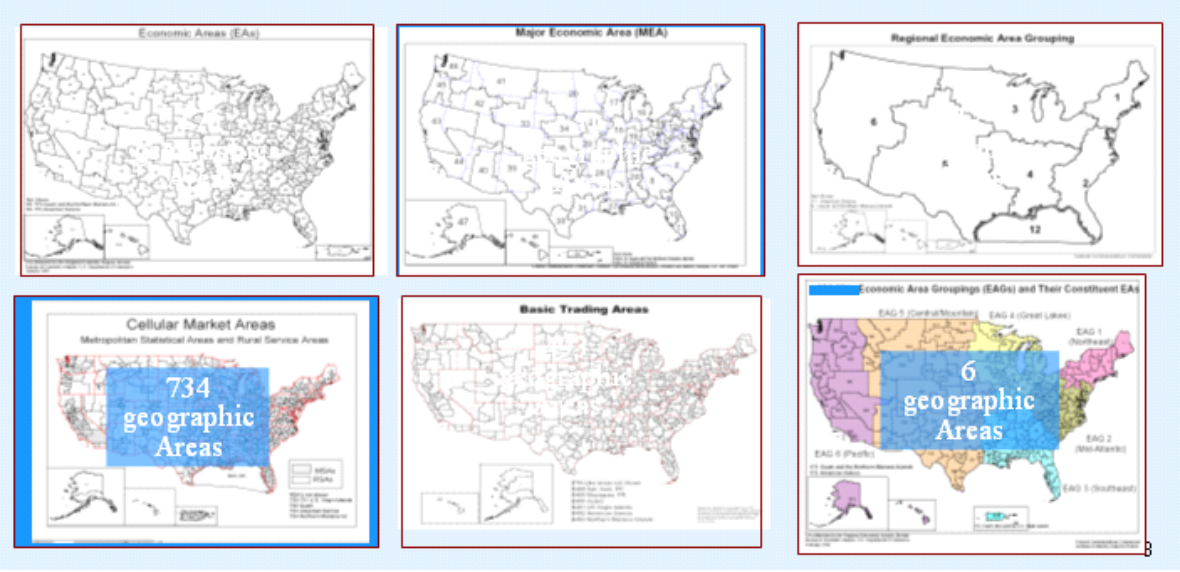


Figura 45 – Licitação 700 MHz - Divisão dos blocos licitados

Fonte: FCC

A reserva de blocos específicos para cada um desses segmentos, conforme [49] seguindo a divisão indicada na Figura 46, viabilizou ampla competição – o processo arrecadou quase US$ 20 bilhões, para 62 MHz de espectro – e contemplou prestadores de serviço de porte nacional, regional e local.

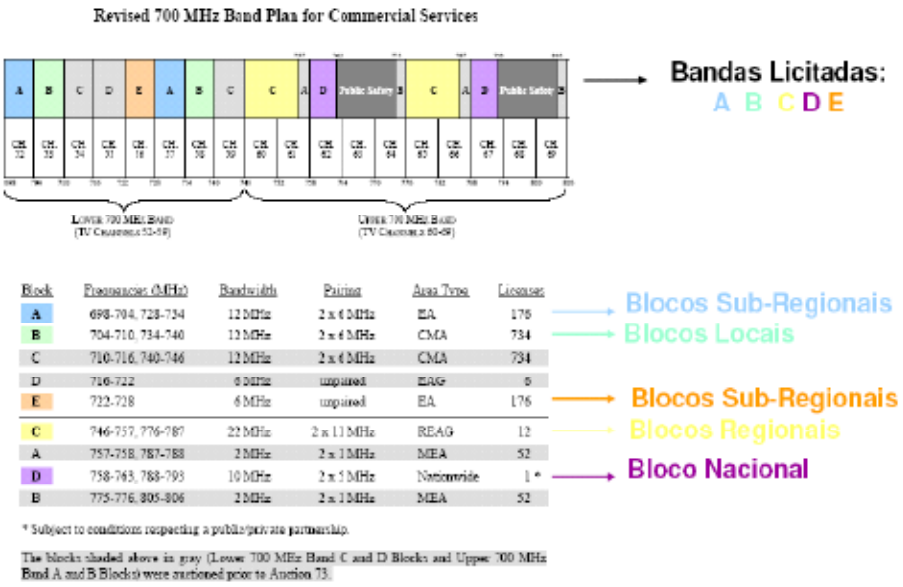


Figura 46 – Licitação de blocos na faixa de 700 MHz nos EUA

Fonte: FCC

A experiência dos EUA com a licitação dessa faixa foi bem sucedida, e contém exemplos que podem ser perseguidos, ainda que de maneira adequada ao arcabouço legal e regulatório brasileiro.

O potencial de uso de algumas faixas de frequência do espectro radioelétrico, que já foram objeto de consultas públicas e que estima-se estejam disponíveis a curto prazo no Brasil, está detalhado na seção 5.3.3.

3.6.4 Investimentos na atualização e expansão da infraestrutura existente

Uma barreira para a penetração da banda larga no Brasil pode estar representada pela necessidade de atualização das redes legadas de telefonia fixa e de TV por assinatura via cabo e na expansão da capacidade das redes já atualizadas para receber mais acessos.

Em relação à atualização das redes, deve-se recordar que na privatização do sistema em 1998 existiam cerca de 20 milhões de acessos de telefonia fixa enquanto que hoje são mais de 40 milhões. Logo, 50% da planta instalada têm apenas 10 anos de implantação.

Entretanto, para o ADSL existe uma limitação no número de pares de cobre que podem ser utilizados em cada cabo e, portanto, a oferta poderia ser limitada em número de acessos banda larga através dessa tecnologia, caso a rede não seja expandida.

No caso da rede de TV a cabo, em algumas áreas as redes coaxiais ou ainda são analógicas ou não estão preparadas para o trafego bidirecional. No caso da NET, dos mais de 9

milhões de domicílios por onde passa a sua rede, 7,5 milhões já apresentam a tecnologia bidirecional ativada.

Quanto à limitação de capacidade, ela se dá pelo número de usuários em uma célula compartilhando a banda. Segundo [50], em dezembro de 2008, a rede da NET consistia em 5.633 nós de fibra óptica, cada um dos quais, normalmente, alimentando uma média de 1.809 residências. Cada nó é alimentado com dezesseis fibras. Essa arquitetura permite uma futura migração para um modelo no qual cada nó de fibra óptica alimentará 500 residências e se destina a criar uma plataforma de apoio para serviços, tais como televisão do tipo *pay-per-view* e *near video-on-demand*.

Entretanto, a expansão das redes de TV a cabo está condicionada a necessidade de se conceder novas outorgas de TV por assinatura via cabo, de forma a promover a competição em um número maior de municípios.

Para fins de comparação, é possível estimar os investimentos necessários para se atender uma determinada área, por meio de três soluções tecnológicas: xDSL [51], *cable modem* [51] e WiMax [53].

Neste caso, considera-se a mesma densidade demográfica e a mesma cesta de serviços multimídia para as três plataformas analisadas.

- Atualização de uma rede de telefonia, com a implantação de plataforma DSL

  Para uma área suburbana, os investimentos necessários (CAPEX) para dotar uma rede de pares metálicos com plataforma DSL são da ordem de € 400 por assinante. As principais componentes de CAPEX são:

  - Equipamento Terminal (modem);
  - *Digital Subscriber Line Access Multiplexer* (DSLAM)
  - Elemento de agregação (*switch* ou roteador)
  - *Broadband Remote Access Server* (BRAS)
  - Sistema de Suporte à Operação (SSO).

  Adicionalmente, são previstos alguns custos operacionais (OPEX), cujas principais componentes são:

  - Operação & Manutenção do *Local Loop* (custo interno ou tarifa de *unbundling*);
  - Operação & Manutenção dos Equipamentos (20% do CAPEX).

- Atualização de uma rede de TV por assinatura, com a implantação de plataformas *cable modem*:

Para uma área suburbana, os investimentos necessários (CAPEX) para dotar uma rede de cabo coaxial com plataforma *cable modem* são da ordem de € 1000 por assinante. As principais componentes de CAPEX são:

- Equipamento Terminal (*cable modem*);
- Conversores óptico-elétricos bidirecionais;
- Cabos de fibras ópticas na rede de acesso;
- Controlador de *cable modem* no *head-end*

Adicionalmente, são previstos alguns custos operacionais (OPEX), cujas principais componentes são:

- Operação & Manutenção da Rede Coaxial (custo interno);
- Operação & Manutenção dos Equipamentos (20% do CAPEX).
- Implantação de uma rede WiMax:

Neste caso, considera-se uma área suburbana de uma operação de TV por assinatura, na qual a rede coaxial não está presente. Desta forma, a Estação Base e os equipamentos terminais representam a rede de acesso dentro da mesma arquitetura de *head-end*.

Os investimentos necessários (CAPEX) para implantar uma rede sem fio com plataforma WiMax são da ordem de € 1000 por assinante. As principais componentes de CAPEX são:

- Equipamento Terminal (modem);
- Antena e conversor;
- Estação Base;
- Controlador de *head-end*;
- Elemento de agregação (*switch* ou roteador).

Adicionalmente, são previstos alguns custos operacionais (OPEX), cujas principais componentes são:

- Operação & Manutenção da Rede WiMax.

Estes valores sugerem que a competição em serviços banda larga, por meio das operações de TV por assinatura, somente ocorrerá em áreas nas quais já existe rede coaxial. Em áreas não cobertas, as empresas devem optar por soluções sem fio, cujos custos por assinante se mostram menores do que os custos de se construir novas redes coaxiais.

3.6.5 Investimentos em redes de transporte

Um dos fatores críticos na oferta de acessos banda larga, tanto fixa como móvel, é a capacidade de escoar este tráfego em redes de transporte de dados nacionais e internacionais.

Face à crescente verticalização da infraestrutura das grandes operadoras, que detêm cada uma sua própria rede de *backbone*, *backhaul* e de acesso, isso acaba se tornando forte limitador a uma concorrência efetiva em preços. Interessante notar o processo de verticalização de infraestrutura de redes em anos recentes, que pode ser ilustrado pela aquisição da Pegasus pela Telemar, da Metrorede pela Brasil Telecom, da Iqara pela CTBC, da Geodex pela GVT e da Intelig pela TIM, dentre outros.

Dados os pesados custos de montagem de uma rede de transporte (*backbone* e *backhaul*), faz-se necessário o estímulo à existência de prestadores deste tipo de serviço no atacado, e que não ofereçam serviços de acesso. Isso teria um efeito de redução geral de preços de transporte, tendo em vista o compartilhamento de redes entre diversos prestadores.

A crescente demanda por capacidade de transporte de dados pode ser observada na demanda por *backhaul* por parte das operadoras de serviço SMP de terceira geração (3G). O serviço SMP como um todo já possui mais de 45 mil estações rádio-base (ERB) implantadas. Como os compromissos de abrangência da licitação 3G implicam em levar essas redes a mais de 3 mil municípios, até o ano de 2014, pode se perceber o impacto que isto terá sobre as redes de transporte de dados no país, em particular dada a projeção de 60 milhões de acessos banda larga móvel no país nesse mesmo período. Isto somado à projeção de 30 milhões de acessos banda larga fixa, providos por grandes, médios e pequenos prestadores de serviços SCM, delineia um quadro de expressiva demanda adicional por capacidade de transporte de dados. Estudos recentes mostram não apenas o aumento do volume de tráfego por ERB, mas a demanda por maior capacidade de *backhaul* e *backbone*, como revelam dados a seguir da empresa de consultoria Analysys Mason (2008).

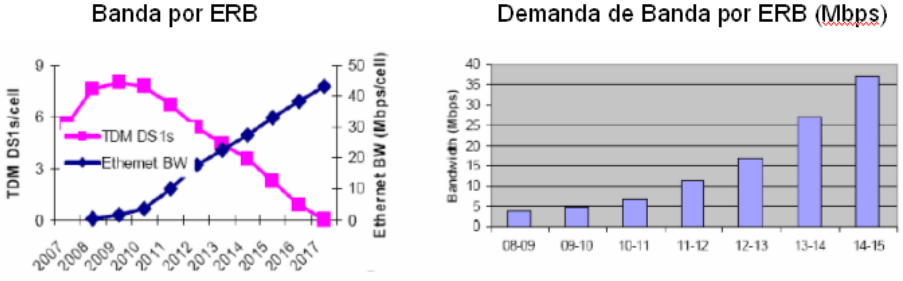


Figura 47 – Demanda por *Backhaul* (EUA)

Fonte: Analysys Mason (2008)

Além das redes de *backbone* das prestadoras de serviços de telecomunicações, com mais de 200 mil quilômetros de extensão, o Brasil dispõe de ampla rede de fibras óticas,

pertencentes a empresas estatais – notadamente do setor elétrico - que poderiam ser utilizadas para estruturar essa oferta de capacidade de transporte de dados no atacado. O modelo proposto é o estabelecimento, sobre essa infraestrutura, de uma gestão integrada de oferta especializada no atacado, responsável pela implantação e operação de uma rede IP com conectividade à Internet, incluindo os segmentos de núcleo da rede (*backbone*) e de suporte à troca de tráfego, com capacidade de interconexão com cabos submarinos em pontos específicos para oferecer trânsito internacional (*toll gate*).

Uma possibilidade seria fazer com que essa empresa desempenhe o papel de detentora desses ativos, que fossem ofertados no atacado para operação em bases comerciais. Esta oferta poderia estar centrada no conceito de Pontos de Troca de Tráfego (PTT), descritos detalhadamente na seção 5.1.2.3 deste PNBL. O melhor exemplo de uma rede de transporte com esse conceito de PTT é o da RNP, que opera um *backbone* que atende à comunidade acadêmica e de pesquisa, oferecendo acesso à Internet através dos seus pontos de presença (PoP) regionais nas 27 unidades da federação. As instituições usuárias da RNP conectam-se ao *backbone* diretamente, através dos PoP, ou indiretamente, através de redes regionais. A troca de tráfego (*peering*) da RNP com outros *backbones* ocorre nesses pontos de troca de tráfego (PTT). A figura abaixo ilustra o *backbone* da RNP, que por sua vez se interconecta com um conjunto de redes metropolitanas (Redecomep).

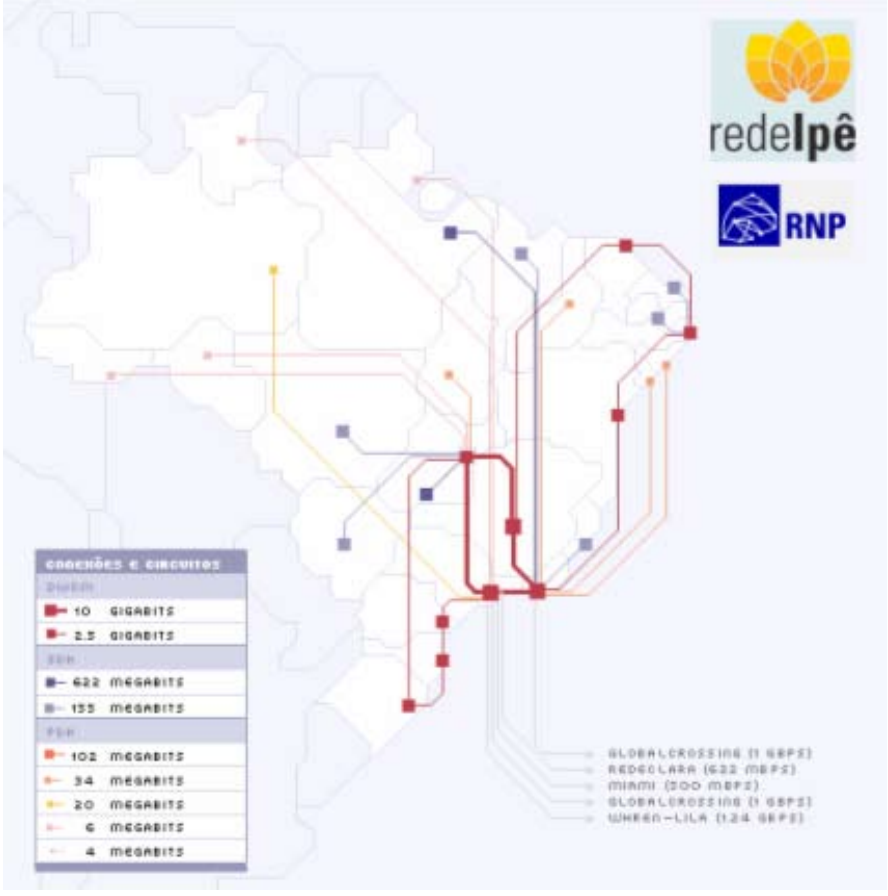


Figura 48 – Rede Nacional da RNP

Assim, o Brasil passaria a ter um *backbone* estruturado para oferta no atacado, como topologia e porte equivalente aos grandes *backbones* privados. A título de ilustração, a Figura 49 ilustra os backbones da Eletronet, da Embratel, da GVT e da Oi-BrT.

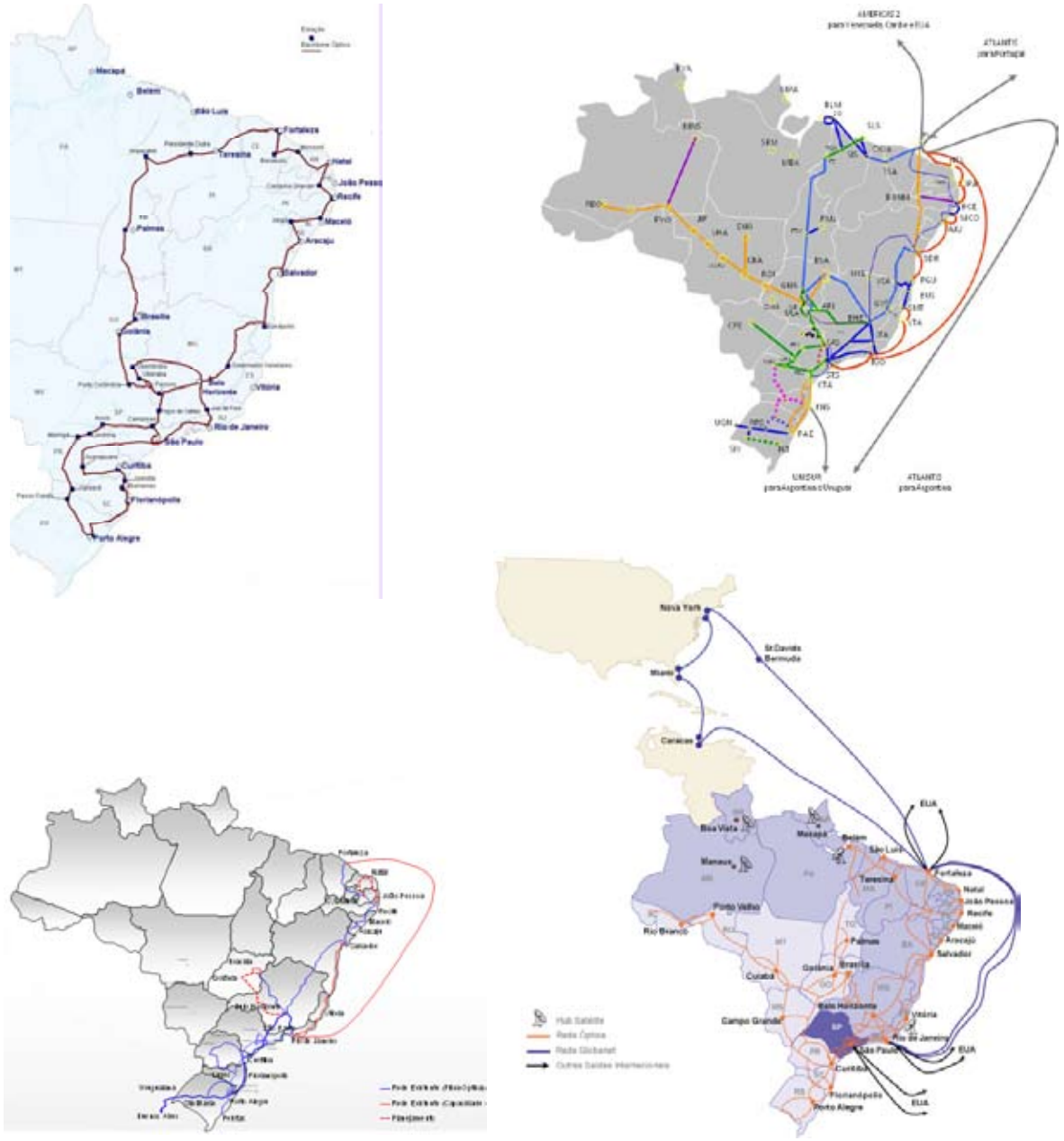


Figura 49 – Exemplos de *Backbones* (Eletronet, Embratel, GVT e Oi-BrT)

É importante também destacar que, para complementar o *backbone* Eletronet, poderiam ser estruturadas parcerias com redes regionais, estaduais e metropolitanas existentes ou em processo de estruturação, de forma a assegurar capilaridade no *backbone-backhaul*. Algumas possibilidade incluem as redes da Eletronorte (Região Norte), da Copel Telecom (Paraná), Infovias (Minas Gerais), redes metropolitanas como as Redecomep da RNP, além

das redes de outras estatais também detentoras de cabos óticos próprios, tais como Chesf, Furnas, Eletrosul e Petrobrás, apenas para citar algumas, conforme ilustrado a seguir.

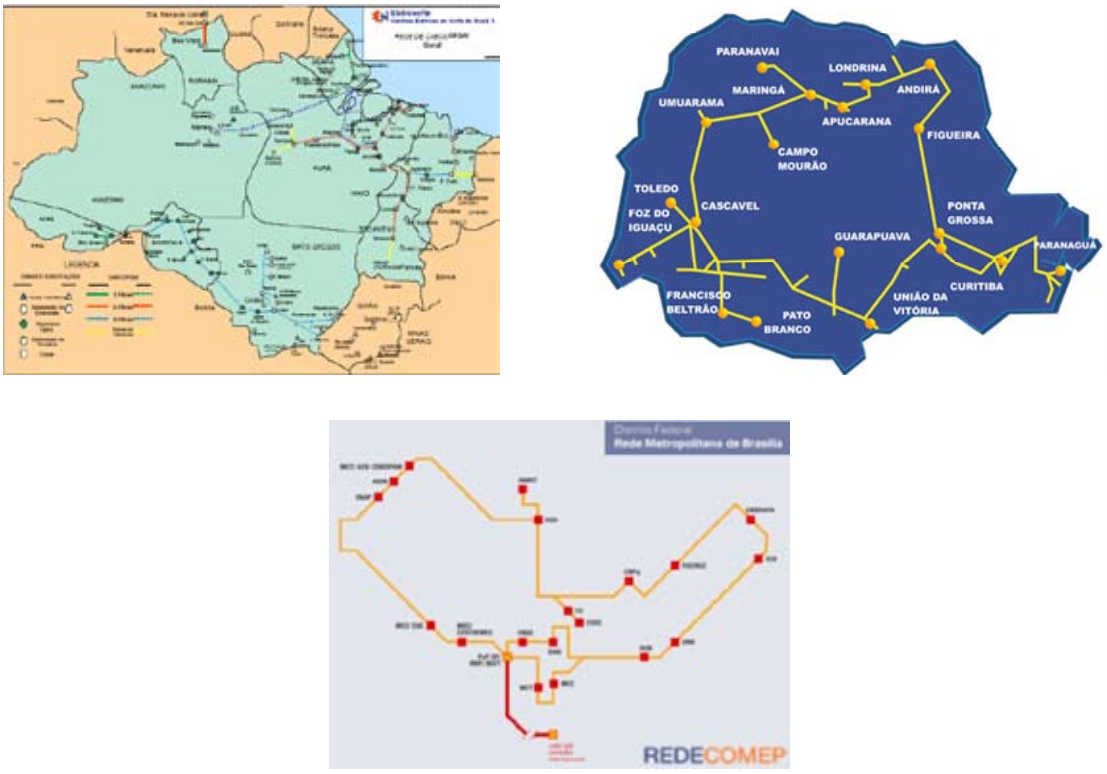


Figura 50 – Exemplos de Redes *Backbone* – *Backhaul* (Regional, Estadual, Metropolitana)

3.7 Restrições regulatórias à massificação da banda larga

No que diz respeito ao arcabouço legal e regulatório do setor de telecomunicações, o Brasil encontra-se atrás de países importantes na comunidade internacional, principalmente, em relação à implantação de alguns mecanismos de controle do setor.

Em particular destaca-se a Comunidade Europeia, que por meio da Secretaria de Telecomunicações vem promovendo, há mais de uma década, a implementação de instrumentos de fomento à competição e universalização de serviços de comunicação eletrônica nos países membros. De fato, no arcabouço de 1998 [54], encontram-se definidos, dentre outros:

- portabilidade numérica;
- desagregação do enlace local da rede legada;
- modelo de custos para diversos serviços.

Posteriormente, a convergência dos setores das telecomunicações, dos meios de comunicação social e das tecnologias da informação, levou à unificação do quadro regulatório,

de modo a abranger todas as redes e serviços de transmissão. Nesse arcabouço, de 2003, encontram-se definidos instrumentos importantes, tais como a licença única para serviços de comunicação digital.

De todo modo, é possível dizer que a adoção de tais instrumentos pelos países membros gerou resultados positivos no que concernem três aspectos fundamentais[30]:

- competição;
- qualidade;
- preço.

Os principais resultados da implementação dessas políticas são colhidos agora, momento em que a União Europeia prepara nova revisão do arcabouço regulatório das telecomunicações. De fato, ao perceber que em muitos segmentos do mercado a competição já é uma realidade e que não há dificuldades relacionadas à oferta dos serviços, o novo mercado transfere parte da regulação *ex-ante* para *ex-post*, deixando a cargo das agências de defesa da concorrência a fiscalização de mercados maduros.

Cabe destacar, entretanto, que encontra-se em discussão a pertinência de se adotar novos instrumentos de controle que impulsionem a competição, tais como a separação funcional[31] e a criação de submercados regionais[32].

O Brasil avançou bastante nos últimos anos, em termos de renovação do arcabouço regulatório, implantando instrumentos importantes para o estímulo à competição e universalização dos serviços de telecomunicações.

Com relação à competição, o Regulamento de Portabilidade, a revisão do Regulamento de EILD, dentre outros, foram conquistas importantes que marcam a evolução do setor de telecomunicações brasileiro. No que tange a massificação do acesso, os compromissos de abrangência assumidos pelas prestadoras do SMP quando da licitação das frequências associadas à prestação do serviço móvel de terceira geração dão mais um passo na direção de se ampliar a oferta do acesso banda larga a todos os grupos populacionais.

No que diz respeito ao controle exercido pela ANATEL, houve também melhora, com a promulgação do Regulamento de Separação e Alocação de Contas, instrumento importante no controle das empresas que detém poder de mercado significativo.

Entretanto, instrumentos que poderiam auxiliar na disseminação do acesso ao serviço banda larga ainda carecem de implementação, tais como o compartilhamento de infraestrutura. A despeito da Resolução Conjunta nº 001, de 24 de novembro de 1999, estabelecer os

30 Ainda que não se saiba em que medida cada instrumento em questão contribuiu para cada aspecto, é inegável a existência de correlação positiva entre as grandezas analisadas.

31 Já adotada no Reino Unido.

32 Decorre da constatação da heterogeneidade encontrada entre os países membros.

primeiros pilares para o compartilhamento de infraestrutura comum aos setores de telecomunicações, energia elétrica e petróleo, poder-se-ia estender os preceitos dessa resolução para outros setores relevantes, como o de transporte terrestre, regulado pela Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT.

Adicionalmente, seria conveniente rever as competências normativas para imposição de restrições de natureza urbanística e ambiental, bem como as regras da concessão do direito de passagem e de uso do solo em vias públicas e em áreas de domínio da União, dos Estados Federados e dos Municípios para a infraestrutura da prestação de serviços de telecomunicações. Paralelamente, assegurar a inclusão de dutos e fibras óticas como itens obrigatórios nas obras públicas de infraestrutura, incluindo as de transportes, habitação, saneamento e energia, dentre outras, em muito contribuiria para a criação de um ambiente de compartilhamento.

A UIT, em recente estudo [55], aponta uma maior ênfase no compartilhamento de infraestrutura como aspecto-chave nas reformas regulatórias em telecomunicações. Este compartilhamento compreende tanto a infraestrutura própria dos prestadores de serviços de telecomunicações já estabelecidos, como aquela administrada por outros detentores de infraestrutura.

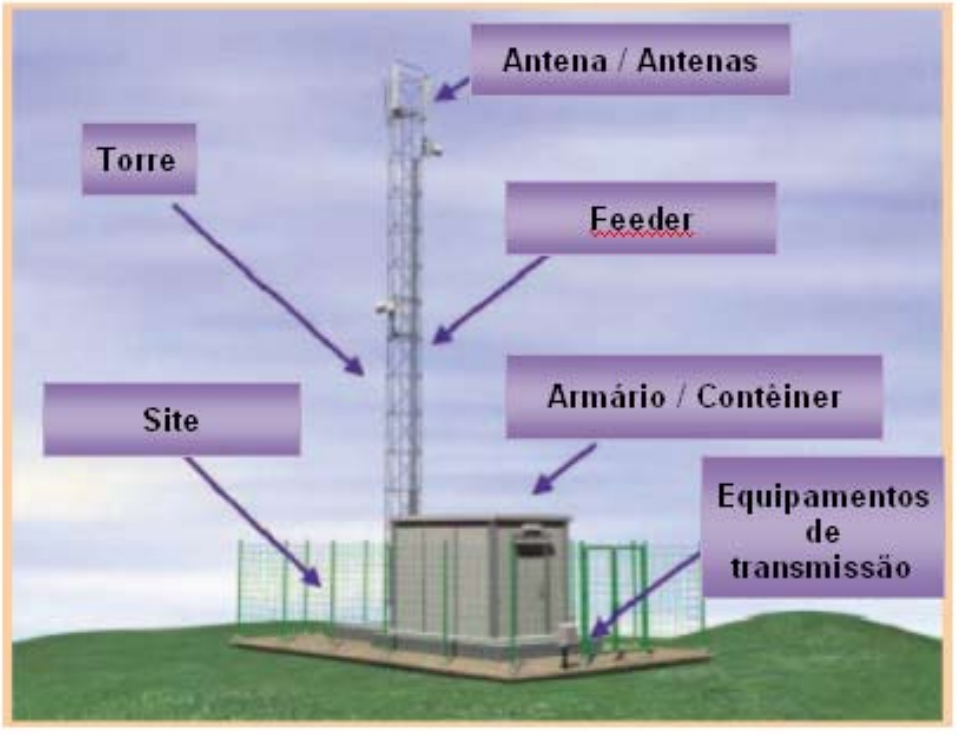


Figura 51 – Compartilhamento de Infraestrutura de Telecomunicações

Fonte: UIT (2008)

Figura 52 – Compartilhamento de Infraestrutura Passiva

Fonte: UIT (2008)

Além disso, a adequação da regulamentação específica ao SCM – como plano de numeração, inclusive contemplando o padrão de numeração para o ambiente de redes convergentes – o ENUM (***Te****lephony* ***Nu****mber* ***M****apping*), aspectos da interconexão classe V e a inclusão de mobilidade – e a própria regulamentação de poder de mercado significativo poderiam alavancar de forma significativa o desenvolvimento do setor.

Ainda que não se possa estabelecer uma correlação perfeita entre a implantação de um determinado instrumento regulatório em um país e o incremento da penetração do serviço banda larga, é razoável afirmar que, de maneira geral, a implantação de mecanismos de estímulo à competição traz benefícios importantes na ampliação da disponibilidade e qualidade do serviço em análise, sendo, portanto, um objetivo a ser perseguido.

3.8 Desafios dos serviços de governo eletrônico e das cidades digitais

É possível que a disponibilização de serviços de governo eletrônico aumente a adoção da banda larga, devido ao grande potencial de estímulo pelo lado da demanda. A análise internacional da penetração da banda larga revela que vários dos países com maior penetração também apresentam melhores posições no Índice de Prontidão de e-Gov (*e-Government Readiness Index*[33]), definido pela ONU [54].

Além do estímulo que os serviços de governo eletrônico podem provocar na disseminação de banda larga, há também uma relação no sentido inverso, ou seja, a oferta de banda larga estimula a oferta e demanda de serviços de governo eletrônico. Esta é a principal conclusão de estudo conduzido na região de Piemonte, na Itália, pelo qual se verificou que 77% dos municípios conectados com banda larga oferecem serviços de governo eletrônico, porcentagem que cai para 46% nos municípios conectados com banda estreita [57].

33 O índice refere-se à capacidade genérica ou aptidão do setor público de usar TICs para encapsular serviços públicos e disponibilizá-los aos cidadãos, além de informação de alta qualidade e ferramentas efetivas de comunicação que dêem suporte ao desenvolvimento humano. O índice é composto de 3 sub-índices: Índice de Medida de Web, Índice de Infraestrutura em Telecomunicações e Índice de Capital Humano.

No Brasil, apesar de haver serviços de governo eletrônico que figuram entre os mais avançados no mundo como, por exemplo, a urna eletrônica utilizada pelo Tribunal Superior Eleitoral, o programa Receitanet (imposto de renda), o ComprasNet (pregão eletrônico), o Siscomex (comércio exterior), o SPED (nota fiscal eletrônica), a recente modernização do sítio do INSS na Internet e o atendimento para concessão de aposentadoria em 30 minutos, dentre outros, o país regrediu no Índice de Prontidão de Governo Eletrônico nos últimos anos, tendo caído, de 2005 a 2008, da posição 33 para a posição 45 em relação aos 182 países analisados.

A Tabela 19 mostra a evolução do índice nesse período nos países da América do Sul. O crescimento da Argentina deveu-se majoritariamente ao incremento no sub-índice de infraestrutura, principalmente no número de assinantes de celular e de PCs. Um destaque dado ao Brasil pela ONU [58] foram as iniciativas e-participativas da Câmara dos Deputados, pelas quais os cidadãos e cidadãs podem entrar em contato com os parlamentares em salas de bate-papo, fóruns de discussão e pelo serviço “Fale com o Deputado”.

Tabela 19 – Evolução do índice de prontidão de Governo Eletrônico nos países da América do Sul

País	Índice 2008	Índice 2005	Posição 2008	Posição 2005
Argentina	0.5844	0.5971	39	34
Chile	0.5819	0.6963	40	22
Brasil	0.5679	0.5981	45	33
Uruguai	0.5645	0.5387	48	49
Colômbia	0.5317	0.5221	52	54
Peru	0.5252	0.5089	55	56
Venezuela	0.5095	0.5161	62	55
Bolívia	0.4867	0.4017	72	85
Equador	0.4840	0.3966	75	92
Paraguai	0.4654	0.3620	88	107
Guiana	0.4375	0.3985	97	89
Suriname	0.3472	0.3449	123	110
Região	0.5072	0.4901		
Mundo	0.4514	0.4267		

Fonte: ONU (2008)

Um dos desafios enfrentados pelo Brasil consiste em difundir a capacidade de disponibilização de serviços eletrônicos entre diversos órgãos da administração pública, especialmente da esfera municipal. Segundo a pesquisa em [2], entre os serviços eletrônicos mais cotados pelas pessoas que nunca utilizaram serviços de governo eletrônico[34] figuram

34 A pesquisa avaliou quais serviços eletrônicos o entrevistado gostaria de utilizar.

vários serviços de âmbito municipal: pagamento de impostos e taxas municipais, emissões de certidões, obtenção de licenças e permissões, consultas sobre o andamento de atos processuais na justiça, elaboração de boletim de ocorrência, matrícula escolar, informações sobre empregos, etc., o que pode indicar oportunidades para serviços eletrônicos municipais.

Além disso, podemos identificar outros limitantes à melhoria na prontidão do governo eletrônico no Brasil, tais como a necessidade de se aprimorar a visão estratégica para uso das TICs no governo, que seja habilitadora de novos modelos de gestão e governança; a necessidade de se ampliar a capacidade de articulação junto às outras esferas de governo e à própria sociedade, especialmente na integração de serviços eletrônicos; e a necessidade de adequar a provisão e uso dos recursos disponíveis, de modo a aperfeiçoar a coordenação e direcionamento dos investimentos em tecnologia da informação.

Um exemplo significativo vem do setor bancário, que tem se beneficiado de um processo de crescente automação dos serviços por meio de uso de redes de dados e da Internet. Conforme dados da Febraban, do total de 43,9 bilhões de transações bancárias realizadas em 2008, 18% foram efetuadas por meio da Internet (*Internet Banking*) e 33% em máquinas de auto atendimento. As operações na “boca do caixa” hoje correspondem a apenas 10% do total.

Em relação aos serviços de governo eletrônico municipal, alguns desses fatores limitantes são especialmente relevantes como, por exemplo, a necessidade de integração de serviços com as esferas federal e estadual, e a necessidade de prover serviços mais orientados aos usuários finais, em lugar de uma ênfase no *back-office*.

Nos últimos anos, em diversos países, os setores locais de governo, negócios e comunidades, embora apresentem objetivos distintos, vêm buscando um alinhamento de interesses que tem motivado a busca por soluções compartilhadas para superação das debilidades na oferta de banda larga. Uma estratégia frequentemente adotada é a agregação de demanda, seja de comunidades, de governo, ou empresas, com vistas a viabilizar os investimentos necessários para a disponibilização ou ampliação de infraestruturas e serviços de telecomunicações em regiões distantes dos centros de consumo. Tal estratégia permite a obtenção de benefícios econômicos que dificilmente seriam obtidos por meio de contratos individuais.

Combinar serviços municipais eletrônicos de governo, como de educação e saúde, além de serviços privados e de comunidades, é uma maneira eficiente de se agregar demanda que pode contribuir para a implantação de infraestruturas em regiões atualmente desprovidas. A agregação de demanda pode também ocorrer na esfera estadual, como, por exemplo, em programas para a redução de custos na contratação de serviços de comunicação que irão atender escolas estaduais ou serviços de segurança pública baseados em tecnologias inovadoras.

3.8.1 Principais desafios à implantação das cidades digitais

Conforme apresentado na seção 1.1, alguns países desenvolvem políticas para estímulo à formação da sociedade da informação, apoiadas, principalmente, na difusão da banda larga, mas que contemplam também o estímulo ao desenvolvimento de governo eletrônico municipal e a formação de cidades digitais[35]. Estas políticas e programas são eficientes mecanismos de estímulo à demanda por serviços de banda larga, viabilizando a oferta onde, de outra maneira, seria dificultada, senão inviável.

A possibilidade de acesso à banda larga, seja por meio de pontos de acesso público ou pela subscrição de serviços a custos acessíveis, é um fator de sucesso para o desenvolvimento de qualquer programa de cidade digital. Além de serviços de comunicação adequados, a oferta de serviços eletrônicos públicos e privados constitui condição essencial para o sucesso destes projetos.

Os serviços de governo eletrônico, embora possam ser largamente aprimorados e integrados em uma cidade digital, representam apenas uma categoria de serviços que deve ser estimulada num projeto de cidade digital. Os serviços eletrônicos possibilitam um amplo espectro de atividades, que podem ser classificadas em categorias de acordo com a relação entre os grupos de atores beneficiários da cidade digital: governo, empresas (negócios) e cidadão (ou sociedade civil). As experiências virtuosas de cidades digitais são aquelas que conseguem articular recursos necessários para assegurar o provimento contínuo de serviços de banda larga e de serviços eletrônicos e conteúdos que atendem necessidades e desejos, manifestos ou não, por esses atores.

São inúmeros os serviços que podem ser desenvolvidos e os benefícios que podem ser alcançados com a difusão da banda larga no município. Os benefícios podem ser de natureza econômica, social, política e cultural. Segundo análise da Comunidade Europeia [60], os benefícios econômicos podem ser: (i) diretamente associados ao consumidor de bens ou serviços; (ii) diretamente associados aos prestadores de serviços, públicos ou privados; (iii) indiretos, como por exemplo, a redução dos gastos de transporte, poluição, etc.

5.7.6.1 Adequação dos modelos de exploração e sustentabilidade para cidades digitais

Atualmente, em vários municípios brasileiros existem iniciativas em desenvolvimento que visam viabilizar e maximizar os benefícios que a banda larga pode proporcionar. Entretanto, uma boa parte destas iniciativas enfatiza apenas o acesso gratuito à Internet e desenvolve-se sob um modelo de sustentabilidade bastante dependente do governo municipal.

No entanto, dadas as diversas alternativas tecnológicas possíveis e os diversos tipos de serviços eletrônicos por oferecer, existem diversos modelos de sustentabilidade/negócios que podem ser considerados na implantação de uma cidade digital.

35 Segundo [59], considera-se uma cidade digital aquela que apresenta em toda sua área geográfica, infraestrutura de telecomunicações e Internet, tanto para acesso individual quanto público, disponibilizando à sua população informações e serviços públicos e privados em ambiente virtual

Dentre os modelos estruturados principalmente na esfera do governo municipal, as iniciativas locais e regionais são classificadas com base na natureza principal do papel que o governo local assume [61]:

- Usuário intensivo de banda larga: o governo local atrai indiretamente a implantação comercial da banda larga, por meio de políticas que estimulem a demanda por esse tipo de serviço. Por exemplo, estimular o provimento e uso de serviços de governo eletrônico e de e-mail e comunicação inter-repartição baseada em VoIP.

- Desenvolvedor de infraestrutura: o governo local adota uma política de provimento, na qual alguma divisão da administração municipal se torna responsável pelo provimento de um ou mais elementos da infraestrutura de rede de acesso local.

- Financiador: o governo local provê subsídios, diretos ou indiretos, para os usuários ou para os prestadores de serviço de acesso banda larga por meio, por exemplo, de subvenção, redução ou isenção de impostos municipais.

- Ordenador neutro: o governo local adota reformas em leis municipais, de modo a facilitar a implantação de serviços comerciais sem relação, por exemplo, aos direitos de passagem, de uso de postes e de sítios da administração municipal para a implantação de infraestruturas de comunicação, às políticas de zoneamento e aos regulamentos para a implantação de cabos subterrâneos nas vias municipais.

Além disso, os modelos de negócios não se restringem a estes, cuja ênfase está no papel do governo municipal. Há outros modelos que exploram diversas combinações de propriedade e atuação nas atividades de projeto, implantação e provimento de serviços, e por diversos atores, tais como: prestadores locais, prestadores que atuam em escala nacional, comunidade, consórcios privados, cooperativas, ONGs, concessionárias de serviços públicos.

Em [62] são analisados, por exemplo, os desafios de se criar modelos híbridos, público-privados, para redes locais sem-fio. Outros estudos centram a análise no grau de sustentabilidade de modelos para redes sem-fio metropolitanas, tais como [63], que conclui que, para uma região metropolitana como a de Pittsburgh nos EUA, há maior viabilidade para os modelos de negócios baseados em monopólio ou modelo atacado-varejo (*Wholesale Retail)*, em que o prestador principal revende capacidade para outro(s) prestador(es), que revende(m) serviços de telecomunicações diretamente para os usuários finais. Estes modelos foram comparados aos de competição aberta e ao de competição baseado em instalações de empresas públicas (*Facilities-based*).

A sustentabilidade dos modelos de negócios para infovias municipais varia, entre outros aspectos, em razão das tecnologias empregadas, que por sua vez implicam em distintos graus de investimento inicial e custos de manutenção. Em [64] são descritas iniciativas,

baseadas em redes de fibra do município, que tiveram seus planos de negócios frustrados, mesmo no modelo *Wholesale-Retail*.

Nestes casos, a municipalidade deve considerar a implantação de uma rede de fibra própria apenas quando não houver possibilidade dela ser ofertada por um operador convencional. Mesmo assim, há que se verificar, inclusive, se existem possibilidades reais da municipalidade desenvolver o *expertise* técnico necessário para construir, gerenciar e atualizar a infraestrutura de modo eficaz.

No Brasil, levando-se em conta que até o final de 2010 deverão estar implantados os enlaces de entroncamento (*backhaul*) em todos os municípios, incorporando um grande número de municípios, é importante identificar modelos de negócios que viabilizem, inclusive, a atuação sustentável de pequenos e médios prestadores de serviço de acesso à Internet.

Conforme previsto na seção 3.6.1, é imprescindível que estes pequenos e médios prestadores de serviço de acesso à Internet tenham acesso não discriminatório aos nós do *backhaul*, baseado em tarifas justas e razoáveis.

Outra forma de se viabilizar modelos de negócios no âmbito municipal é a adoção de Parcerias Público Privadas (PPP), instrumento previsto em lei, que possibilita a associação entre os setores público e privado, para realização de projetos que visam benefícios mútuos e que respeitam regras de partilha de riscos pré-definidas. Constituem-se em uma alternativa de financiamento, já que o parceiro privado pode arcar com os custos de implantação e operação do serviço público concedido, estando os aportes de verbas públicas condicionados ao efetivo início da prestação do serviço. Há que se considerar as limitações para o uso deste instrumento, tais como: o valor do contrato deve superar R$ 20 milhões, e o prazo de vigência não deve ser inferior a cinco anos nem superior a 35 anos, incluído eventual prorrogação. Uma alternativa para pequenos municípios é a constituição de consórcios municipais para implantação de PPP.

3.8.1.2 Barreiras à difusão das TICs na esfera pública

Para disseminar mais largamente o uso de TICs na esfera pública municipal é necessário superar outras barreiras, além da disponibilização de conectividade e de aplicações adequadas. Em [65] por exemplo, é apontada a necessidade de programas de treinamento amplos e, principalmente, para aqueles funcionários que encontram-se há mais tempo no serviço público. Ele também acredita que o grande número de contratações recentes, representando a entrada de novos funcionários públicos, poderá ajudar, visto que estes pertencem a uma geração mais familiarizada ao uso dessas tecnologias. Adicionalmente, algumas medidas auxiliares podem ser implementadas como, por exemplo, o financiamento para aquisição de computadores e o subsídio para a contratação de serviços banda larga para funcionários.

Baixo grau de informatização das prefeituras

Em [66] é apresentado estudo que identifica barreiras à informatização em prefeituras de todas as regiões do país. Em praticamente todas as prefeituras pesquisadas foram verificadas dificuldades dos gestores na captação de recursos, na cooperação entre prefeituras e no domínio da tecnologia. As linhas de financiamento para informatização são conhecidas, mas devido à sua complexidade, frequentemente, é necessário o apoio de consultorias. Também, constata-se que gestores públicos têm pouco conhecimento das opções tecnológicas, o que pode promover escolhas inadequadas.

Além disso, na maioria dos casos há desafios de integração de soluções e experiências entre as secretarias municipais. Há carência de profissionais especializados, especialmente nos pequenos municípios. Em prefeituras onde há sistemas legados há uma grande resistência à migração de sistemas, pelo temor de desafios técnicos e pela própria resistência cultural dos usuários. Por outro lado, em prefeituras com baixo grau de informatização, a resistência cultural é menor, pois há uma quantidade menor de barreiras inerciais de comportamento ou em relação a sistemas legados.

Gargalos na oferta de soluções e serviços de TICs em pequenos municípios

Há pelo menos quatro domínios de soluções para a municipalidade: infraestrutura (sistemas de comunicação, servidores, sistemas operacionais, etc.), *desktop* (aplicativos de produtividade), aplicativos de gestão (escolar, saúde, tributário, etc.) e relacionamento (interface com o cidadão). As alternativas de fornecimento de soluções e serviços variam desde fornecedores privados, empresas públicas mistas (estaduais e municipais), departamentos municipais, profissionais autônomos e até o estabelecimento de cooperativas para soluções baseadas em software livre. Apesar das várias alternativas, nem todas as prefeituras apresentam capacidade econômica compatível com o custo de algumas soluções de mercado. Nestes casos, as fontes de financiamento comumente utilizadas são: PMAT[36] e PNFAM[37].

Uma alternativa de provimento que vem se estruturando nos últimos anos é a utilização de soluções e padrões abertos, que permite maior compartilhamento de soluções entre prefeituras e menor dependência de soluções proprietárias. Neste sentido uma iniciativa do Ministério do Planejamento voltada para o desenvolvimento de soluções abertas e compartilhadas para os municípios brasileiros – o programa 4CMBR[38]– está dentro do Portal Software Público [67] e traz uma lista de sistemas baseados em software público.

36 Programa de Modernização da Administração Tributária

37 Programa Nacional de Apoio à Gestão Administrativa e Fiscal para os Municípios Brasileiros

38 Projeto Comunidade, Conhecimento, Colaboração e Compartilhamento dos Municípios Brasileiros

3.8.2 Limitações para o desenvolvimento de pontos públicos de acesso

A disponibilização de pontos de acesso público é um componente essencial da constituição das cidades digitais, devido ao potencial de democratização do acesso a informações e serviços eletrônicos. Atualmente há barreiras para as duas classes de iniciativas que disponibilizam estes tipos de acessos: telecentros e centros públicos de acesso pago (tipicamente pontos de acesso coletivo privados).

As barreiras associadas às iniciativas de telecentros foram mapeadas no trabalho, em andamento, Projeto Nacional de Apoio aos Telecentros do MPOG/MCT/MC [68], ou seja:

- baixa escala das iniciativas;
- fragmentação da oferta;
- superposição de iniciativas;
- ausência de critérios comuns que organizem a distribuição dos telecentros no território nacional;
- dificuldade de manutenção dos espaços.

A essas barreiras podemos adicionar outra barreira importante, captada na pesquisa realizada no escopo do projeto STID[39] e já mencionada neste PNBL, que verificou que é grande o desconhecimento das iniciativas de telecentros por parte das populações das cidades atendidas.

Enfim há uma baixa consolidação orçamentária e institucional destas iniciativas, o que leva aos seguintes desafios:

- ampliação e unificação da oferta;
- melhoria da sustentabilidade;
- ampliação da qualificação do atendimento;
- formação dos monitores;
- aumento da divulgação dos espaços.

Portanto, apesar das iniciativas levadas a termo pelos governos no sentido de expandir fortemente a quantidade de telecentros no Brasil, deve-se considerar que a boa montagem de um telecentro envolve fatores que vão além do provimento de conectividade. Além dos desafios citados, segundo [69], também é importante aferir o desempenho dos telecentros, para que seja minimizada a quantidade de telecentros inoperantes. Outro desafio é qualificar a experiência do usuário nos telecentros, atuando-se na formação dos monitores e também no conteúdo disponibilizado, o que acarreta numa maior atratividade desses locais.

39 Ver seção 5.4.3.2.

As barreiras à expansão do acesso residencial no Brasil se refletem no levantamento dos locais de acesso individual mais frequentados. Enquanto que os centros públicos são locais de acesso para 52% dos internautas, 42% preferem acessar de casa, na média do país. Essa diferença se acentua quando se consideram os estratos sociais e as regiões do país mais economicamente desfavorecidas, conforme mostra a Figura 53.

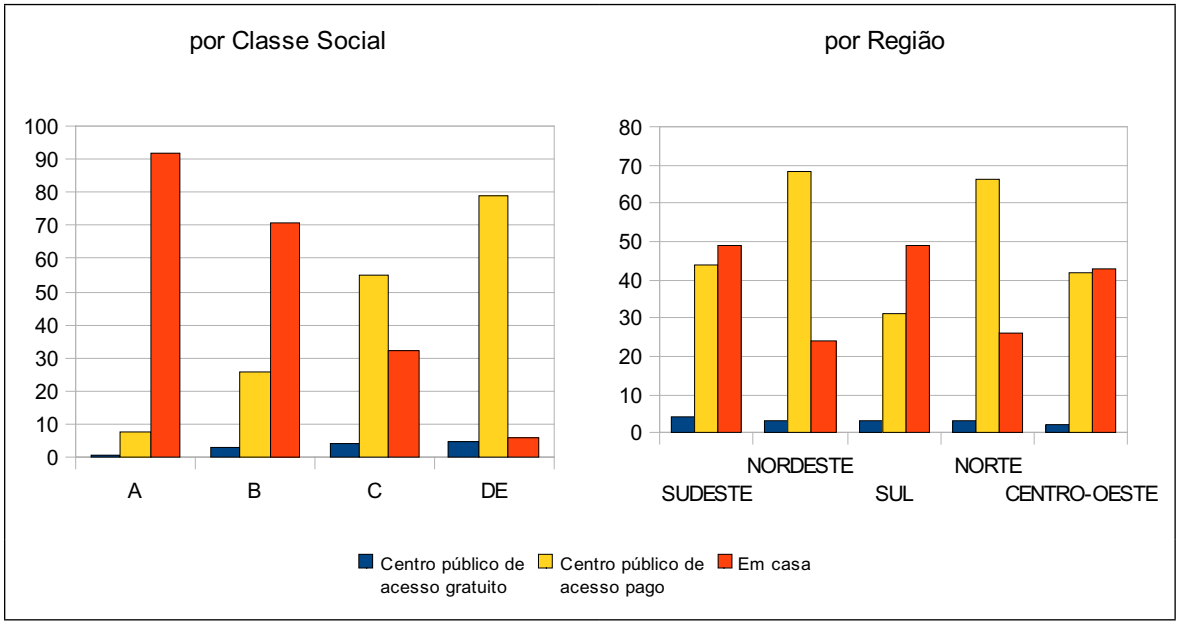


Figura 53 – Locais de acesso individual (% s/ total de usuários de Internet)

Fonte: CETIC.br, TIC Domicílios e Usuários, 2009

Como se pode perceber pela Figura , os centros públicos de acesso gratuito, que passaremos a chamar simplesmente de telecentros[40], ainda são inexpressivos como locais de acesso, mesmo nos estratos mais economicamente desfavorecidos. Além disso, a Figura mostra que houve uma diminuição de uso desses locais no último ano, caindo de 6% em 2007 para somente 3% dos internautas urbanos em 2008, na média do país.

Por outro lado, os Centros Públicos de Acesso Pago têm demonstrado seu potencial na ampliação do acesso da população à Internet. Segundo o CGI (2009), estes locais são os mais utilizados para o acesso individual à Internet, sendo utilizados por 47% do total de usuários. Para se ter ideia dessa penetração, enquanto que há hoje pelo Brasil entre 5,5 mil (dados do ONID[41]) e 16,6 mil (dados do Mapa de Inclusão Digital do Ibict) telecentros[42], a estimativa para o número de pontos de acesso coletivo privados é de 90 mil, segundo a ABCID.

40 Há várias definições possíveis para telecentros. A definição que iremos adotar foi dada em [70]: "é um lugar físico, de fácil acesso público, que oferece gratuitamente serviços de informática e telecomunicações, num contexto de desenvolvimento social, econômico, educacional e pessoal".

41 Observatório Nacional de Inclusão Digital, ligado ao Ministério de Orçamento, Planejamento e Gestão

42 A diferença se explica pela diferença entre as metodologias de levantamento empregadas pelos dois órgãos.

Até a presente data, os pontos de acesso coletivo privados cresceram em grande medida sem programas específicos de apoio. Uma das consequências desse processo é que, dos aproximadamente 90 mil pontos de acesso coletivo privados espalhados pelo Brasil, segundo [71] apenas 13% estão formalizados. A falta de linhas de crédito específicas e a falta de informação muitas vezes dificultam ou mesmo impedem a legalização desses estabelecimentos.

A existência de uma legislação única que regule o funcionamento dos pontos de acesso coletivo privados também é vista como impeditivo à sua expansão. Dada a importância desses estabelecimentos, pela alta penetração territorial e alta preferência dos usuários, a elaboração de um projeto de lei nesse sentido deve discutir em profundidade questões tais como:

- A relação que o usuário brasileiro possui com os pontos de acesso coletivo privados (que são, mais que meros pontos de acesso, ambientes de socialização);
- O perfil de uso (que hoje tem migrado dos jogos para a comunicação, informação, pesquisa e relacionamento [72]);
- O nível de ingerência na navegação dos usuários que se considera razoável, se é que alguma ingerência é considerada razoável;
- Como qualificar a experiência dos usuários desses estabelecimentos.

Com relação à última questão, um exemplo de iniciativa nesse sentido é o programa Conexão Cultura, da Fundação Padre Anchieta, de São Paulo, que disponibiliza um aplicativo aos pontos de acesso coletivo privados conveniados que dá acesso privilegiado a conteúdos culturais e informativos produzidos pela TV Cultura e pelo SESC [73] .

3.9 Oportunidades para Política Industrial e de Desenvolvimento Tecnológico

Este PNBL também traz à luz a oportunidade para criação de uma política específica para o fortalecimento da indústria no País, provocando um efeito positivo, também, nas instituições de pesquisa e desenvolvimento. Iniciativas desta natureza são comuns nos países da Comunidade Europeia (i-2010), no Japão, Coréia e Estados Unidos, só para citar algumas das mais relevantes. No Brasil, há uma percepção positiva da importância da alavancagem do tripé inclusão – mercado – inovação. O desafio está em materializar este processo com efeito positivo de médio e longo prazo.

O principal instrumento de fomento à inovação no setor de telecomunicações, o Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações – Funttel, realizará, nos próximos três anos, investimentos de pelo menos R$ 330 milhões nas áreas de comunicações ópticas, comunicações sem fio em banda larga, plataformas de serviços baseadas em IP e software para telecomunicações.

Por tratar-se de um setor que opera em escala global e vive uma dinâmica especialmente acelerada, os investimentos em Pesquisa ,Desenvolvimento e Inovação (P,D&I) precisam ser muito superiores para que a indústria brasileira de telecomunicações tenha condições de competição. Nesse sentido, é fundamental que se reverta o processo de progressivo contingenciamento de recursos do Funttel, que em 2009 chegou a 80%.

Classicamente, ao se pensar em políticas estruturantes, o modelo mais difundido para uma abordagem de longo prazo é conjugar uma política de difusão/uso, com uma política de infraestrutura, política industrial e política do conhecimento, conforme mostrado na Figura 54.

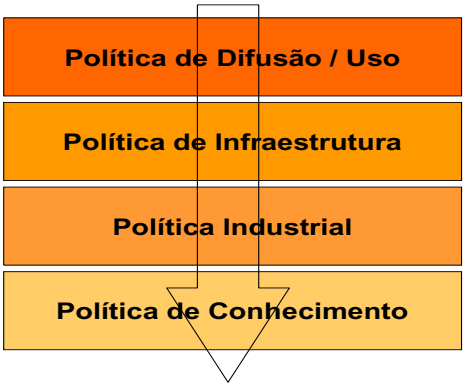


Figura 54 – Modelo Clássico de Fomento às Políticas Setoriais

Merece atenção o fato de que este PNBL trata, essencialmente, de políticas de difusão/uso e de infraestrutura, analisando de forma específica as restrições à difusão da banda larga no Brasil. Tais políticas têm como resultado direto a criação de um ambiente de negócios, propício ao desenvolvimento industrial e tecnológico, cuja janela de oportunidade deve ser aproveitada.

Ao analisarmos o cenário da indústria de telecomunicações no Brasil, verificamos que historicamente tem havido um grande esforço para manutenção do equilíbrio da balança comercial no setor. Em especial, no ano de 2008 a balança foi negativa, como pode ser vista na Tabela 20, certamente afetada pelos investimentos na implantação de novas redes do serviço móvel.

Tabela 20 – Balança comercial do setor de telecomunicações

	2006	2007	2008	Var 2008 x 2007
Exportações	3.115	2.491	2.540	2%
Importações	1.235	2.021	3.203	58%

Fonte: Abinee[43]

O principal produto nas exportações brasileiras tem sido telefones celulares e cabos para telecomunicações, ao passo que tem havido grande volume de importação de componentes para telecomunicações.

43 Abinee – Desempenho Setorial – www.abinee.org.br/abinee/decon/

Na abordagem deste PNBL há uma grande expectativa que ele produza efeitos na comercialização de um conjunto de equipamentos que está detalhado na Tabela 21.

Tabela 21 Principais Equipamentos

Segmento de Rede	Equipamentos / Produtos
Acesso	Terminais / Computadores Modem / DSLAM Equipamentos de Acesso Sem Fio
Backhaul	Roteadores Equipamentos de Transmissão Cabos Ópticos
Backbone	Roteadores Equipamentos de Transmissão Cabos Ópticos

Segundo dados da ABINEE, o faturamento do segmento industrial de Telecomunicações de produtos fabricados no país, excluindo os celulares, foi de R$ 2 bilhões, o que representou 5,5% do faturamento da indústria eletroeletrônica.

A participação de produtos do setor fabricados no país aumentou nos anos seguintes sobretudo em função da expansão do setor para o cumprimento e antecipação das metas de universalização. Em 1999 e 2000 o faturamento da indústria brasileira, neste segmento, superou as importações. No entanto, a partir de 2001 as importações superaram o desempenho da indústria nacional, com a exceção do ano de 2005, conforme pode ser visto na figura abaixo.

Figura 55 - Dados da Indústria de Telecom no Brasil

Some-se a este quadro o fato de que uma parcela significativa do valor dos equipamentos de telecomunicações fabricados no Brasil é devida a componentes importados, o que acentua a característica de dependência tecnológica e o déficit na balança de pagamentos. De acordo com levantamento da ABINEE, a participação de componentes importados (em valor) nos produtos fabricados no Brasil era de 30% em 1998 e subiu para 43% em 2008.

AAssociação prevê que a demanda interna deve continuar exibindo taxas anuais de variação real bastante robustas (superiores a 10% nos próximos anos). Adicionalmente, este PNBL também fomentará o mercado de equipamentos de infraestrutura de telecomunicações. Trata-se, portanto, de uma oportunidade singular para alavancar a produção nacional e fortalecer a indústria brasileira do setor.

No entanto, para que esta circunstância favorável possa evoluir para a consolidação da indústria brasileira de telecomunicações é imprescindível que esta incorpore permanentemente tecnologia e inovação desenvolvidas no país.

O principal instrumento de fomento à inovação no setor de telecomunicações, o Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações – Funttel, vem investindo há anos em projetos de pesquisa e desenvolvimento no setor de telecomunicações e produzindo resultados relevantes em termos de propriedade intelectual e transferência tecnológica para a indústria brasileira.

Nos próximos três anos, o Funttel investirá nas áreas de comunicações ópticas, comunicações sem fio em banda larga, plataformas de serviços baseadas em IP e software para telecomunicações. No entanto, estes investimentos são insuficientes para que a indústria brasileira de telecomunicações tenha condições de competir globalmente.

Este é o momento para reforçar investimentos para que o Brasil conquiste o domínio tecnológico nesta área estratégica, possibilitando impulsionar a produção local de alto valor agregado, aumentar a oferta de empregos e diminuir o déficit da balança comercial. Para isso serão necessários, no mínimo, R$ 300 milhões anualmente. Nesse sentido, é fundamental que se reverta o processo de progressivo contingenciamento de recursos do Funttel observado nos últimos anos e que em 2009 chegou a 80%, conforme pode ser visto na figura a seguir.

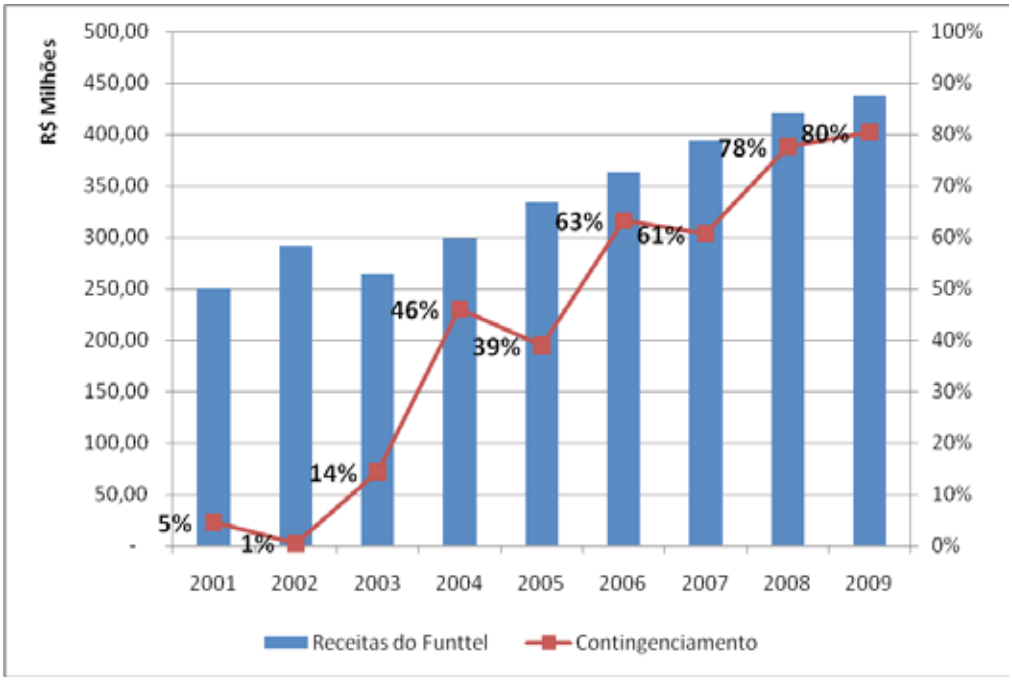


Figura 56 – Dados do Funttel

4 Metas

Com base nas análises que compuseram o diagnóstico do quadro brasileiro e as restrições ao avanço do acesso a Internet banda larga no Brasil, nesta seção serão descritos os objetivos a serem alcançados pelo país, estabelecendo-se um conjunto de metas a serem perseguidas.

Pelos motivos expostos na seção 3.1.2, as metas estabelecidas neste PNBL se baseiam no diagnóstico das restrições que se impõem ao avanço da infraestrutura de banda larga. Uma meta caráter geral é a de, até 2014, aumentar em dez vezes a velocidade mínima dos serviços de acesso banda larga fixa. Com base na atual distribuição de velocidades de acesso, anteriormente apresentada nas Figuras 21 e 22, a meta é de que tais velocidades sejam dez vezes maiores, até o ano de 2014. Essa meta permitirá ao Brasil trazer a qualidade da oferta de serviço banda larga fixa a uma velocidade compatível com a demanda das aplicações, tal como ilustrado na Figura 5.

As metas foram classificadas quanto: (1) à abrangência da oferta de acesso banda larga, distinguindo-se áreas urbanas e áreas rurais; e (2) ao tipo de acesso para que a população usufrua dos serviços, diferenciando o acesso individual do coletivo.

As metas propostas levam em consideração o nível de penetração banda larga que se deseja que o Brasil alcance ao longo dos próximos 5 anos e a necessidade de direcionar a expansão do acesso banda larga em locais específicos, tais como bibliotecas, unidades de saúde e escolas.

A definição das metas leva em consideração uma relação aceitável entre os custos para expandir a cobertura de acesso, a capacidade de se ofertar e consumir uma ampla gama de serviços e o tempo necessário para se implementar a infraestrutura de rede. Tais aspectos devem ser considerados, sobretudo, para as áreas de menor densidade populacional, onde os custos para ampliação de infraestrutura de rede tendem a ser mais elevados e o interesse de exploração comercial é menor. São apresentadas a seguir as metas estabelecidas a partir da classificação definida.

4.1 Acesso individual urbano

A meta para o acesso individual urbano visa elevar o nível de penetração banda larga no Brasil a patamares próximos dos países analisados, além de estabelecer a oferta de velocidade mínima pelos prestadores de serviço de acesso. Para tanto, são propostas duas sub-metas para o acesso individual urbano:

- Atingir até 50% dos domicílios urbanos com acesso banda larga até 2014.

- Atingir todas as micro e pequenas empresas que tenham demanda para acesso a banda larga.

O somatório dessa meta (domicílios e PME) representa em torno de 29 milhões de acessos individuais urbanos.

4.2 Acesso coletivo urbano

- Levar acesso banda larga coletivo urbano, até 2014, a 100% dos órgãos de Governo, incluindo:
    - 100% das unidades da Administração Federal, dos Estados e Municípios;
    - 100% das unidades de saúde;

      Total de unidades de saúde, em zonas urbanas e rurais, no Brasil é de cerca de 177.000 [74].
    - 100% bibliotecas públicas[44];

      A quantidade de bibliotecas públicas no Brasil, em 2004, era de 10.346 [75].
    - 100% dos órgãos de segurança pública.

      A quantidade de órgãos de segurança pública no Brasil, em 2005, era de 14.084 [76].

- Expandir o número de telecentros no país
    - Implantar 100 mil novos telecentros federais até 2014.

A expansão deve seguir critérios de distribuição que visem compensar as desigualdades regionais na penetração do acesso residencial em Banda Larga, conforme apontado na Tabela do Anexo II, que detalha a metodologia a ser aplicada na fase inicial.

- Estimular a expansão de *Pontos de acesso coletivo privados*

Conforme descrito no Capítulo 3.6.2, a estimativa para o número de *pontos de acesso coletivo privados* formalizadas no Brasil é de apenas 13% das 90 mil em operação. Devido à alta penetração no país e aos benefícios sociais que esses estabelecimentos trazem, pelo fato de constituírem o modo de acesso mais comum, sendo muitas vezes a única opção de acesso, sugerem-se metas para sua expansão por meio de programas de financiamento, medidas de apoio à formalização e programas de qualificação dos empreendedores.

44 Não consideradas as bibliotecas escolares e de unidades de saúde.

4.3 Acesso individual rural

- Levar acesso a Internet em banda larga individual a 15% dos domicílios rurais até 2014, o que representa em torno de 1 milhão de acessos.

Atualmente, somente cerca de 2% dos domicílios rurais possuem acesso a Internet em banda larga, segundo a pesquisa TIC Domicílios de 2008. Um dos grandes desafios para ampliar o acesso a esses serviços aos domicílios rurais é a viabilização de sua oferta em regiões de baixa densidade populacional e com uma população predominantemente de baixa renda. De acordo com as análises realizadas neste PNBL, fazendo uso das tecnologias existentes, os domicílios rurais sem acesso em banda larga fazem parte do *gap* de acesso, ou seja, somente por meio de subsídios a prestação do serviço se tornará viável nessas áreas.

Nesse contexto, para definir a meta de acesso individual rural, a análise baseia-se no rendimento mensal domiciliar da PNAD/IBGE de 2007. Por meio do critério de renda, supõe-se que os domicílios com rendimento superior a três salários mínimos são aqueles que exigirão subsídios menores para o atendimento de acesso em banda larga. Entretanto, os domicílios com rendimento superior a dez salários mínimos são excluídos da meta, pois representam o percentual já atendido atualmente.

4.4 Acesso coletivo rural

- Levar acesso a Internet em banda larga coletivo rural, até 2014, a:
    - 100% das unidades de saúde

      A quantidade total de unidades de saúde, somadas as localizadas nas zonas urbanas e rurais do Brasil, é de cerca de 177.000 [74].

    - 100% das escolas

      Com relação à meta de oferecer acesso a 100% das escolas rurais, vale destacar que, como forma de induzir a ampliação e a melhoria na oferta dos serviços de telecomunicações às populações rurais, o governo instituiu, por meio da Portaria nº 431 do Ministério das Comunicações, de 23 de julho de 2009, o Programa Nacional de Telecomunicações Rurais. Este Programa tem a finalidade de permitir à população localizada em áreas rurais o acesso a serviços, de interesse coletivo, de telefonia e de dados em banda larga.

      A portaria determina que a prestação dos serviços deve privilegiar a exploração de frequências na faixa de 450-470 MHz, condicionando a autorização a algumas obrigações por parte das empresas. Dentre as obrigações, destaca-se a de assegurar, de forma gratuita, a conexão de todas as escolas públicas rurais com Internet em banda larga, na área de prestação do serviço de dados em banda larga, durante a totalidade do prazo de outorga, nas condições previstas em edital de licitação.

O universo atual das escolas públicas brasileiras é de 86.654 escolas rurais [77]. É importante também considerar que aproximadamente 35 mil não têm energia elétrica, o que pode impor uma dilatação do prazo desta meta ou a necessidade de compatibilizá-la com o cronograma do Programa Luz para Todos.

4.5 Acesso Móvel

- Levar acesso a Internet em banda larga móvel, até 2014, a:
    - 60 milhões de acessos individuais, computados acessos em terminais de voz/dados (com serviço de dados ativo) e modems exclusivamente de dados.

5 Mecanismos e instrumentos de ação

Esta seção identifica os mecanismos e os instrumentos de ação eficientes e eficazes capazes de garantir a oferta de serviços banda larga, solucionando os gargalos existentes e atendendo a demanda reprimida no Brasil.

5.1 Mecanismos de estímulo ao investimento privado

Os mecanismos de estímulo ao investimento privado propostos visam à aceleração da cobertura banda larga no país, o incentivo à competição, o que traz menores preços ao consumidor e maior adesão, a melhoria de infraestrutura de financiamento ao setor privado e a redução da carga tributária que onera o setor privado. A seguir será detalhado cada mecanismo de estímulo ao investimento privado.

5.1.1 Mecanismos que acelerem a cobertura de banda larga em regiões pouco adensadas e áreas rurais

5.1.1.1 Uso de tecnologias sem fio nas áreas rurais

Atualmente, algumas faixas subaproveitadas no Brasil têm sido exploradas com grande sucesso em países da Ásia e da América Latina como, por exemplo, a faixa de 450 MHz.

Essa faixa possui excelentes condições de propagação e poderia ser destinada para o provimento de serviços de telefonia e de dados em áreas rurais e de baixa densidade populacional. Adicionalmente, a referida faixa conta com alternativas tecnológicas de pelo menos cinco fabricantes internacionais, com equipamentos de transmissão e terminais a preços competitivos.

Para a operação fixa ou móvel, é possível contar com a utilização de antenas com raio de cobertura de até 50 km, permitindo a cobertura sobre várias comunidades rurais com uma única estação rádio-base (ERB). Na seção 5.3, a gestão do espectro na faixa de 450 MHz é analisada mais detalhadamente.

5.1.2 Mecanismos de estímulo à competição

5.1.2.1 Concessão de novas outorgas ao setor de TV por assinatura via cabo

Desde 2002 a ANATEL não faz qualquer licitação do serviço de TV por assinatura via cabo. A ANATEL, em uma consulta pública em 2006, pretendia estabelecer o serviço em todos os municípios brasileiros, sem listas pré-definidas de localidades para as outorgas. Segundo os dados da seção 3.6.2, a penetração do serviço de TV por assinatura é baixa no Brasil, com cerca de 41% da população ou 77 milhões de pessoas com acesso a ofertas do tipo,

em 261 municípios do país, que têm o serviço disponível por meio das tecnologias MMDS, cabo, ou ambas.

Segundo a ABTA[45] [78], as empresas de TV por assinatura somavam 2,4 milhões de clientes de banda larga em 2008. A tecnologia de TV a cabo responde pela maior parte dos clientes, com 62,14%, seguida pelo DTH (*Direct to Home*), com 33,88%, e pelo MMDS, com 3,96%. Apenas a Net e a TVA oferecem serviço de banda larga por meio de suas redes de cabo. A Net, que usa o cabo como tecnologia, é a líder do segmento, com *market share* de 48% no mercado de TV por assinatura e 18% de banda larga. Em segundo lugar está a Sky/DirectTV, que utiliza o DTH como tecnologia e detém cerca de 31% do mercado.

As operadoras de telecomunicações vêm demonstrando amplo interesse em entrar neste mercado, para oferecer os chamados pacotes *triple play*, que reúnem TV por assinatura, banda larga e telefonia. Atualmente, Telefonica, Oi e Embratel oferecem serviços de TV por assinatura, utilizando as tecnologias MMDS e DTH, já que a Lei do Cabo impõe restrições à participação das teles na TV a cabo[46].

5.1.2.2 Desagregação de elementos de rede das concessionárias do STFC (unbundling)

A desagregação de elementos de rede é o compartilhamento da propriedade da rede física de telecomunicações. A composição dos preços dos serviços oferecidos pelos prestadores de serviço de acesso banda larga pode ser reduzida com o compartilhamento da estrutura física. Para tanto, é preciso criar regras para o estabelecimento dos custos dos produtos vendidos por atacado e revenda. Com isso, todos os prestadores de serviço de acesso banda larga poderão ter condições de oferecer os mesmos serviços por preços mais competitivos. Adicionalmente, os prestadores de serviços de telecomunicações deverão ter permissão para o uso das estruturas físicas existentes no país.

5.1.2.3 Oferta não discriminatória de acesso ao *backhaul*

As terminações do *backhaul* nos municípios beneficiados pelo atual PGMU do STFC atual têm por objetivo disponibilizar a infraestrutura de transporte em banda larga a vários prestadores de serviço de acesso a Internet, de forma justa e não discriminatória. Para tanto, o acesso a essa infraestrutura de rede deverá ser regulado por medidas de abertura de rede, com a identificação dos pontos de presença e oferta de recursos para uso industrial, com tarifas reguladas por custos.

Além disso, a existência dessa infraestrutura viabiliza a disseminação dos Pontos de Troca de Tráfego (PTT)[47], que visam melhorar a topologia da Internet no Brasil, aumentando a

45 Associação Brasileira de TV por Assinatura.

46 As empresas de telefonia não podem ter participação superior a 20% no negócio de cabo em sua área de concessão e as companhias de capital estrangeiro devem respeitar o limite de 49% na participação acionária em negócios do setor.

47 Segundo o Comitê Gestor da Internet, o PTT os Pontos de Troca de Tráfego consistem numa estrutura centralizada, onde várias redes podem se interligar. Eles existem para ajudar os participantes da Internet a estabelecer relações de troca de tráfego, com benefícios mútuos e redução de custos [122].

conectividade e reduzindo custos de troca de tráfego. Tal medida melhora a eficiência da conexão entre prestadores de serviço, provedores de conteúdo e prestadores de serviço de meios de comunicação.

Nesse sentido vale destacar a experiência do Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br) com a criação dos PTTMetro, implantados nas regiões metropolitanas no País que apresentam grande interesse de troca de tráfego Internet, e que representam um ponto de convergência para viabilizar acordos bilaterais ou mesmo acordos de tráfego múltiplo.

Os pontos de terminação do *backhaul*, viabilizados pelo atual PGMU do STFC, além de suprir as necessidades dos prestadores locais em termos de conexões em banda larga, representam um ponto de convergência em regiões metropolitanas. Podem, portanto, servir como locais físicos dos PTT (moldados à semelhança dos PTTMetro) para a oferta de interconexão, por meio de acordos bilaterais ou multilaterais. Da mesma forma, estes PTTMetro podem estabelecer acordos de tráfego multilateral com outros PTTMetro com os quais apresentem alto interesse de tráfego.

Uma das principais vantagens deste modelo de PTT é a racionalização dos custos, uma vez que os balanços de tráfego são resolvidos de forma mais direta e local, evitando a utilização desnecessária de redes de terceiros, muitas vezes de alta hierarquia. O acesso a essa infraestrutura de PTT deve ser regulado por medidas de abertura de rede, com a identificação dos pontos de presença e oferta de capacidade no atacado.

Outra grande vantagem é o maior controle que uma rede pode ter com relação a entrega de seu tráfego o mais próximo possível do seu destino, conforme ilustrado na Figura 57, o que em geral resulta em melhor desempenho, qualidade e operação mais eficiente da rede como um todo.

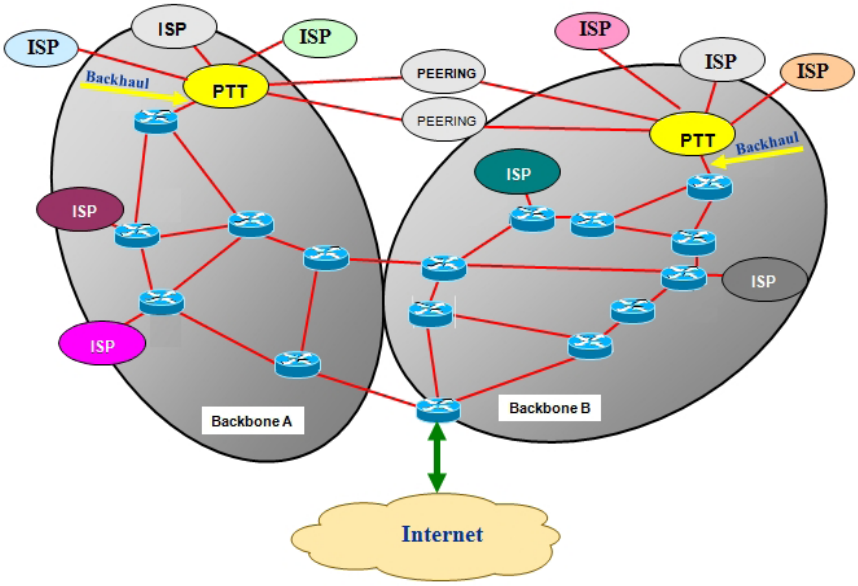


Figura 57 – Criação dos PTT em pontos de presença do *backhaul*

Neste caso, caberia às concessionárias do STFC – responsáveis pelo *backhaul* viabilizado via PGMU – tornar disponíveis nos seus pontos de presença em regiões metropolitanas (por exemplo, cidades com mais de 100 mil habitantes), sob modelo de co-localização (*collocation)*, as instalações necessárias ao recebimento dos equipamentos (roteadores) das redes participantes, proporcionando condições adequadas a sua operação e manutenção.

5.1.2.4 TV Digital

Existem fortes evidências de que a TV digital, com o acréscimo de recursos de interatividade, pode ser importante instrumento de inclusão digital. Dada a ampla disponibilidade de televisores nos domicílios brasileiros – acima de 96% nos domicílios urbanos e acima de 82% nos domicílios rurais – pode-se afirmar que nenhum outro equipamento de tecnologia de comunicações atinge penetração similar no Brasil.

A TV digital interativa é uma plataforma que poderá ser utilizada pela população para ter acesso a serviços eletrônicos, tais como aplicações de governo eletrônico, de acesso bancário, de educação e de saúde, dentre outros. O ambiente virtual da TV digital, mais simples e amigável que um computador, possibilitará maior acessibilidade pela parcela da população sem computador em casa, tipicamente nas classes D e E. Além disso, no futuro, um aparelho de TV digital poderá harmonizar conteudos digitais transmitidos tanto pela televisão como pela Internet.

O grande desafio da disponibilização de serviços interativos via TV digital é o da implementação de um canal de retorno entre o usuário e o prestador do serviço. Os desafios tecnológicos dessa solução já vem sendo abordados em vários projetos de pesquisa no âmbito do FUNTTEL, que resultaram numa série de aplicações-piloto já implementadas e testadas.

A massificação da banda larga no Brasil e a disponibilização de canais de acesso com cobertura e baixo custo certamente trarão impacto positivo na difusão da interatividade na TV. O aparelho de TV ou set-top box digital é uma alternativa de terminal de acesso que, tão logo se obtenha escala, apresentará custo mais reduzido que um computador. Tal aspecto assegurará maior disseminação entre as famílias de menor renda. A existência de terminais baratos, que permitam a interatividade e acesso a serviços, pode alavancar as metas de penetração da banda larga no Brasil.

A harmonização entre *broadband* e broadcast é um poderoso instrumento de políticas públicas de estímulo à inclusão digital. Além disso, do ponto de vista de política industrial, a TV digital mostra-se como uma inovação disruptiva, que possibilitará amplas oportunidades para a indústria nacional de eletrônicos, para o setor de software, para o setor de radiodifusão e para a sociedade em geral.

5.1.3 Mecanismos de financiamento

5.1.3.1 Estímulo ao aumento da capacidade das redes

O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) oferece linhas de crédito para a aquisição de equipamentos nacionais, estimulando a produção nacional. A participação dos desembolsos do BNDES no setor de telecomunicações, em 2008, foi de 4% ou R$4 bilhões.

Em 2009 o BNDES ampliou de 60% para 80% sua participação máxima no financiamento de empreendimentos de distribuição de energia elétrica, telecomunicações, petróleo e ampliação da capacidade produtiva na indústria.

A existência do financiamento pelo BNDES é um incentivo à atualização de redes legadas de telefonia fixa e de TV por assinatura via cabo. As concessionárias e operadoras de TV por assinatura já fazem uso das linhas de financiamento do BNDES para modernização e expansão da rede, da infraestrutura de *backbone* e da capacidade de interconexão com as demais operadoras. Ainda utilizam os recursos do BNDES para aumento da qualidade da operação e em sistemas de gerenciamento de rede.

O BNDES poderia, além de financiar a compra de equipamentos nacionais, oferecer linhas de crédito para projetos de inclusão digital com acesso banda larga, a exemplo das cidades digitais. Esta iniciativa estaria alinhada com a alocação de blocos de frequência para uso em inclusão digital por empresas públicas, conforme descrito na seção 5.3.4.

Isso iria viabilizar às prestadoras de serviço chegar a localidades de menor densidade populacional, nas quais o investimento em acesso é mais alto. Desse modo, a liberação de recursos públicos do BNDES se estenderia aos prestadores de serviço banda larga, incluindo os provedores de serviço de Internet (PSI).

5.1.3.2 Incentivo ao desenvolvimento de tecnologias sem fio para oferecer o acesso banda larga

Linhas de financiamento hoje estão disponíveis no BNDES, no FUNTTEL e no FNDCT (Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), em diversas modalidades. A Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) do Ministério da Ciência e Tecnologia oferece financiamento para o desenvolvimento de tecnologias de conexão a Internet banda larga. A chamada pública do programa Subvenção Econômica em 2009 concedeu R$ 450 milhões em recursos não reembolsáveis, com R$ 80 milhões destinados à área de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs).

A FINEP também fez chamada pública em 2009 para a seleção de projetos de pesquisa e inovação tecnológica que receberão recursos no montante de R$ 110 milhões do FUNTTEL (Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações), sendo que uma

das quatro áreas prioritárias são os sistemas de comunicação sem fio em banda larga. O desenvolvimento de novas tecnologias e equipamentos para redes de acesso banda larga sem fio, com o uso de frequências tanto licenciadas como não licenciadas podem se enquadrar nessa área prioritária.

5.1.3.3 Estímulo à proliferação de pontos de acesso coletivo privados e pequenos empreendedores

O BNDES disponibiliza linhas de crédito específicas para o financiamento de máquinas e equipamentos, capital de giro e matéria prima. Não existe uma linha direta para os proprietários de *pontos de acesso coletivo privados*. Os produtos do BNDES são oferecidos a partir da rede bancária que faz a intermediação e garante o risco para o banco federal. Já os recursos financeiros são liberados pelo próprio BNDES. No BNDES, existem linhas de crédito voltadas para:

i. Implantação, modernização e ampliação de ativos fixos.

ii. Aquisição de máquinas e equipamentos novos, produzidos nos país e credenciados no BNDES, que apresentem índice de nacionalização igual ou superior a 60% ou que cumpram o Processo Produtivo Básico.

iii. Capital de giro associado exclusivamente a investimentos para implantação ou ampliação de ativos fixos, calculado em função das necessidades específicas do empreendimento.

O BNDES poderia disponibilizar uma linha de crédito para a disseminação dos pontos *de acesso coletivo privados* com acesso banda larga. Para tanto, necessitaria financiar os equipamentos necessários, os softwares de gerenciamento, o sistema operacional, os aplicativos o registro da empresa, a assessoria jurídica e contábil.

Segundo estimativas da SBRT[48] [79], um ponto *de acesso coletivo privado* com quinze computadores – sendo que, uma máquina funciona como o servidor da rede – necessita de um investimento da ordem de R$ 70 mil. Os próprios donos de *Pontos de acesso coletivo privados* estimam que 80% dos pontos *de acesso coletivo privados* têm algum grau de informalidade. Em um estudo realizado pelo Sebrae, foi estimado que o custo mínimo da hora para o espaço formalizado seria de R$ 2,50 (próximo ao *break even*), ou aproximadamente R$ 5 mil anual, variando em função da região geográfica.

Uma estimativa dos recursos do BNDES necessários para atender a demanda dos pontos *de acesso coletivo privados* é de cerca de R$ 2,7 bilhões, o que seria capaz de formalizar e reestruturar metade dos pontos *de acesso coletivo privados* ilegais atuais, ou seja, em torno de 36 mil estabelecimentos existentes.

48 Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas.

Adicionalmente, o BNDES poderia disponibilizar uma linha de crédito voltada para a conectividade em banda larga de micro e pequenas empresas. Nesse nicho são particularmente relevantes as tecnologias de redes de acesso sem fio com o uso de frequências não licenciadas.

Segundo os dados do IDC [28], somente 8,9% dessas empresas possuíam acesso banda larga ao final de 2008, ou seja, em torno de 860 mil acessos. Isto representa uma taxa de penetração em torno de 14%, num universo de mais de 6 milhões de micro e pequenas empresas contabilizadas pelo SEBRAE.

Considerando a estimativa de que o número desses estabelecimentos ultrapasse os 8 milhões em 2014 – dos quais 20% conectados em banda larga – seriam necessários para sua conectividade em banda larga recursos da ordem de R$2 bilhões anuais.

5.1.4 Mecanismos para diminuição da carga tributária

5.1.4.4 Redução da carga tributária incidente sobre serviços essenciais da competência da União

Segundo estimativas de mercado [80], o Imposto sobre Circulação de Mercadorias (ICMS) sobre os serviços essenciais, inclusive o de telecomunicações, respondem atualmente por mais de 41% do recolhimento global do ICMS em todo o país. O ICMS varia de 25% a 35%, dependendo do Estado.

O Confaz (Conselho Nacional de Política Fazendária), em 2009, determinou a isenção do ICMS nos Estados de São Paulo, Pará e Distrito Federal dos planos de acesso a Internet banda larga com preços de até R$ 30,00 mensais, prestadas no âmbito do Convênio ICMS 38, de 03/04/2009 (DOU de 08.04.09). Devem estar inclusos no valor da mensalidade todos os meios e equipamentos necessários à conectividade.

5.1.4.5 Incentivo à participação de prestadores de serviço de rede sem fio para oferecer o acesso banda larga

A inclusão dos pequenos prestadores de serviços banda larga no Supersimples, sistema simplificado de tributação, seria uma medida de incentivo à oferta de acesso.

A redução das taxas de licenciamento cobradas pela ANATEL é outra forma de incentivar a participação de pequenos prestadores que utilizem tecnologias sem fio na oferta de acesso banda larga no país visto que, atualmente, as licenças de SCM custam o mesmo valor aos diversos prestadores, independentemente de seu porte.

Adicionalmente, as taxas de Fundo de Fiscalização das Telecomunicações (FISTEL) podem ser significativas para os prestadores com licença de SCM (banda larga fixa) e SMP (banda larga móvel). Existem duas taxas de fiscalização que compõem o FISTEL: a Taxa

de Fiscalização de Instalação (TFI) e a Taxa de Fiscalização de Funcionamento (TFF)[49]. A TFI é devida pelas empresas prestadoras de serviços de telecomunicações quando da emissão do certificado de licença para o funcionamento das estações e o valor é fixado pela ANATEL, de acordo com o tipo de serviço prestado. A TFF é devida anualmente e corresponde a 50% do valor consignado na TFI, incidindo sobre todas as estações licenciadas até o final do ano anterior.

5.1.5 Mecanismos para qualificação de pontos de acesso coletivo privados

Uma importante ação complementar àquela apresentada na seção 5.1.3, de financiamento para formalização e reestruturação de pontos de acesso coletivo privados, é implementar mecanismos de qualificação desses espaços. A disponibilidade de crédito para financiar a formalização não é suficiente se houver desinformação sobre os procedimentos necessários para realizar tal formalização, como carga tributária, legislação do setor, burocracia envolvida, procedimentos necessários, etc. Além disso, também é importante municiar os gestores sobre boas técnicas de administração para pequenos negócios de forma a otimizar os recursos disponíveis e maximizar as chances de sucesso.

Programas de capacitação podem inclusive informar sobre as possibilidades de diversificação de atuação dos pontos de acesso coletivo privados. Uma reunião[50] realizada no final de 2008 [82] para discutir desafios do setor levantou algumas possibilidades de diversificação, tais como oferecimento de cursos de EaD e presenciais, ou parcerias com escolas para funcionamento como laboratórios de informática ou para auxílio em pesquisas escolares. Essas alternativas contribuiriam para a sustentabilidade econômica desses espaços, uma vez que os custos fixos aumentam com a legalização. A atuação em áreas diversificadas e com papel social relevante também contribuiria para reduzir preconceitos ainda existentes com relação aos pontos de acesso coletivo privados.

Como exemplo de iniciativas de qualificação desses espaços podemos citar aquelas empreendidas pelo Sebrae. Na página virtual da instituição podem ser encontrados documentos de apoio contendo informações a novos empreendedores e também para auxiliar empreendedores que queiram modernizar ou formalizar seus negócios como, por exemplo, o documento “Sebrae Idéias de Negócios – pontos de acesso coletivo privados”. Além disso, escritórios realizam trabalhos específicos em suas localidades, tais como os projetos de apoio do Sebrae de Sergipe, Goiás, Rio de Janeiro, Ceará e Pará. As ações nos Estados são programadas de acordo com as peculiaridades e desigualdades regionais refletidas no segmento. Tais ações incluem fornecimento de cursos, ações de tecnologia,

49 Esse fundo é composto por outras fontes de recursos, além das mencionadas taxas, quais sejam, metade dos valores das outorgas concedidas e multas previstas na LGT. Essas fontes não são objeto de redução por parte desse Plano.

50 A reunião contou com representantes do governo, do Sebrae e da FGV, além de proprietários de pontos de acesso coletivo privados de diversos Estados..

acesso ao crédito, consultorias gerenciais, ações socioambientais, práticas de eficiência energética, organização de encontros setoriais, etc. Um mecanismo importante seria ampliar esses programas, de forma a atingir todas as Unidades da Federação.

5.2 Mecanismos regulatórios

Se na virada do milênio o grande objetivo nas telecomunicações do Brasil era universalizar o acesso do cidadão à telefonia, em suas diversas modalidades, a evolução do setor trouxe mudanças importantes.

Notadamente, o amadurecimento da Internet traz consigo o surgimento de novas formas de interação entre usuários, novas necessidades e, portanto, novos requisitos para as redes que suportam os serviços de telecomunicações. Nesse sentido, é fundamental garantir o acesso a Internet pela maioria da população, o que implica, necessariamente, em assegurar o acesso do cidadão ao serviço banda larga.

Existem diversas tecnologias que se prestam para tal finalidade. Entretanto, não há solução única que seja mais adequada a todos os cenários de utilização, havendo certa complementaridade entre elas. Ademais, há pontos fortes e fracos em cada uma.

O que se busca garantir por meio das propostas contidas neste PNBL é que o país tenha à sua disposição a infraestrutura necessária e suficiente para escoar todo seu tráfego, garantindo a fruição das diversas aplicações que hoje dependem do acesso a Internet. A título ilustrativo, a Tabela 22 compara, qualitativamente, as diversas tecnologias disponíveis para o acesso do serviço banda larga.

Assim, o Governo Federal pode lançar mão de instrumentos que promovam uma ou mais dessas tecnologias, tendo como objetivo maior massificação do acesso ao serviço banda larga, incluindo, dentre outras, a concessão de novas licenças de operação de TV por assinatura, e a licitação de espectro de radiofrequências.

Contudo, pode-se perceber ainda pela Tabela 22 que existe um compromisso entre a massificação e o alto desempenho do serviço. Ou seja, soluções que promovem a cobertura geográfica – como é o caso das soluções sem fio – e, portanto, alcançam um universo maior de usuários potenciais, apresentam desempenho inferior ao das soluções cabeadas. No entanto, o investimento inicial necessário para se implantar infraestrutura de redes cabeadas é significativamente maior que o das soluções sem fio. As subseções a seguir elaboram essas questões.

Tabela 22 – Análise qualitativa das tecnologias de acesso

critérios / tecnologia	Velocidade	Custo por bit	Perdas	Versatilidade	Capacidade	Confiabilidade	Continuidade
FTTx	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
xDSL	★★★★	★★★	★★★★	★★★	★★★★	★★★★	★★★★
HFC	★★★	★★★★	★★★	★★	★★★	★★★	★★★
Wi-Fi	★★★	★★★	★★★	★★★★	★★★	★★★	★★★
WiMax	★★	★★	★★	★★★★	★★	★★	★★
3G	★★	★	★★	★★★★	★★	★★	★★
Satélite	★	★	★	★★★★★	★	★	★

★	★★	★★★	★★★★	★★★★★
Muito desfavorável	Desfavorável	Razoável	Favorável	Muito favorável

5.2.1 Massificação de acessos

Em mercados maduros, onde existe competição entre plataformas e atores distintos, é natural que a penetração do serviço de acesso à Internet seja maior que aquele observado em regiões onde a prestação desse serviço se dá em regime de monopólio – natural ou não.

Todavia, na medida em que se deseje diminuir desigualdades regionais, deve-se empregar ações que tenham como objetivo ampliar a oferta dos serviços de telecomunicações para essas regiões, a preços justos e razoáveis.

Atualmente, o Governo, por meio do Ministério das Comunicações, dispõe de dois instrumentos importantes para a promoção de serviços de telecomunicações: as obrigações impostas às empresas prestadoras em contrapartida à exploração dos serviços, e o Fundo de Universalização de Serviços de Telecomunicações. Esses instrumentos são apresentados a seguir.

5.2.1.1 Obrigações impostas às prestadoras de serviços de telecomunicações

Desde a privatização do setor, dois tipos de obrigações foram impostas às empresas prestadoras de serviços de telecomunicações, como contrapartida de interesse público pelo direito de exploração dos serviços. A primeira diz respeito às obrigações de universalização, ao passo que a segunda versa sobre compromissos de abrangência.

Com revisão qüinqüenal, as obrigações de universalização se aplicam tão somente às empresas que exploram serviços de telecomunicações em regime público, conforme preconizado no Art. 79 da Lei nº 9742, de 16 de julho de 1997. Lei Geral de Telecomunicações. Atualmente, somente o Serviço Telefônico Fixo Comutado – STFC é prestado em regime público.

Entretanto, uma vez que as redes que dão suporte ao STFC suportam também, compulsoriamente, outros serviços, incluindo o serviço de acesso banda larga, o Governo Federal pode estabelecer metas para aquele serviço que promovam a ampliação de cobertura e/ou diminuição de preço ao consumidor final. Iniciativas nesse sentido já foram adotadas no passado recente, quando da última promulgação do Plano Geral de Metas de Universalização – PGMU II, que definiu como metas para as concessionárias do STFC a implantação e ampliação de infraestrutura de transmissão nos diversos municípios da Federação.

Esse instrumento permitiu ampliar a disponibilidade de infraestrutura de telecomunicações em regiões de baixa viabilidade econômica para a implantação dessa infraestrutura.

Instrumento análogo, porém aplicado às empresas que exploram serviços de telecomunicações em regime privado, porém de interesse coletivo, é o de condicionamentos administrativos, tais como o estabelecimento de compromissos de abrangência nas licitações de radiofrequências.

Tal medida pode ser usada para dois propósitos distintos, contudo ambos de interesse do país. Aumentar a competição em determinados mercados ou ampliar a disponibilidade de infraestrutura de determinadas regiões.

O primeiro caso se deu quando da criação das empresas espelho do STFC, que tinham o compromisso de implantar o serviço em algumas cidades de sua área de atuação em um prazo determinado.

O segundo se deu quando da licitação das frequências associadas à prestação do Serviço Móvel Pessoal – SMP, de terceira geração – 3G. As empresas que adquiriram tais licenças assumiram como uma das contrapartidas a oferta do serviço de segunda geração em todos os municípios do país até 2010. Tal medida, novamente, contribui para a ampliação da infraestrutura de telecomunicações.

5.2.1.2 Fundo de Universalização de Serviços de Telecomunicações

Instituído em 2000, o Fundo de Universalização de Serviços de Telecomunicações – FUST tem arrecadação anual de cerca de 600 milhões de reais, recolhidos sobre a receita operacional bruta de todas as empresas que operam no setor.

Alvo de muita discussão nos últimos anos, em função da não aplicação dos recursos arrecadados, o FUST teve sua primeira aplicação efetiva em 2007, ao financiar o programa do Ministério das Comunicações que levou o telefone adaptado para deficientes auditivos a todas as instituições que atendem a esse público.

Atualmente, a Lei que dispões sobre a aplicação dos recursos do FUST encontra-se em processo de revisão pelo Legislativo. No Senado, o Projeto[51] de Lei Nº 103 de 2007, que dispõe sobre o acesso a redes digitais de informação em estabelecimentos de ensino, apresentou quatro propostas de mudanças que alteram a forma como as obrigações de universalização podem ser financiadas pelo Estado.

A primeira diz respeito à ampliação da elegibilidade para aplicação de recursos do FUST no financiamento de serviços de telecomunicações, ao passo que a segunda amplia sua utilização para o pagamento dos valores devidos pela prestação dos serviços de telecomunicações.

A terceira proposta altera a forma como a aplicação dos recursos pode se dar, descentralizando sua aplicação por meio de convênios com as Unidades da Federação. Finalmente, o PLS103/2007 modifica a forma como se dá o acompanhamento da utilização dos recursos do FUST.

Em sua última versão, em apreciação pela Câmara Federal, o Projeto de Lei 1481 de 2007 modifica o PLS 103/2007, ampliando a descentralização proposta por este, além de alterar a forma como se dá o acompanhamento da aplicação dos recursos.

Caso todas as alterações propostas sejam aprovadas, o FUST poderá ser utilizado para massificar o serviço de acesso banda larga, podendo financiar projetos que incluam até mesmo o pagamento de assinatura mensal do serviço.

5.2.2 Instrumentos de fomento à massificação da banda larga

Os instrumentos regulatórios voltados ao fomento da massificação da banda larga podem ser classificados em duas categorias: instrumentos para promoção da oferta e instrumentos para promoção da demanda. Dadas suas peculiaridades, ambas podem ser utilizadas simultaneamente.

51 Proposto pelo Senador Aloizio Mercadante, o qual altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e a Lei nº 9.998, de 17 de agosto de 2000.

Da forma como se encontra organizado o setor de telecomunicações no Brasil, pode-se dividir tais instrumentos entre Ministério das Comunicações e ANATEL. Dito de outra forma, pela própria atribuição de cada órgão, instrumentos de fomento da demanda são claramente da esfera do MC, ao passo que instrumentos reguladores da oferta são objeto de formulação por parte do MC e implementação por parte da ANATEL.

Contudo, ainda que se busque, por meio de políticas públicas, a diminuição das desigualdades regionais, é evidente que um país de proporções continentais apresente maiores desafios do que países de proporções reduzidas, no que tange a expansão de infraestrutura. De fato, a desigualdade na oferta dos serviços em parte decorre disso.

Mesmo eliminando-se as restrições de infraestrutura, não se pode ignorar que desigualdades de demanda – como, por exemplo, distribuição de renda e escolaridade, para citar apenas dois aspectos com impacto direto na fruição do serviço banda larga – são talvez mais importantes e de solução mais difícil, transcendendo o objetivo desse trabalho.

É, portanto, salutar que se considere tais discrepâncias entre as regiões da Federação, de tal sorte que não se coloque como objetivo algo inalcançável. Dito de outra forma, ainda que o objetivo maior seja a massificação do acesso ao serviço de banda larga, metas quantitativas devem ser ponderadas em função da diversidade socioeconômica observável no Brasil.

Assim, regiões com maior índice de desenvolvimento, melhor renda per capita, maior grau de escolaridade, dentre outros indicadores, naturalmente devem apresentar índices de penetração do serviço maior que regiões diametralmente opostas e, portanto, as metas representativas para essas regiões devem ser substancialmente menores que aquelas.

As próximas subseções apresentam uma série de instrumentos que podem ser utilizados para a promoção da banda larga no Brasil.

5.2.2.1 Instrumentos de fomento à oferta da banda larga

Pode-se estimular a oferta de serviços banda larga por meio de diversos mecanismos, que variam desde isenções de tributos para importação de equipamentos até a imposição de metas para implantação de infraestrutura por prestadoras de serviços. A Tabela 23 apresenta exemplos de tais mecanismos.

Tabela 23 Instrumentos de fomento à oferta de banda larga

Mecanismo	Descrição
Revisão dos Contratos de Concessão (qüinqüenal), e edição do novo PGMU III.	Revisão visando estabelecer novas metas para ampliação das redes do STFC que suportam outros serviços, em particular Banda Larga
Plano Geral de Metas de Competição – PGMC	Definição de instrumentos que assegurem níveis adequados de competição
Radiofrequências para a oferta de serviço Banda Larga	Destinação de faixas de radiofrequência para possibilitar a massificação de acessos banda larga
Regulamentação da revenda de serviços de telecomunicações	Regulamentação que visa à ampliação da oferta e da competição por meio da revenda de STFC, SMP e SCM
Regulamentação de compartilhamento de infraestrutura* e elementos de redes de telecomunicações	Regulamentação de Desagregação de Elementos de Redes de Telecomunicações, incluindo modelo de precificação de uso desses elementos
Regulamentação de Poder de Mercado Significativo – PMS	Definir os mercados relevantes e critérios para identificação de empresas ou grupos com Poder de Mercado Significativo
Regulamentação adicional para o SCM	Revisão da Regulamentação de Interconexão**, de Mobilidade e de Numeração
Revisão dos Regulamentos de Remuneração de Redes	Revisão da regulamentação, aplicando-se modelos de remuneração de redes como base para a criação de assimetrias regulatórias entre grupos com e sem PMS
Implantação de licença convergente para outorga de serviços de telecomunicações	Substituir tradicionais outorgas baseadas em serviços e tecnologias específicas para modelos aderentes ao cenário de convergência
Definição de pontos de troca de tráfego – PTT	Estabelecimento de condições para troca de tráfego entre prestadoras de serviços de telecomunicações e regulamentação pertinente
Diminuição do custo da licença SCM para pequenos prestadores	Estímulo à entrada de novos atores em mercados de nicho, a preços competitivos
Concessão de novas outorgas ao setor de TV por assinatura via cabo	Estímulo à entrada de novos atores para ampliação da oferta de serviços

5.2.2.2 Instrumentos de fomento à demanda da banda larga

- Pode-se estimular a demanda por serviços banda larga por meio de instrumentos apropriados. Nesse sentido, ações específicas do governo federal podem agir como elemento catalisador, à semelhança do que se verificou com a implantação do Programa Computador para Todos [83]. A Tabela 24 apresenta exemplos de tais mecanismos.

* Inclui-se aqui a infraestrutura de caixas de passagem dutos e afins, utilizadas por empresas e outros setores, como distribuição de energia elétrica. De fato, a Resolução Conjunta nº 001, de 24 de novembro de 1999, deve ser estendida para outras agências que apresentem relevância ao tema em questão, como, por exemplo, a Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT.

* Revisão do Regulamento Geral de Interconexão (Anexo à Resolução Anatel 410/2005), em especial no que se refere às regras para a realização de Interconexão Classe V.

Tabela 24 – Instrumentos de fomento à demanda por banda larga

Mecanismo	Descrição
Coibição de venda casada	Intensificação de ações que visem a coibição de oferta vinculada obrigatória entre serviço banda larga e outros serviços de telecomunicações (ex.: assinatura de telefonia como pré-condição para contratação de serviço banda larga baseado em xDSL)
Programa Computador para Todos	Estímulo à aquisição de PCs, por meio de isenção fiscal do governo federal e disponibilização de linha de crédito para financiamento de PCs de baixo custo
Isenção fiscal por parte das Unidades da Federação	O exemplo do que foi adotado pelo Distrito Federal, Pará e São Paulo no âmbito do CONFAZ, pode-se diminuir a tributação por meio da isenção de ICMS sobre o serviço banda larga em todos os estados da federação
Regime diferenciado do FISTEL para pequenos prestadores SCM	Criar regime diferenciado para recolhimento das taxas do FISTEL, com o objetivo de desonerar o pequeno prestador de serviço SCM
Isenção fiscal por parte da União	A exemplo do que foi realizado em outros setores, a União pode vir a abrir mão de PIS e COFINS

5.2.2.3 Instrumentos para melhoria da qualidade da banda larga

Como mencionado na seção 5.2, existe um compromisso entre a massificação do acesso e a qualidade que se consegue. Ou seja, via de regra, tecnologias mais versáteis e que permitem inclusive mobilidade, tendem a propiciar uma experiência para o usuário com qualidade pior, quando comparadas com soluções confinadas.

De todo modo, dadas as características de tráfego observadas no Brasil, que se apresenta muito mais intensamente na forma de consumidor do que provedor de conteúdo, boa parte da experiência do usuário está diretamente associada à capacidade da rede de *backhaul* e *backbone* do que com o acesso propriamente dito[52].

Assim, adicionalmente ao objetivo de se massificar o acesso ao serviço banda larga, ampliando-se a oferta para novas áreas de atendimento, deve-se concomitantemente promover um aumento na qualidade do serviço percebida pelo usuário, onde este já é oferecido.

Alguns instrumentos voltados especificamente para a melhoria da qualidade do serviço banda larga devem ser incorporados a este documento, sendo que a Tabela 25 apresenta exemplos desses instrumentos.

52 Esse raciocínio é válido para redes confinadas, onde o acesso não é compartilhado. Para outras soluções não se aplica.

Tabela 25 – Instrumentos para melhoria da qualidade da banda larga

Mecanismo	Descrição
Regulamentação de Qualidade dos Serviços	Implantação de mecanismos para mensuração da qualidade percebida pelos usuários nos serviços de telecomunicações, incluindo melhoria no atendimento às reclamações dos usuários e nos procedimentos de fiscalização
Regulamentação da Neutralidade de redes	Assegurar tratamento isonômico e não discriminatório ao tráfego cursado nas redes de telecomunicações, para uma mesma classe de serviço*

5.3 Questão regulatória especial: gestão do espectro para redes sem fio

Como já mencionado anteriormente, no que se refere à disponibilidade de radiofrequências, o estudo elaborado pela UIT à época da Conferência Mundial de Radiocomunicação de 2007 (CMR-2007), alertou quanto à demanda futura de espectro. Durante a CMR-07 foram identificadas diversas faixas de frequência, conforme detalhado a seguir. O Brasil participou ativamente das deliberações dessa Conferência e, como resultado, o processo de regulamentação da destinação dessas faixas no país está em andamento.

Adicionalmente, cabe mencionar que podem ser utilizados diversos condicionantes na licitação de radiofrequências para banda larga, como a adoção do conceito de "sanção premial", em que os vencedores de licitações assumem compromissos, seja de cobertura estendida, de limitação de preços dos serviços, ou outros. A título de exemplo, a França realizou em 2006 um leilão para as frequências de 3,5 GHz, em 22 regiões do país. O critério para a escolha do vencedor considerou três quesitos: cobertura (peso de 34%), estímulo à competição (33%) e preço (33%). Foram estabelecidas metas de cobertura para 2008, 2010 e 2012. O estímulo à competição envolveu oferta nomádica (mobilidade das estações terminais), venda da capacidade no atacado para prestação de serviço por terceiros, e revenda.

5.3.1 Faixa de 450 MHz

A proposta de novos usos para a faixa de 450 a 470 MHz foi objeto de consulta pública[53] pela ANATEL, na qual se propõe uma reorganização dos serviços que hoje ocupam a referida faixa e as adjacentes, de forma a permitir a liberação de banda suficiente para acomodar pelo menos dois operadores. Além disso, a proposta prevê a destinação das

* A neutralidade de redes aqui mencionada diz respeito à não-discriminação dentre as aplicações que trafegam em uma rede, sejam aquelas providas pela detentora da infraestrutura de rede, sejam serviços prestados por terceiros. A necessidade de as redes serem transparentes em relação às aplicações é hoje considerada como uma regulamentação positiva, na medida em que é um estímulo permanente à inovação. Não obstante, a possibilidade de definição de diferentes classes de serviço não é incompatível com o conceito de neutralidade de redes, tal como discutido em [120].

53 Proposta de Regulamento sobre Canalização e Condições de Uso de Radiofrequências na Faixa de 450 MHz a 470 MHz. Busca-se promover o incremento da oferta de aplicações em banda larga sem fio; criar condições para futuras autorizações de uso de radiofrequências na faixa de 450 MHz a 470 MHz e viabilizar a prestação de serviços em áreas rurais e remotas.

faixas de 451MHz a 458 MHz e de 461MHz a 468 MHz ao SMP (Serviço Móvel Pessoal), em caráter primário e sem exclusividade e, ao STFC (Serviço Telefônico Fixo Comutado), em caráter secundário, voltado para o uso público em geral.

Adicionalmente, também poderão ser beneficiados com essas faixas o SLP (Serviço Limitado Privado) e o SCM (Serviço de Comunicação Multimídia), ainda em caráter secundário.

Assim, as subfaixas de 451 MHz a 454,5 MHz e 461 MHz a 464,5 MHz seriam destinadas à prestação do STFC, até 31 de dezembro de 2017, em caráter primário, nas localidades com população inferior a 100 mil habitantes, a fim de atender os usuários que se encontram fora da Área de Tarifação Básica das prestadoras e, em caráter secundário, para o atendimento das mesmas localidades pelo SMP, assim como pelo SCM.

Cabe ressaltar, que o Ministério das Comunicações editou a Portaria Nº 178, de 22 de abril de 2008, indicando o uso preferencial da faixa de radiofrequências de 450-470 MHz para atender a zona rural com serviços de telefonia e dados, com garantia de serviço banda larga para as escolas rurais no âmbito do Programa Nacional de Telecomunicações Rurais, conforme detalhado na seção 5.4.2.

5.3.2 Faixa de 700 MHz

Cabe mencionar que, a despeito do prazo final de transição da TV Digital no Brasil ser o ano de 2016, deve-se colocar em discussão o potencial do espectro na faixa de 700 MHz para sistemas de banda larga, que convencionou-se chamar “dividendo digital” da transição da TV Analógica para a TV Digital. Esse tema começou a ser abordado pela Anatel em 2008, ao lançar consulta pública 833/2008, a qual prevê a destinação de canais UHF para o Serviço SCM.

Devido às excelentes condições de propagação de sinais nessa faixa (raio de cobertura de até 50 Km a partir do transmissor, sem visada direta e com penetração de edificações), é considerada de excepcional valor para implementação de sistemas banda larga.

Na seção 3.6.3 foi detalhada a bem sucedida experiência dos EUA com a licitação dessa faixa de 700 MHz, inclusive com a introdução de mecanismos inovadores na modelagem do processo licitatório.

5.3.3 Faixa de 2,5 GHz

No Brasil, a faixa de 2,5 GHz encontra-se destinada aos serviços de Distribuição de Sinais Multiponto Multicanal – MMDS (TV por assinatura) e, mais recentemente, para o acesso à Internet banda larga, prestado como serviço de valor adicionado.

Tal possibilidade, tem feito com que os atuais detentores de licença nessa faixa de frequência sejam absorvidos por grupos de telecomunicações interessados na prestação de serviços de redes de dados suportados por tecnologia WiMax.

No entanto, seguindo recomendação do UIT de destinar esta faixa dentre aquelas destinadas aos serviços IMT, a ANATEL propõem destinar 140 MHz para o SMP e manter apenas 50 MHz para o SCM e para o MMDS, neste último caso até 2015.

Neste caso, o MMDS deixaria de explorar os atuais 186 MHz até 31 de dezembro de 2012, quando os serviços de SMP e STFC ocupariam a faixa de 2,5 GHz em caráter secundário. Entre 2012 e 2015, o SMP passaria a ser o serviço primário em 120 MHz da faixa, restando ao MMDS a prioridade de transmissão dos sinais nos quase 70 MHz restantes. Após 2015, o SMP ocuparia como serviço prioritário, 140 MHz e o MMDS ficaria com os quase 50 MHz restantes. Essa porção, a ser operada em duplexação TDD, já dispõe de perfil WiMaX Fórum definido e com ampla gama de fabricantes de equipamentos disponíveis.

5.3.4 Faixa 3,5 GHz

Ao contrário da faixa de 2,5 GHz, na faixa de 3,5 GHz já foram outorgadas algumas licenças a prestadores de serviços de telecomunicações no Brasil, com vistas ao provimento de serviços fixos, notadamente o STFC e o SCM.

Tais prestadores tem adotado a tecnologia WiMax, na implementação de redes de acesso para seus serviços de voz e dados e a ANATEL tem homologado regularmente os equipamentos nessa faixa.

A primeira licitação de blocos na faixa de 3,5 GHz ocorreu em 2003 e, posteriormente, a ANATEL introduziu o conceito de “mobilidade restrita”, que deve ser definido por regulamentação específica. Em 2008, a ANATEL submeteu a Consulta Pública (CP 54/2008) uma proposta com mudanças na regulamentação do uso da faixa de 3,5 GHz, dentre as quais destacam-se:

- a atribuição adicional da faixa, em caráter primário, ao SMP (consistente com a decisão da Conferência Mundial de Telecomunicações da UIT (2007) para permitir o uso da componente terrestre do IMT em complemento à faixa de 3,5 – 3,6 GHz);

- o arranjo dos blocos de frequência em múltiplos de 5 MHz;

- a reserva de 5 + 5 MHz para empresas públicas vinculadas ao Governo Federal, Estadual ou Municipal, com a finalidade de promover a inclusão digital;

- o uso de porções dessa faixa do espectro em duplexação FDD ou TDD.

Apesar das mudanças em curso, o presente PNBL propõe que a prioridade deve ser dada à definição de blocos de frequência para o SCM, e que sejam licitados de forma a contemplar prestadores de pequeno, médio e grande porte, tal como no leilão realizado pela FCC, na faixa de 700 MHz, detalhado na seção 3.6.3.

5.3.5 Faixas de Frequência Não Licenciadas

Em função de sua relevância para o modelo de negócio de pequenos prestadores de serviços SCM, merecem menção específica as faixas de frequência não licenciadas, que são objeto do Regulamento sobre Equipamentos de Radiocomunicação de Radiação Restrita, anexo à Resolução 365/2004 da Anatel.

Estão amplamente disponíveis para a implementação de redes de acesso sem fio com tecnologia Wi-Fi (IEEE 802.11 a/ b/ g/ n), as faixas de frequência não licenciadas de 2.4 GHz e de 5 GHz. Apenas para a faixa de 2.4 GHz há alguns requisitos de licenciamento na implementação de redes de acesso em municípios com população superior a 500 mil habitantes.

5.4 Ações do Governo Federal

O principal papel do Governo Federal, sob a perspectiva deste Plano Nacional de Banda Larga continua relacionado às ações de difusão da banda larga no país em áreas pouco favorecidas e pontos de acesso coletivo estratégicos, como por exemplo, em escolas urbanas e rurais, e na promoção da banda larga como um instrumento fundamental para fomentar oportunidades de desenvolvimento econômico. Além disso, é necessário proporcionar um ambiente de segurança regulatória onde os atores do setor privado possam competir de forma transparente e justa.

Vários programas têm tratado da questão da difusão da banda larga pelo país, particularmente o Programa GESAC, o programa banda larga nas escolas e o recém-lançado Programa Nacional de Telecomunicações Rurais. Atuando nas localidades pouco favorecidas e nas escolas públicas, o governo federal proporciona condições para que as municipalidades e os cidadãos possam usufruir dos serviços disponíveis na sociedade da informação.

Uma vez traçado o panorama da ação governamental nas questões da banda larga, as próximas seções apresentam as ações específicas para cada uma das frentes de atuação do governo previstas neste PNBL, destacando o seu papel indutor no crescimento e na difusão dos serviços de telecomunicações, em particular o provimento de banda larga aos indivíduos, municípios e corporações.

5.4.1 Programa Banda Larga nas Escolas

O Programa Banda Larga nas Escolas é uma iniciativa conjunta da Presidência da República, Casa Civil, Secretaria de Comunicação, ANATEL e dos Ministérios das Comunicações, Planejamento e Ciência e Tecnologia. Esse programa se estenderá até o ano de 2025, conforme já descrito na seção 3.5.8.

A meta desse programa é atender 100% das escolas públicas brasileiras até o final de 2010, beneficiando um total de 37,1 milhões de estudantes quando totalmente implantado. De 2010 até o ano de 2025, este programa será objeto de revisões periódicas para acréscimo da velocidade de acesso disponibilizada em cada escola. Devido à importância do acesso à informação para os programas educacionais, esse programa continuará a merecer uma posição de destaque dentre as atuais propostas, por ser um instrumento fundamental para proporcionar melhores oportunidades e meios de pesquisa e aprendizado para os estudantes das redes públicas de ensino.

5.4.2 Programa Nacional de Telecomunicações Rurais

Exercendo o seu papel de formulador de políticas públicas de telecomunicações, o Ministério das Comunicações editou a Portaria Nº 178, de 22 de abril de 2008, indicando o uso preferencial da faixa de radiofrequências de 450 MHz para atender a zona rural com serviços de telefonia e dados, com garantia de serviço banda larga para as escolas rurais.

O instrumento utilizado será a inclusão de condicionantes para as empresas que participarem da licitação dos direitos de exploração das radiofrequências na faixa de 450 MHz. Os vencedores terão o direito de explorar os serviços de telefonia e dados, mas em contrapartida serão obrigados a conectar as escolas rurais com serviço de acesso a Internet em alta velocidade. O objetivo do programa é levar conexão banda larga para 80.000 escolas rurais até o final de 2014, viabilizando assim o acesso banda larga no meio rural.

Com isso, será possível expandir a oferta de voz e dados para as áreas fora dos centros urbanos em até cinco anos. A modelagem econômica do serviço deverá prever forma de compensar a oferta gratuita do serviço às escolas rurais e ao mesmo tempo assegurar a modicidade de preços aos usuários comerciais do serviço. A possível extensão de abrangência dos serviços a outros usuários de atacado e varejo configura-se como uma alternativa a ser ponderada.

Com a inclusão desse programa dentre as prioridades deste PNBL, pretende-se complementar as ações já em andamento no Programa de Banda Larga nas Escolas Urbanas, proporcionando às escolas rurais benefícios e oportunidades semelhantes àqueles das escolas urbanas.

5.4.3 Programas para Telecentros

Em um país onde a penetração de Banda Larga nos domicílios ainda é pequena e onde há fortes barreiras à sua expansão, tais como restrições de infraestrutura e restrições de ordem econômica para aquisição de computadores e conexão, os centros públicos de acesso são ferramentas importantes para se acelerar a entrada da população na moderna Sociedade da Informação, para assim poder desfrutar dos seus inegáveis benefícios. A participação na Sociedade da Informação se dará na mesma medida em que o ciberespaço seja utilizado

para incremento da cidadania e se configure como meio de intervenção nessa sociedade, num processo onde o *upload* tem tanta importância quanto o *download*.

Como instrumentos de apoio à inclusão digital da população, é importante pensar os telecentros[54] (e mesmo os centros públicos de acesso pago) como espaços muito mais amplos do que meros pontos de conexão. A grande capacidade de agregação social desses locais, num país onde a comunicação é essencialmente oral, pode contribuir para a disseminação dos benefícios da Sociedade de Informação e incremento de suas estruturas. Cursos de capacitação e preparação para o mercado de trabalho, por exemplo, são iniciativas que se aproveitam da forte presença de jovens nesses locais. Também, a carência de bibliotecas públicas que se verifica tanto em pequenas cidades quanto nas periferias das grandes cidades, pode ser parcialmente compensada por esses locais, apesar de que não se deve encará-los como substitutos para bibliotecas.

Quando os telecentros são concebidos com base em construção e gestão participativa pelas comunidades locais (os chamados telecentros comunitários[55]), as experiências mostram que os benefícios se multiplicam, trazendo desenvolvimento cultural, econômico e mesmo ambiental para o entorno desses locais, com recuperação de áreas degradadas. Como exemplos, podemos citar o telecentro da Cidade Tiradentes, em São Paulo [86], o telecentro EducaPipa, na praia da Pipa (RN) [87], ou os telecentros Ômnia, da região da Catalunha, na Espanha [88]. A gestão participativa viabiliza uma condição essencial à sustentabilidade dos telecentros, que é a apropriação desses espaços por parte das comunidades beneficiadas.

A importância dos telecentros na constituição e ampliação de acesso à Sociedade da Informação no Brasil, evidenciada pelo diagnóstico apresentado até aqui, está em consonância com as diretrizes do Governo Federal com respeito ao tema da inclusão digital: o grupo operacional que trata desse assunto, que é acompanhado diretamente pelo Gabinete da Presidência da República, concluiu que a dimensão que melhor precisa ser trabalhada é a dos telecentros para acesso comunitário [90]. Uma das medidas resultantes dessa conclusão é a ideia do Projeto Nacional de Apoio a Telecentros, cuja coordenação geral está a cargo dos Ministérios do Planejamento, da Ciência e Tecnologia e das Comunicações.

5.4.3.1 Programas Federais para Telecentros

A seguir será feita uma síntese de três programas federais já existentes que abordam a questão dos telecentros, e que são importantes na superação das barreiras à expansão apresentadas no capítulo 3.

54 Para a definição de telecentro adotada neste Plano, ver a nota de rodapé 43.

55 Segundo [85], “Os telecentros comunitários são iniciativas que utilizam as tecnologias digitais como instrumentos para o desenvolvimento humano em uma comunidade. Sua ênfase é o uso social e a apropriação das ferramentas tecnológicas em função de um projeto de transformação social para melhorar as condições de vida das pessoas”.

Projeto Nacional de Apoio a Telecentros

Uma iniciativa importante para contornar as barreiras à expansão dos telecentros será dada pelo Projeto Nacional de Apoio a Telecentros, cujo objetivo geral é "desenvolver ações conjuntas entre órgãos do Governo Federal, Estados, Distrito Federal, Municípios e sociedade civil que possibilitem a oferta, implantação e manutenção em larga escala de telecentros".

O apoio se dará com o oferecimento de conexão, computadores, bolsas de auxílio financeiro a jovens monitores e formação de monitores bolsistas e não-bolsistas que atuem nos telecentros, oferecendo condições ao aperfeiçoamento da qualidade e à continuidade das iniciativas em curso, além da instalação de novos espaços. O Projeto [68] prevê novos telecentros, além de suporte operacional a telecentros ativos. Conforme previsto na versão preliminar do Programa, o Ministério das Comunicações fornecerá os seguintes itens:

- kits de equipamentos e mobiliário novos
- conexão à internet por meio do Programa GESAC

As premissas exigidas pelos telecentros para que possam usufruir o apoio dado pelo projeto deixam transparecer uma visão moderna do desafio em sua concepção, ao evitar tratar esses espaços como meros pontos de conexão e ao abarcar a questão da apropriação dos espaços pelas comunidades atendidas. Nesse sentido, destacamos algumas das premissas exigidas:

- Permitir acesso a sites de redes de relacionamento, *blogs* e outras ferramentas disponíveis na *web*, de modo que o público usuário possa conhecer e acompanhar a evolução tecnológica da Internet.
- Ser mais do que um ponto de acesso, estimulando atividades junto ao público e à comunidade para o uso efetivo das TICs no desenvolvimento local em suas múltiplas dimensões.
- Trabalhar ativamente para que toda a comunidade local, independentemente de grupo, filiação partidária ou religiosa, idade, escolaridade e outros elementos de diversidade, aproprie-se do espaço do telecentro para seu uso e benefício.

Programa de capacitação de monitores de Telecentros

Em 2009 o Ministério da Educação, por meio da Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica, mobilizou os 214 IFET (Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia – antigos Cefets) espalhados pelo país para treinar 12 mil monitores de telecentros municipais para trabalharem com o sistema operacional desenvolvido sobre plataforma de software livre, num curso de 40 horas de duração, durante uma semana. Cada prefeitura pôde inscrever dois servidores.

GESAC

O Governo Eletrônico Serviço de Atendimento ao Cidadão – GESAC é um programa do Governo Federal criado em junho de 2003 e tem como meta disponibilizar acesso à Internet e mais um conjunto de outros serviços de inclusão digital às comunidades excluídas do acesso e dos serviços vinculados à rede mundial de computadores. No Programa GESAC são beneficiadas prioritariamente as comunidades com baixo IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) e que estejam localizadas em regiões onde as redes de telecomunicações tradicionais não oferecem acesso local a Internet em banda larga. Para tanto, o Programa provê conexão via satélite [89]. Segundo [91], cerca de 6 mil pontos do GESAC já foram instalados e prevê-se chegar a 12 mil, cobrindo-se todos os municípios brasileiros, o que está sendo viabilizado por meio de um pregão vencido por um consórcio de empresas liderado pela Embratel, com vigência até agosto de 2012.

Embora o programa não objetive unicamente atender a demanda por telecentros, sendo usado também para, por exemplo, conectar postos militares, dada a sua capilaridade em regiões remotas, devido à tecnologia por satélite adotada, o programa é bastante indicado para difundir telecentros em locais de difícil acesso, como regiões de fronteira. O atual programa de expansão do GESAC dará prioridade também a comunidades quilombolas, indígenas, extrativistas e ribeirinhas, postos de telemedicina e telessaúde, entre outras[92].

A demanda crescente por capacidade satelital, no âmbito do Programa GESAC, fornece elementos adicionais na análise de viabilidade econômica do projeto do Satélite Geoestacionário Brasileiro (SGB). O acesso via satélite é, e continuará sendo, para boa parte das regiões remotas e de fronteira a única alternativa viável de provimento de acesso à Internet. Nessas regiões, somente a presença do Estado garantirá a oferta de Internet como apoio indispensável a programas de saúde e de educação.

SGB – Satélite Geoestacionário Brasileiro

O Projeto SGB iniciou-se em função da necessidade de se buscar soluções para atender um conjunto de serviços e aplicações consideradas estratégicas para o país:

- A evolução da infraestrutura de apoio ao tráfego aéreo requer novas soluções para navegação e comunicação móvel aeronáutica, com uso intensivo de comunicações via satélites.
- O serviço deve ser de abrangência mundial, segundo planejamento estabelecido pela Organização da Aviação Civil Internacional (OACI). O Brasil é membro da OACI e participou ativamente na elaboração deste planejamento, destarte, está comprometido com a sua implementação.
- No novo cenário que está se configurando, as alternativas são a implementação de uma solução própria ou a aquisição deste serviço a partir de prestadores internacionais.

- Nesse cenário o SGB apresenta-se como uma solução de Governo, assegurando a soberania sobre este serviço que é vital tanto para a indústria do transporte aéreo e a economia do país, quanto para aqueles serviços de comunicações estratégicas do governo, incluindo defesa e segurança nacional. Além disso, o SGB possibilita a oferta de serviços com a abrangência e as características adequadas às necessidades não tão somente dos órgãos de defesa e de segurança, mas àquelas vinculadas às demandas sociais (banda larga em áreas remotas, por exemplo) e meteorológicas em condições que atualmente não são disponíveis nas ofertas e soluções comerciais disponíveis.

- Os serviços de previsão meteorológica do Brasil são dependentes de imagens obtidas a partir de satélites e estas são providas por satélites estrangeiros que cobrem a região. Entretanto, a programação destes satélites é estabelecida conforme o interesse dos países detentores do seu controle e isto resulta em uma deficiência de informações necessárias para os serviços de previsão brasileiros. O SGB possibilitará prover estas informações com a qualidade e frequência adequadas, permitindo uma melhoria significativa nos resultados apresentados pelos serviços de previsão meteorológica do país. Isto propiciará ganhos significativos para a Agricultura, Defesa Civil, Transporte Terrestre, Marítimo e Aéreo, Forças Armadas e vários outros setores do governo e da economia.

- A indústria espacial brasileira ainda é incipiente e carece de mais oportunidades comerciais nesta área para sua plena expansão e consolidação. O SGB contribuirá com este segmento e outros correlatos, propiciando oportunidades de capacitação da indústria em aplicações e serviços para as áreas espacial e de telecomunicações.

O projeto SGB iniciou-se no final do ano de 2001, quando a Fundação Atech foi contratada para realização de um estudo de viabilidade técnica e econômica para os satélites. Este trabalho foi realizado durante o ano de 2002, com recursos fornecidos pelo Comando da Aeronáutica. O estudo concluiu pela viabilidade técnica e econômica do SGB, recomendando sua continuidade.

Posteriormente, as autoridades do Ministério da Defesa e do Ministério das Comunicações viabilizaram a etapa seguinte que compreendeu a elaboração de uma proposta de especificações técnicas para o SGB. Esta etapa, foi viabilizada com recursos do FUNTTEL que aportou 10,8 milhões de reais, repassados através de um convênio estabelecido entre a FINEP e a Fundação Casimiro Montenegro Filho. Neste convênio, o CTA participou como Entidade Executora e as Fundações Atech e CPqD como entidades contratadas para a realização das atividades. Que uma vez conclusa foi entregue ao CTA.

Ao final desta etapa, o MD transferiu a condução do projeto para a Agência Espacial Brasileira – AEB, uma vez que, na fase atual, o programa materializa-se com todas as características de programa aeroespacial, adquirindo característica de programa de telecomunicações somente quando o satélite estiver em órbita. O plano está em curso na AEB, que nesta

fase reconstituiu o grupo de trabalho sob sua coordenação, com participação do MD, MC, MCT e MPOG.

Atualmente as atividades em curso são:

- Revisão da demanda (concluída).
- Contratação de estudo para avaliar a possibilidade de materializar o projeto via Parceria Público-Privada – PPP (atividade em curso).
- Definição quanto a oferta da Oi (após conclusão do item anterior).

Etapas subsequentes:

- Definição da modelagem do projeto.
- Formalização do projeto como Programa de Estado via decreto, a exemplo do que aconteceu com a TV Digital.
- Estudo e preparação de documentação para reserva de posição orbital.
- Elaboração de especificação técnica final.
- Definição da modelagem de participação da indústria nacional.

A figura a seguir resume algumas informações dos satélites geoestacionários brasileiros. A seção 9.4 – Anexo IV apresenta maiores detalhes do Projeto SGB e das posições orbitais em processo de coordenação junto à UIT em nome do Brasil.

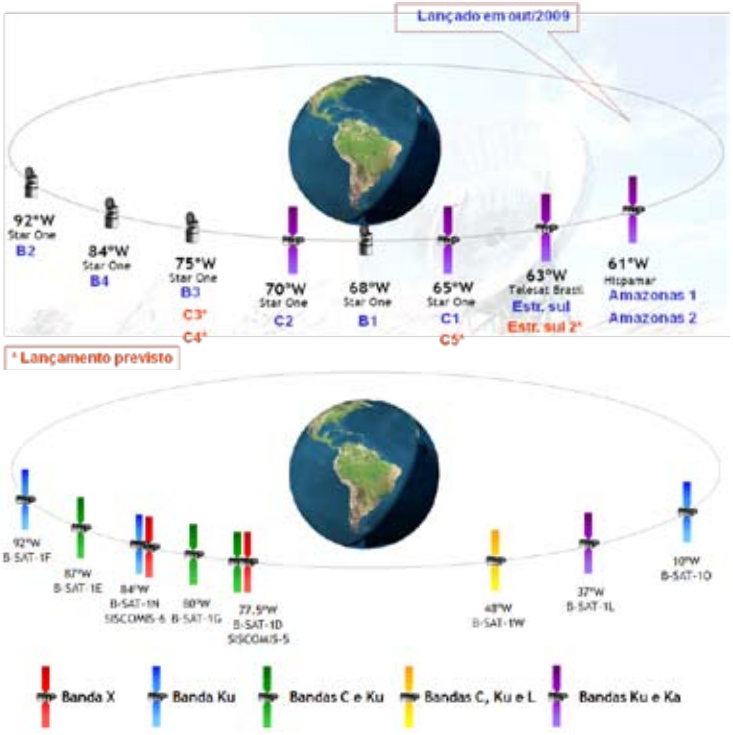


Figura 58 – Satélites Geoestacionários Brasileiros e Posições Orbitais em Processo de Coordenação junto à UIT em nome do Brasil

5.4.3.2 Mecanismos para Vencer as Barreiras à Expansão dos Telecentros

A seção 3.8.2 identificou os principais desafios à expansão dos telecentros no Brasil. Nesta seção apresentamos diretrizes que procuram contornar essas barreiras.

Ampliação e unificação da oferta

O presente PNBL prevê uma expansão de 100 mil novos telecentros até 2014. Uma vez que os telecentros são ferramentas importantes para prover o acesso em locais com deficiências de penetração de Banda Larga, é importante que sua expansão se dê com base em critérios que procurem maximizar a compensação das decorrentes desigualdades existentes. Um estudo realizado no âmbito do Projeto STID, detalhando esses critérios para um conjunto de 25 mil telecentros iniciais encontra-se na seção 9.2 - Anexo II.

Melhoria da sustentabilidade

Uma condição necessária à sustentabilidade dos telecentros é que haja apropriação desses espaços por parte dos usuários das comunidades do seu entorno. As iniciativas mais bem-sucedidas são aquelas em que a comunidade local é chamada para participar da gestão e intervir no processo de construção desses espaços. Pode-se citar o exemplo do telecentro da Cidade Tiradentes, bairro da cidade de São Paulo, em que o processo de construção tem sido participativo desde seu início (o local de construção foi decidido pelos moradores e até a própria construção física do telecentro foi feita em mutirão com a comunidade local [87]). Como resultado, segundo [93], “o telecentro mudou completamente o entorno, que era controlado pelo crime organizado. (...) E isso com recursos muitos pequenos, com um uso muito intenso destes aparelhos pela população. (...) É um lugar de uso múltiplo daquela comunidade, que passou a usar o direito de acesso à informação”. Além disso, “a transformação dos telecentros de uma simples sala com computadores e Internet a polos articuladores de projetos, eventos culturais, reivindicações sociais e disseminador da democracia virtual só foi possível pelo destacado papel das líderes comunitárias.”[87]

Nesse sentido, o Projeto Nacional de Apoio a Telecentros possui uma concepção adequada ao assumir a apropriação dos locais como premissa ao apoio governamental. Uma ação importante é a expansão desse projeto a todos os telecentros a serem instalados. Uma vez que este PNBL prevê a montagem de 100 mil novos telecentros até 2014, há um déficit de telecentros a serem atendidos pelos benefícios do Projeto de Apoio.

Outra diretiva importante para melhorar a sustentabilidade dos espaços é definir, em conjunto com os gestores dos telecentros, metas para acompanhamento de desempenho Essa seria também uma forma de aprimorar a fiscalização do programa, de forma a enfrentar desafios da utilização de mais eficaz dos telecentros [69]. Para tanto, há as Oficinas de Inclusão Digital, eventos especificamente organizados pelo Comitê Técnico de Inclusão Digital do Governo Federal para tratar dos problemas enfrentados pelos centros públicos de acesso.

Com relação à sustentabilidade econômica dos espaços, é preciso ressaltar que ela está diretamente relacionada à sua sustentabilidade social, “conceito que traduz o grau de inserção do telecentro nas comunidades onde está localizado” [95]. A noção de telecentro advogada por este PNBL, que resulta em mecanismos para promover e incentivar a apropriação desses espaços pelas comunidades atendidas, aponta para um caminho de consolidação desses espaços em centros públicos. Ressalva-se que uma parte dos telecentros pode vir a permanecer com financiamento exclusivamente público, por estarem em locais relevantes ou de elevada carência. Aqui há uma analogia com o princípio de complementaridade entre os sistemas privado, público e estatal de comunicação preconizado pela Constituição Federal de 1988. Não é acaso o fato de que experiências que associam telecentros e rádios comunitárias têm obtido sucesso. Nessas localidades geralmente há maior participação comunitária, além das rádios proverem um canal de divulgação para os espaços e fortalecerem a busca por novos apoiadores.

Ampliação da qualificação do atendimento e formação dos monitores

Uma medida importante é tornar periódico o programa de capacitação de monitores de telecentros [96], realizando um treinamento por ano até 2014. Os cursos seriam variados, contando inclusive com matérias não-técnicas, tais como acolhimento de usuários em telecentros, como lidar com usuários deficientes, como ajudar usuários a vencer barreiras para o uso de computador e Internet, etc. Dessa forma, também os monitores treinados atuariam como multiplicadores em suas comunidades.

Outro aspecto importante a se considerar é criar regras comuns de uso, que permitam, por exemplo, o acesso a redes sociais nos telecentros, como forma de aumentar a atratividade desses espaços e em conformidade com a necessidade do acesso ao direito da comunicação, base da moderna Sociedade da Informação, tal como preconiza o Projeto Nacional de Apoio a Telecentros.

Ampliação da divulgação dos espaços

Conforme captado numa pesquisa realizada no escopo do projeto STID [38], cerca de 80% da população dos municípios pesquisados desconheciam a existência dos telecentros disponíveis. Esse pode ser um importante limitante à disseminação de uso dessas iniciativas. Uma ação de melhoria dessa situação pode ser dada reservando-se uma parte da dotação orçamentária do Projeto Nacional de Apoio a Telecentros para divulgação local, através de inserções em rádios locais, emissoras locais de TV, ou por meio de *banners* e *folders*. Outra maneira possível seria adicionar uma contrapartida de divulgação aos locais que pleiteiam os benefícios. Uma ação de melhoria da divulgação dos telecentros reforça a necessidade de se criar metas de acompanhamento de desempenho, em parceria com os gestores, em que a questão da divulgação dos espaços poderia ser acompanhada.

Qualificação da atuação dos telecentros

A qualificação e ampliação do papel dos telecentros também contribui para melhorar sua sustentabilidade, uma vez que esses espaços podem ser aproveitados para prover serviços socialmente relevantes para seus entornos, tais como cursos de capacitação em empreendedorismo, ou então aplicações de telemedicina e telessaúde. Nessas aplicações, os telecentros podem atuar no fornecimento da conexão necessária para realizar diagnósticos e avaliações médicas preliminares de forma remota, beneficiando principalmente regiões distantes de locais de atendimento. O governo federal possui projetos para utilização de pontos do GESAC para essa finalidade como, por exemplo a RUTE[56] [97].

No Amazonas já existem 22 polos de telemedicina, que atendem a 19 municípios, com um equipamento portátil em fase de testes no município de São Gabriel da Cachoeira [98] e [99], como se observa na Figura 59.

Figura 59 – Aplicações de Telemedicina

Fonte: Caderno Digital

Uma outra iniciativa importante é dada pelo Programa Nacional de Telessaúde, que objetiva, entre outros, “o desenvolvimento contínuo a distância dos profissionais das equipes de Saúde da Família, a partir da utilização de multimeios (videoconferência, vídeo streaming, chats, canais público de televisão e biblioteca virtual)” [100]. No total, o programa prevê a instalação de 900 Pontos de Telessaúde em Unidades Básicas de Atendimento de municípios selecionados em todas as regiões do país. Tal iniciativa pode ser acelerada com a execução da meta de conexão em Banda Larga de todos as cerca de 177 mil unidades de saúde brasileiros, tal como previsto neste PNBL (ver capítulo 4).

5.4.4 Programa para Montagem de Rede de Transporte de Dados no Atacado

Tal como descrito na seção 3.6.5, a estruturação de uma nova rede de transporte de dados seria uma excelente alternativa para fazer frente ao processo de verticalização na oferta

56 Rede Universitária de Medicina.

de serviços de telecomunicações no Brasil, que hoje representa forte barreira de entrada a novos prestadores.

O que se tem hoje são ativos de fibras ópticas detidas por várias empresas com participação e/ou controle estatal (dentre as quais a Petrobrás, as Estatais do Setor Elétrico, e a Eletronet) que permitiriam viabilizar, a curto prazo, o aumento significativo da capacidade de transporte de dados em *backbones* nacionais, e que paralelamente permitiria uma oferta dessa capacidade de transporte de dados no atacado ao mercado.

A título de exemplo, a topologia baseada na rede Eletronet existente, acrescida de pontos de troca de tráfego (tal como descrito na seção 5.1.2.3) e somando-se novos enlaces óticos que já estejam disponíveis como parte de outras redes, permitiria configurar um *backbone* que se interconecta aos *backbones* das demais operadoras, e beneficiando-se de um conjunto de outras redes – sejam redes públicas (redes de governo, redes de estatais do setor elétrico, redes acadêmicas), seja o extenso *backhaul* implantado pelas operadoras por meio de metas de universalização (constantes do PGMU II). A Figura 60, a seguir, exemplifica esquematicamente esse conceito, ilustrando o potencial de interconexão em um estado, a partir de um ponto de troca de tráfego (PTT). Ressalte-se que a figura é meramente ilustrativa da proposta. A questão do número e da distribuição dos PTT deverá ser detalhada em análise específica, com todos os atores de governo e de mercado presentes em cada ponto potencial. No entanto, estima-se que exista atualmente potencial para algumas centenas de PTT no país.

Tais PTT representam pontos de convergência tanto para redes que constituam sistemas autônomos (AS – *Autonomous Systems*), visando a realização de troca de tráfego (*peering*), como também para redes de prestadores de menor porte, visando a compra de capacidade de trânsito.

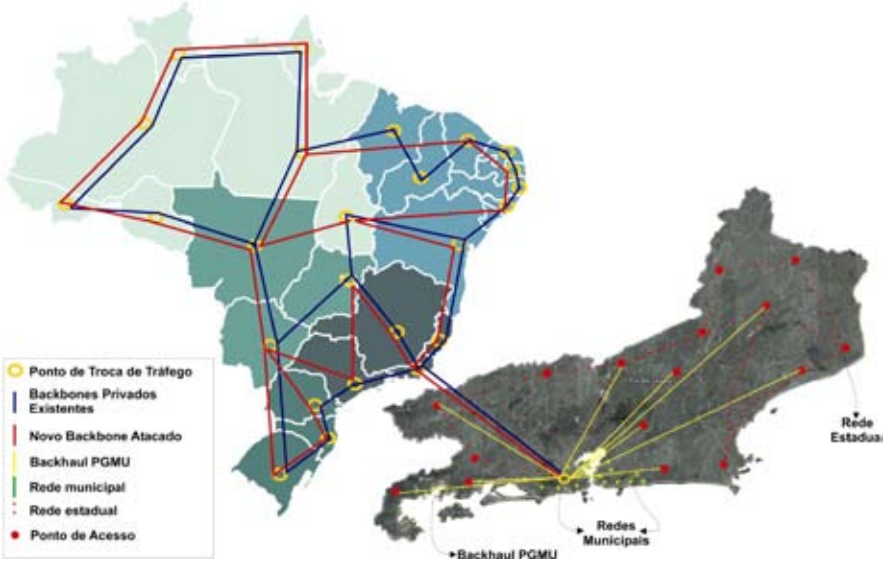


Figura 60 – Rede de Transporte de Dados no Atacado

Fonte: MC

O arcabouço jurídico e regulatório sob o qual foi constituída a empresa Eletronet assegura condições favoráveis à que se possa remunerar os ativos das estatais detentoras de cabos óticos. Para que se estabeleça esse novo *backbone* de abrangência nacional, é imprescindível a utilização das fibras óticas detidas pela Eletronet. Paralelamente, há o processo de definição de um ente que assuma a gestão, operação e manutenção, incluindo a tarefa de atualização tecnológica da infraestrutura eletrônica e de ampliação da rede.

A questão que se coloca nesse momento é a da opção de como se estruturar essa gestão, onde apresentam-se as seguintes alternativas:

a) O Governo integra e opera essa infraestrutura de forma estatal;

b) O Governo disponibiliza seus ativos de fibras óticas para integração e operação privada (seja mediante licitação, parceria ou outra forma).

Em síntese, não há dúvida quanto ao papel fundamental que pode vir a desempenhar este novo *backbone* nacional para oferta de capacidade de transporte de dados no atacado ao mercado, exclusivamente para prestadores de serviços de telecomunicações. Basta definir como isso será realizado.

5.5 Ações dos Estados, Municípios e Sociedade Civil

5.5.1 Estados

Alguns programas de governo estadual recentes demonstram que há oportunidades de atuação desta esfera de governo, no estímulo à difusão da Banda Larga e serviços eletrônicos de interesse público, com vistas a se desenvolver uma economia e cultura orientadas ao ambiente digital. Destacam-se as iniciativas do Rio de Janeiro, Ceará, Bahia e Rio Grande do Sul [101]. Em geral, são programas com orientações específicas, inclusive quanto à adoção de modelos de sustentabilidade. Recebem a denominação de “Estados Digitais” e visam essencialmente estimular a urbanização digital de seus municípios. Cabe, em geral, à esfera da administração estadual atuar, principalmente, como articuladora e fomentadora das iniciativas municipais denominadas “Cidades Digitais”.

Uma série de questões é comum a conjuntos de municípios de cada Estado, em termos de infraestrutura, condição socioeconômica, recursos disponíveis e políticas de desenvolvimento existentes, e podem ser equacionadas inicialmente por estes programas e refinadas posteriormente, a partir da adesão dos municípios à ideia de construção de um município digital.

O conhecimento destas condições é o ponto de partida para a implementação de ações eficazes nestes programas. Aliás, a identificação destas condições também subsidia e permite melhor alinhamento em relação às eventuais políticas nacionais de massificação

do acesso banda larga por meio da ampliação da infraestrutura de telecomunicações nos municípios do país, conforme duas das vertentes discutidas na seção 3.4, quais sejam, dos municípios em áreas remotas e de fronteiras, e dos municípios médios e pequenos que deverão ser atendidos via metas de universalização.

Há um conjunto de ações que a administração estadual pode desenvolver como parte destes programas de “Estado Digital”, ou mesmo quando não existe um programa destes. Algumas possibilidades são:

- Planejamento inicial das ações necessárias para o estímulo ao desenvolvimento da urbanização digital nos municípios do Estado. Esta ação visa fornecer um quadro comparativo das variáveis que afetam a implantação dos programas municipais, que possibilitarão criar soluções que atendam conjuntos de municípios com desafios comuns, de modo a nortear, inclusive, os modelos de sustentabilidade que serão adotados. Devem-se mapear aspectos técnicos da infraestrutura existente no estado e o perfil daquelas existentes nos municípios, os aspectos socioeconômicos da população e identificar os principais serviços que se deseja oferecer e o grau de integração daqueles existentes. Um plano de metas deve ser proposto, inclusive, podendo-se definir critérios para escolha da ordem de atuação nos municípios;

- Dimensionamento das soluções e ações necessárias. Com base no mapeamento realizado deve-se dimensionar os recursos financeiros, humanos e técnicos necessários para se viabilizar a implantação e integração dos programas de cidades digitais no estado;

- Consolidação e proposição de modelos de sustentabilidade. Com base na situação de urbanização digital dos municípios e de outros fatores relevantes, é conveniente que o governo proponha modelos de sustentabilidade adequados às diversas categorias de municípios do Estado. Para isto, há diversas alternativas, dentre as quais:

    - Proposição de um conjunto de modelos de referência que sirvam para nortear a adoção que os municípios farão. Preferencialmente, devem ser modelos cuja eficácia tenha sido relativamente comprovada em condições econômicas semelhantes;

    - Proposição de um modelo “guarda-chuva” que possa ser adotado em uma boa parcela dos municípios do estado, que pode ser baseado em um projeto de infraestrutura semelhante, de acordo com o porte no município, financiada pelo governo do estado. O estado de Minas Gerais lançou recentemente uma proposta deste tipo para cobertura de 688 municípios com menos de 20 mil habitantes até 2010 [102]. Naquele caso, o governo fica responsável pelo investimento nas redes de acesso, as Operadoras de Telecomunicações ficam encarregadas de levar o *backhaul* até os municípios e as ONGs

explorarão comercialmente a rede de acesso local, em troca de algumas obrigações;

- Compartilhamento de infraestrutura e/ou serviços de conectividade de alto desempenho. Alguns Estados utilizam por meio de parcerias, inclusive, as redes de pesquisa existentes, como elemento complementar de conectividade para os municípios. Um exemplo de programa deste tipo é o Cinturão Digital do Ceará,[57] [104];

- Estímulo à criação de parcerias público privadas (PPPs) que assumem a implantação e/ou operação de redes municipais por um longo período pré-determinado em contrato, que prevê também o compartilhamento de riscos com o poder público. Esta alternativa é aplicável inclusive no caso de pequenos municípios, desde que por meio da constituição de consórcios municipais[58];

- De posse da dimensão dos investimentos necessários e dos modelos de sustentabilidade que podem ser adotados, deve-se realizar análises de viabilidade técnica e econômica, que considere, inclusive, diversos benefícios que serão obtidos pela sociedade, num prazo razoável;

- Planejamento e busca de alternativas para a oferta agregada de soluções, inclusive por meio de parcerias que viabilizem a disponibilização dos diversos tipos de recursos necessários ao desenvolvimento das cidades digitais, dentre os quais, os recursos tecnológicos, humanos, sociais e financeiros;

- Informatização de órgãos da administração estadual, presentes nos municípios, por exemplo, para os órgãos de segurança pública. A disponibilização de infraestrutura se torna mais justificável na medida em que se ampliar sua utilidade. Uma ação neste sentido é a informatização das repartições dos órgãos públicos estaduais, nos diversos municípios. Devem-se buscar recursos para a instalação de sistemas informatizados de apoio às rotinas burocráticas e se possível para introdução de sistemas de vigilância informatizados. Devem-se disseminar estações de trabalho, correio eletrônico e treinamento para o maior número possível de servidores públicos;

- Informatização das escolas públicas, como ação complementar ao ProInfo que tem sua implantação coordenada com o Programa Banda Larga nas Escolas. Além de recursos para professores é interessante buscar a viabilização da implantação de programas pedagógicos inovadores que fazem uso das TICs, que estimulam o uso

57 O projeto prevê um anel de 3.000 Km de fibras que interligará Fortaleza a outros três municípios. A partir desta infraestrutura, 25 pontos serão conectados por meio de ramificações de fibras ópticas. Prevê-se a distribuição de conexões de até 70 Mbps para cada município. Em Fortaleza, o Cinturão Digital se integrará com a rede metropolitana Gigafor, utilizando infraestrutura do MCT, já existente, permitindo o acesso dos órgãos do Governo com velocidade de até 2 Gbps

58 A formação de consórcios municipais possibilita superar a restrição legal quanto ao valor mínimo dos contratos de PPPs, que é de R$20 milhões.

de novas mídias pelos alunos em sala de aula como, por exemplo, como o projeto "Um Computador por Aluno";

- Estímulo ao desenvolvimento de conteúdos digitais pedagógicos, produzidos por alunos e professores. Além da possibilidade de se utilizar os conteúdos do MEC, a plena participação na sociedade informacional requer a capacidade de produção e publicação de conteúdos digitais. Assim, as escolas devem buscar desenvolver esta capacidade de criação, publicação, compartilhamento e intercâmbio de conteúdos digitais, entre os alunos, professores e ambos;

- Desenvolvimento de consórcios entre governos e Universidades, com vistas à oferta de cursos à distância, inclusive de nível superior. Um exemplo deste tipo de consórcio que leva, inclusive, cursos de nível superior a diversos municípios, é o CEDERJ, da Fundação CECIERJ, no Rio de Janeiro [105]. Os pontos de acesso remoto aos cursos destes consórcios podem ser realizados em laboratórios de informática das cidades digitais, laboratórios escolares, telecentros ou *pontos de acesso coletivo privados* adequados a este propósito;

- Estímulo ao desenvolvimento e implantação de serviços de governo eletrônico da administração estadual, principalmente com vistas a melhorar os canais de atendimento eletrônico do cidadão. Estas ações podem ser fortalecidas pela adoção ou recomendação de padrões tecnológicos abertos que facilitem a interoperabilidade dos serviços eletrônicos municipais, estaduais e federais;

- Consolidação e divulgação das melhores práticas de gestão de iniciativas de cidades digitais. É recomendável que haja um sítio do governo estadual na Internet que ajude a promover os programas de cidades digitais, agregando informações pertinentes e premiando periodicamente as melhores ações que podem ser replicadas. Deve também promover o compartilhamento de conteúdos e soluções, e desenvolver fóruns de discussões sobre temas diversos;

- Articulação de ações para integração do programa estadual de cidades digitais, quando existente, a outros programas de inclusão social e inclusão digital, por exemplo:

    - Revisão e manutenção dos programas de inclusão digital do Estado, para que se alinhem à existência de um eventual plano de implantação de cidades digitais;

    - Coordenação das ações de distribuição de pontos de acesso público no Estado. A disponibilização de pontos de acesso público que sejam fruto de iniciativas do governo estadual deve atender a uma distribuição equilibrada, segundo critérios que considerem a capacidade e previsão de instalação destes pontos em cada município do Estado. Deve haver um alinhamento entre as ações direcionadas para a implantação de telecentros do governo

estadual em relação às demais ações federais e municipais. . A Tabela do Anexo II mostra a distribuição sociodemográfica dos telecentros federais a serem implantados na fase inicial;

    - Apoio à informatização de organizações do terceiro setor, principalmente aquelas que apresentam histórico e resultados notórios;

- Apoio à informatização de pequenas e médias empresas;
- Participação nas ações de formalização dos pontos *de acesso coletivo privados*, com vistas a aprimorá-las como instrumentos de inclusão digital, por exemplo, propondo mecanismos que contribuam para o financiamento e barateamento dos custos de implantação e operação, mesmo quando operarem em regime formal, com os devidos registros;
- Integração de programas estaduais de cidades digitais a programas de desenvolvimento de base tecnológica, implantados ou planejados;
    - Criação de mecanismos de integração da oferta e demanda por soluções baseadas em software, principalmente, entre as pequenas e médias empresas que desenvolvem soluções e as prefeituras;
    - Apoio de programas existentes ou criação de novos programas, que estimulem o desenvolvimento de soluções de software público para administrações municipais e estaduais, baseados em soluções abertas e padrões de interoperabilidade recomendados pelo governo federal. Deve-se buscar um compartilhamento das soluções disponíveis no Portal de Software Público do Governo Federal [67];
    - Apoio à criação ou integração de Arranjos Produtivos de Tecnologia da Informação e Comunicação, com foco no desenvolvimento de software, como complemento aos programas de cidades digitais. Um exemplo exitoso, que contribuiu em grande medida para o aumento da capacitação em TICs, na região de Recife, é o APL de Porto Digital [106]. Consiste em um programa de desenvolvimento econômico que agrega investimentos públicos, iniciativa privada e universidades, compondo um ecossistema local de inovação que abriga empresas de TIC, de serviços especializados e órgãos de fomento. O apoio a este tipo de programa respalda ações para implantação de cidades digitais, principalmente por possibilitar a capacitação em TICs em regiões onde a carência deste tipo de mão de obra pode ameaçar estes programas;
- Fomento ao desenvolvimento de empresas públicas ou de economia mista, que atuem na disponibilização e gestão de TICs, voltados para a administração estadual e municipal.

- Cabe identificar e colocar em prática novos modelos de atuação para estas empresas, que permitam, inclusive, uma atuação mais descentralizada, possibilitando, por exemplo, que uma empresa deste tipo atenda a um conjunto de municípios[59]. Este modelo pode ser bastante útil, principalmente em regiões metropolitanas ou naquelas onde exista um grande número de pequenos municípios, proporcionando economias de escala e viabilizando, por exemplo, a hospedagem de soluções compartilhadas. Além disso, tais empresas podem se beneficiar da reserva de blocos de radiofrequência para empresas públicas, conforme proposta constante na Consulta Pública (CP 54/2008) da ANATEL;

- Criação do ordenamento organizacional, na administração estadual, que se encarregue das ações para urbanização digital dos municípios do Estado. Tendo em vista a ampla gama de ações para implantação e acompanhamento de um programa de Estado Digital, é necessária a atribuição de competências dentro da estrutura da administração estadual. Algumas experiências existentes centralizam estas ações em Secretarias cuja atuação perpassa o domínio de outras, por exemplo, secretarias de planejamento, de inovação, ou de ciência e tecnologia;

- Dentre as ações de acompanhamento destes programas, cabe a criação e aplicação de indicadores de desempenho destes programas estaduais, para se viabilizar uma avaliação periódica. É uma oportunidade para se criar, por exemplo, indicadores da evolução do grau de urbanização digital dos municípios, que podem abranger a evolução da disponibilização e uso de infraestruturas de TICs, de conteúdos e serviços eletrônicos, nos setores de governo municipal, pequenas empresas e pelo cidadão. Quando as medidas envolverem um conjunto significativo de municípios, eles poderão melhor avaliar sua situação específica, em relação aos demais municípios e assim, identificar áreas de atuação para melhoria do nível de urbanização digital. O conjunto de indicadores pode ser consolidado num índice de urbanização digital dos municípios e do estado.

5.5.2 Municípios

As ações de difusão do uso das TICS nos municípios podem ser *ad hoc*, ou podem ser planejadas por meio de um programa de cidade digital, com múltiplos propósitos, articulado e conduzido por lideranças locais. Em geral, estas iniciativas vislumbram superar as dificuldades relacionadas à disponibilização ou ampliação da infraestrutura de comunicação no território do município, embora seja importante sua concepção, também, como meio para a disponibilização e fruição de serviços eletrônicos públicos e privados, inclusive, com vistas à promoção da inclusão digital. Quando estas iniciativas são planejadas, há uma

59 Um modelo deste tipo é adotado pela empresa mista denominada Informática de Municípios Associados S/A (IMA), da região de Campinas.

oportunidade de se avançar sobre questões que o mercado provavelmente não atenderia dentro de um prazo razoável, o que, em certa medida, poderia implicar em restrições ao desenvolvimento de determinados setores do município. Em última instância, devem ser norteadas para a realização da apropriação do uso das tecnologias pelo município, de modo atender às suas necessidades específicas.

As vantagens destas iniciativas planejadas e conduzidas localmente são confirmadas em pesquisas junto aos seus usuários. Recentemente, uma pesquisa junto à população local de uma destas iniciativas [107], do município de Tiradentes em Minas Gerais, confirmou os resultados positivos proporcionados[60].

A concepção e implantação deste tipo de iniciativa extrapola a dimensão tecnológica, constituindo-se, inclusive, num processo social dinâmico e contínuo. Portanto, quaisquer que sejam os mentores e responsáveis pela implantação do projeto, é conveniente que sua proposta seja debatida em um fórum representativo das lideranças do município, e deve também ser submetido a uma análise de viabilidade. Este processo pode ser apoiado pela contratação de consultoria especializada, devendo contemplar, inclusive:

- Mobilização das principais lideranças políticas, econômicas, empresariais e para a tomada de decisão de se criar, ou não, um projeto de cidade digital planejado;

- Definição dos focos de atuação da iniciativa, devendo contemplar diagnósticos, ao menos, sobre a cobertura dos serviços de telecomunicações e para acesso a Internet, existentes; ii) perfil da população; iii) serviços públicos e privados eletrônicos, inclusive de governo eletrônico a serem oferecidos; iv) níveis de integração dos serviços existentes;

- Estabelecimento das metas para o programa de cidade digital do município, relativas à implantação e apropriação das tecnologias e serviços, as quais devem contemplar:

    - Informatização das bibliotecas públicas;

    - Informatização de todos as unidades de saúde;

- Análise de viabilidade técnica e econômica, que deve contemplar uma avaliação quanto à adequação do modelo de sustentabilidade que será adotado pelo município, considerando a melhor conveniência entre os diversos papéis que o governo local pode assumir: cliente intensivo do prestadores de serviço local de banda larga, desenvolvedor de infraestrutura, financiador ou ordenador neutro;

60 Na avaliação da iniciativa pela população houve aprovação da maioria dos entrevistados em relação aos seguintes aspectos: 94% deles em relação a importância do programa para a cidade como um todo; 83% afirmam que o programa cria novas oportunidades de emprego para os jovens; 82% concordam que o programa melhorou a educação das crianças na escola; 56 % afirmam que o programa torna o município mais conhecido; e 54% afirma haver melhoria nos serviços públicos.

- Após a tomada de decisão em favor do desenvolvimento de um projeto de cidade digital planejado, seguem-se ações de implantação, gestão e monitoramento do projeto;

    - Formalização da estrutura de coordenação, execução e acompanhamento do projeto;

    - Acompanhamento ou gestão, dependendo do modelo adotado, das atividades relacionadas à disponibilização e manutenção da infraestrutura tecnológica de comunicação no município;

    - Normatização e facilitação da obtenção de direitos de passagem em vias municipais e o compartilhamento de sítios municipais para instalação de infraestruturas de comunicação.

    - Fomento à implantação de serviços eletrônicos públicos e privados locais. Estes serviços dependem dos objetivos definidos para cada município, contemplando alguns mais tradicionais que podem ser disponibilizados em um sítio da iniciativa, na Internet[61] e outros, tecnologicamente mais complexos, por exemplo, que utilizam novas tecnologias de comunicação voltadas para telemetria, apoio a força municipal de trabalho que atue em campo e até mesmo para suporte a uma política de desenvolvimento sustentável, por exemplo, por meio dos nomeados "*Smart Grids*"[62]. Cabe destacar também a possibilidade de disponibilização de serviços remotos, em municípios de difícil acesso, como é o caso do serviço de telemedicina disponibilizado no município de Parintins, no interior do Amazonas, que possibilitou a interação remota entre médicos daquele município e outros de universidades de São Paulo, principalmente para a realização de atividades de diagnósticos complexo. [108];

    - Apoio à difusão de pontos de acesso públicos a Internet e serviços eletrônicos. A administração municipal deve articular a implantação de *pontos de acesso coletivo privados* e telecentros, sejam estes de iniciativa pública, privada e terceiro setor, de modo a criar uma cobertura adequada destes pontos por todo território do município. Pode, também, disponibilizar quiosques para acesso a serviços eletrônicos e até mesmo a Internet, em repartições públicas. Deve, ainda, estimular a criação de leis municipais que regulem e facilitem a implantação e manutenção dos pontos *de acesso coletivo priva-*

61 Serviços locais, públicos e privados: consultas a informações sobre serviços municipais, relativos a impostos e taxas, licitações, etc; tramites com a administração municipal, como a marcação de consultas médicas, alvarás, inscrições em programas sociais do município, etc; tele-educação; tele-medicina. Dependendo do tipo da plataforma de comunicação adotada, pode-se disponibilizar, inclusive, serviços móveis com ênfase em atividades econômicas, como a coordenação de equipe de campo; para cidadão, por exemplo no monitoramento das linhas de ônibus, ou para telemetria;

62 Sistema de entrega de eletricidade aos consumidores, utilizando tecnologia digital para poupar energia, reduzir o custos e melhorar a confiabilidade e transparência do sistema como um todo.

dos, sem que isto implique num aumento de custos operacionais que inviabilize este tipo de negócio. A prefeitura municipal pode também apoiar os pontos *de acesso coletivo privados* distribuindo passes de uso de suas instalações aos estudantes, com a finalidade de realizarem pesquisas escolares;

- Gestão da capacitação necessária para o uso eficiente das TICs, especialmente dos servidores municipais e de formação básica do público em geral;
- Fomento à produção de conteúdos digitais locais. A iniciativa pode disponibilizar aplicativos que facilitem a produção, armazenamento e divulgação de conteúdos;
- Gestão da comunicação da iniciativa, com vistas se a incrementar uma cultura tecnológica no município e criar uma identidade própria do programa. Um mecanismo eficiente é manter um sítio da iniciativa da Web, que utilize recursos para o compartilhamento de conteúdos, informação e conhecimentos, estimulando assim a participação e consequente apropriação do projeto pela população;
- Revisão periódica do programa, com vistas a manter seu alinhamento aos objetivos traçados e ao plano diretor do município. Para um monitoramento eficaz é importante que a equipe de gestão utilize indicadores que reflitam o status das ações em relação às principais metas de apropriação do projeto.

5.5.3 Sociedade Civil

Define-se como Terceiro Setor todas as iniciativas privadas, de utilidade pública, com origem na sociedade civil. Atualmente, algumas organizações do Terceiro Setor desenvolvem diversas iniciativas relacionadas ao desenvolvimento de programas de capacitação tecnológica, inclusão digital e desenvolvimento de cidades digitais. Além de constituírem alternativas de financiamento, apresentam também uma dinâmica que possibilita a geração de uma enorme multiplicidade de ações, que jamais poderia ser contemplada nos limites de qualquer política pública.

Estas organizações se distinguem de outras instituições sociais por apresentarem alguns atributos estruturais, tais como: constituição formal; estrutura básica não governamental; gestão própria; sem fins lucrativos; e, baseiam-se no trabalho voluntário. O tipo mais comum é a organização não governamental-ONG. Entretanto, mais recentemente o ordenamento jurídico criou a figura da OSCIP[63], por meio da qual se tornou possível celebrar termos de parceria com o poder público. O estabelecimento de parceria com o poder público possibilita, inclusive, a utilização de recursos públicos para suas finalidades, dividindo dessa forma o encargo administrativo e de prestação de contas. Sua constituição está legalmente condicionada a determinadas finalidades.

63 Organização da Sociedade Civil de Interesse Público.

A despeito de existirem casos de desvios de propósito, no Brasil já foram contabilizadas mais de 500 mil instituições no Terceiro Setor [109]. Constituem-se, portanto, num instrumento de grande potencial para realização das ações para difusão do uso das TICs. No caso de cidades digitais há experiências internacionais que atribuem às ONGs um papel proeminente em seus modelos de sustentabilidade. Podem também figurar como atores de modelos que vislumbram a constituição de parcerias público privadas.

Há diversos papéis que as organizações da sociedade civil podem desenvolver, tais como:

OSCIP gestora de Arranjo Produtivo Local (APL) de TICs. As OSCIPs podem ser utilizadas como organização gestora de APLs. Estes arranjos constituem uma alternativa para disseminação de capacitações necessárias à implantação das cidades digitais, em regiões do país onde há carência de mão de obra especializada em TICs. Possibilitam a criação de polos de capacitação e desenvolvimento de soluções baseadas em software, que podem atuar, inclusive, no desenvolvimento de serviços eletrônicos públicos e privados. O Instituto Porto Digital em Recife é um exemplo deste tipo de APL. Naquele arranjo, uma lei municipal beneficia as empresas, lá instaladas, com redução de 60% do ISS [106]. Outra vantagem da utilização das OSCIPs nestes arranjos é a previsão legal que possibilita que pessoas jurídicas que efetuem doações às OSCIPs, obtenham uma dedução no Imposto de Renda, até o limite de 2% sobre o lucro operacional. Outro APL semelhante, que buscou recentemente transformar-se em OSCIP é o ITESCS, de São Caetano do Sul-SP [110].

OSCIP gestora de *Pontos de acesso coletivo privados*. As OSCIPs poderiam ser utilizadas como forma organizacional para regularização da situação de informalidade dos pontos *de acesso coletivo privados*. Ao se reconhecer estes espaços como de interesse público, por promoverem a inclusão digital em espaços comerciais, eles poderão usufruir dos benefícios previstos para as OSCIPs [111], inclusive quanto à possibilidade de prestação de serviços de telecomunicações (tais como o SCM).

OSCIP gestora de programas de cidade e estado digital. Há modelos de sustentabilidade de cidades digitais que utilizam ONGs atuando como intermediário que revende capacidade de comunicação a pequenos prestadores[64]. No Brasil, recentemente o Governo de Minas Gerais apresentou uma proposta de levar banda larga para 688 municípios de pequeno porte, até o final de 2010. A proposta é combinar ações do governo estadual, iniciativa privada e OSCIPs que seriam as responsáveis pela gestão nos municípios. Naquele modelo, como contrapartida ao investimento realizado pelo governo estadual, as OSCIPs têm a obrigação de disponibilizar acesso gratuito aos órgãos públicos estaduais localizados no município e o acesso gratuito à Internet para a população, limitado em duas horas diárias.

OSCIP gestora de iniciativas de telecentros. Algumas iniciativas implantam e gerem telecentros por meio de OSCIPs. É um modelo interessante principalmente por facilitar a

64 Este foi o modelo inicial da iniciativa Wireless Philadelphia.

participação da comunidade local na gestão destes espaços. O Programa Cultura Viva, do Ministério da Cultura, por exemplo, tem estimulado este modelo de gestão [112]. Atualmente há instrumentos que permitem ao terceiro setor desenvolver modelos alternativos para implantação de iniciativas que visam ampliar e complementar a difusão do acesso a banda larga e aos serviços eletrônicos. Os modelos viabilizados por estas instituições possibilitam, inclusive, combinar recursos federais, estaduais, municipais, do setor privado e terceiro setor. Além das possibilidades de aplicação apresentadas, possivelmente há outros modelos que podem ser desenvolvidos a partir destes, embora alguns possam enfrentar obstáculos legais como, por exemplo, é o caso do enquadramento dos pontos *de acesso coletivo privados* como OSCIPs.

5.6 Instrumentos para o fomento industrial

O fomento industrial exige uma estratégia de mercado. Analisando-se o Modelo de Fransman, a “Relação 1” entre Provedores de Elementos de Rede e Operadores de Rede (ilustrada anteriormente na Figura 3), só ocorre pelo estímulo ao uso e à demanda por parte dos operadores de serviços de telecomunicações. Por tratar-se de uma relação de compra e venda, ela promove a competição entre os fornecedores de elementos de rede na busca de seu posicionamento mercadológico.

O que foi observado no diagnóstico é que as indústrias brasileiras do setor, embora tenham uma boa capacidade técnica, apresentam-se de forma fragmentada, com menor competitividade quando comparadas com os grandes atores internacionais do mercado. Com vistas ao fortalecimento dessas empresas, uma das ações pode ser o incentivo à consolidação daquelas que apresentem complementaridades, com integração vertical, criando empresas maiores, capazes não só se tornarem fornecedoras deste nicho de mercado no Brasil, mas também de se tornarem atores no mercado internacional. Assim, atuar não apenas em itens periféricos, mas na fabricação de equipamentos de maior valor agregado.

Para que a indústria brasileira tenha condições de aproveitar esta oportunidade, sugere-se a criação de linhas especiais de financiamento à produção equipamentos de infraestrutura de banda larga e incentivos fiscais para investimentos que utilizem esses produtos fabricados no país, para o desenvolvimento local de produtos inovadores e para a capacitação de recursos humanos em projetos de banda larga.

Para tanto, além do estímulo da capacidade de compra, decorrente das propostas deste PNBL e de outras condições de mercado, é de vital importância que as empresas sejam devidamente capitalizadas e tenham acesso a recursos de crédito que lhes permitam competir no mercado internacional. Esta capitalização e o acesso ao crédito podem ser providos pelo BNDES. Tais condições, como já mencionado na seção 5.1.3, estão disponíveis. A manutenção da competitividade tem forte relação com o processo de inovação, que pode

ser apoiado por instituições de P&D, com acesso a recursos de fundos setoriais orientados estrategicamente pelo Estado. Este modelo conceitual está ilustrado na Figura 61.

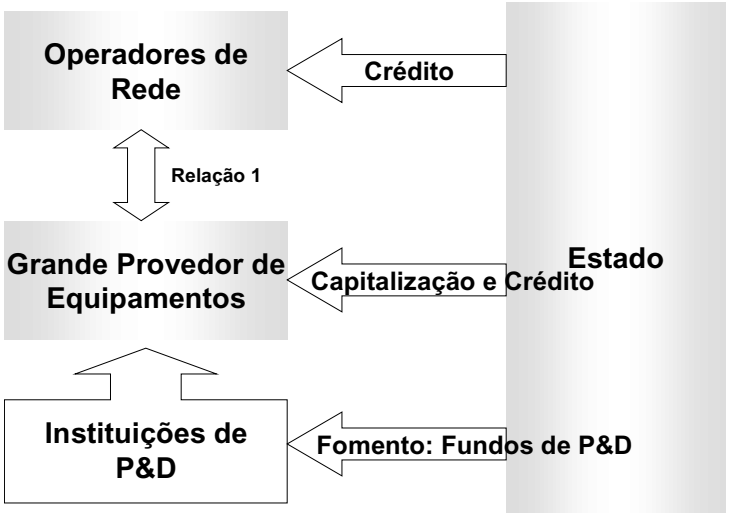


Figura 61 – Modelo conceitual de fomento industrial

A Lei de Informática (Lei Nº 8.248/1991) foi inovadora quando criada, ao vincular incentivos fiscais a empresas que cumprissem a condição do processo produtivo básico (PPB), com compromissos de pesquisa e desenvolvimento. No entanto hoje, especificamente no setor de telecomunicações, a montagem de placas e equipamentos precisaria ser complementada pelo *software* (que representa a maior parcela de valor agregado aos produtos). Nesse sentido, a definição do Processo Produtivo Avançado, computando parcela de software no processo produtivo básico, seria importante evolução.

Adicionalmente, o financiamento dos compradores apresenta um papel relevante em toda a cadeia de relações. Por fim, a desoneração tributária da cadeia produtiva, realizada de forma seletiva, também pode ser parte de uma estratégia integrada de fomento industrial visando o estímulo à banda larga.

6 Diretrizes para Atingir as Metas

Em virtude do que foi apresentado nas seções anteriores, é necessário centrar esforços nas ações que, em princípio, mostrem-se mais eficazes do ponto de vista de relação custo-benefício de sua implantação.

6.1 Diretrizes para estímulo à competição

- Estruturar os ativos de fibras ópticas detidas por várias empresas com participação e/ou controle estatal de forma a viabilizar, a curto prazo, um novo *backbone* nacional, que permita a oferta dessa capacidade de transporte de dados no atacado.

- Implantar de pontos de troca de tráfego (PTT) em todos os municípios do país com população superior a 100 mil habitantes, como forma de melhorar a topologia da Internet no Brasil, aumentar a conectividade e reduzir custos de troca de tráfego, além de garantir a oferta não-discriminatória de acesso ao *backhaul* das concessionárias do STFC, por meio da oferta de infraestrutura para co-localização de equipamentos de rede (*collocation)* nesses pontos.

- Aumentar em dez vezes a velocidade mínima de oferta dos serviços de acesso banda larga, até 2014.

- Realizar a concessão de novas outorgas ao setor de TV por assinatura via cabo visando elevar a pelo menos 25% o total dos domicílios atendidos com acesso Internet banda larga via infraestrutura de TV a cabo, inclusive com aumento do número de municípios com oferta do serviço.

- Assegurar a inclusão de dutos e fibras óticas como itens obrigatórios na implantação de obras públicas de infraestrutura, incluindo as de transportes, habitação, saneamento e energia, dentre outras.

6.2 Diretrizes para financiamento das telecomunicações

- Oferecer linhas de crédito do BNDES para projetos de expansão do acesso banda larga, tanto no segmento de banda larga fixa como de banda larga móvel.

- Oferecer linhas de crédito do BNDES voltadas a projetos de inclusão digital com acesso banda larga, em especial as Cidades Digitais, para as prefeituras – tal como já ocorre no PMAT (Modernização da Administração Tributária e Gestão dos Setores Sociais Básicos) – em montante que represente pelo menos 10% do total de recursos desembolsados pelo BNDES no setor de telecomunicações em 2008.

- Disponibilizar linha de crédito do BNDES para a disseminação e profissionalização dos pontos de acesso coletivo privados com acesso banda larga (*Lan Houses*).
- Oferecer treinamentos e ações de apoio do SEBRAE, para pequenas empresas, de forma que possam obter financiamento e capacitação para a prestação de serviços no âmbito das propostas deste PNBL.
- Descontingenciamento orçamentário dos recursos do FUST e do FUNTTEL.

6.3 Diretrizes para diminuição da carga tributária

- Promover a diminuição da carga tributária em bens e serviços banda larga, em especial a incidência de PIS/COFINS, à semelhança do que foi adotado no programa Computador para Todos.
- Estender às demais Unidades da Federação a aplicação da isenção do ICMS definida pelo Confaz, autorizada nos planos de acesso a Internet banda larga no âmbito do Convênio ICMS 38, de 03/04/2009.
- Incluir os prestadores de serviços banda larga, pertencentes à categoria de microempresas ou empresas de pequeno porte, no Supersimples ou Simples Nacional, de forma que as pequenas e médias empresas com faturamento anual de até R$ 120 mil, sejam isentas de tributação, exceto para a Previdência Social, cuja alíquota será de 3% sobre o faturamento.
- Reduzir o valor das licenças de SCM e, em particular, reduzir o valor das taxas[65] de fiscalização que compõem o FISTEL, para prestadores de serviços banda larga fixa ou móvel.
- Desoneração tributária de equipamentos para banda larga, como parte de uma estratégia integrada de fomento industrial, aplicada a *modems* (para banda larga fixa e móvel) e outros dispositivos do tipo CPE (*customer premises equipment*), bem como a equipamentos de infraestrutura para banda larga fixa e móvel, tanto em frequências licenciadas como não licenciadas.

6.4 Diretrizes regulatórias

- Incluir no novo Plano Geral de Metas de Universalização (PGMU III) metas de acréscimo na capacidade de transporte das redes de suporte ao STFC (*backhaul*).
- Estimular a competição na oferta do serviço banda larga, mediante redução das barreiras de entrada a novos prestadores de serviço. Neste sentido, a revisão dos

65 Taxa de Fiscalização de Instalação (TFI) e a Taxa de Fiscalização de Funcionamento (TFF).

Regulamentos de Remuneração de Redes, do Regulamento de Compartilhamento de Infraestrutura, do Regulamento de Interconexão, bem como a Regulamentação de Poder de Mercado Significativo, podem ser utilizadas em conjunto para criar assimetrias regulatórias que propiciem condições mais favoráveis a entrada de novos atores nesse mercado.

- Reforçar a aplicação dos instrumentos que impedem a prática de venda casada entre o serviço banda larga e outros serviços de telecomunicações, por meio de ação integrada entre MC, ANATEL e órgãos de defesa da concorrência e de defesa dos consumidores.
- Dar prioridade à regulamentação sobre neutralidade de redes e qualidade do serviço banda larga, acelerando a especificação de regulamentação que promova a transparência nas informações e a qualidade do serviço banda larga.
- Eliminar a limitação ao número de outorgas expedidas para a prestação de serviço de TV a Cabo.
- Estender a cobertura dos serviços SMP de terceira geração (3G) a todos os municípios brasileiros.
- Destinar recursos ao mapeamento e georeferenciamento dos recursos de banda larga no país, como instrumento de planejamento e de acompanhamento e avaliação deste Plano Nacional de Banda Larga.

6.5 Diretrizes para gestão do espectro

- Adotar nas licitações de radiofrequências para banda larga a divisão dos blocos licitados de forma a viabilizar a participação de grandes, médios e pequenos prestadores de serviços de telecomunicações, mediante a divisão do território do país em áreas de cobertura/abrangência diferenciada (alguns blocos com cobertura nacional, outros somente com cobertura regional ou local), inclusive com a imposição de limites máximos de faturamento para os licitantes participantes em cada categoria de cobertura/abrangência.
- Introduzir, na forma de quesitos para avaliação de propostas, novos condicionantes na licitação de radiofrequências para banda larga, incluindo, dentre outros, compromissos de cobertura estendida, medidas de estímulo à competição, e valor máximo nos preços dos serviços a serem prestados.
- Reservar blocos de frequência, na faixa de 3,5 GHz para empresas públicas vinculadas ao Governo Federal, Estadual ou Municipal, com a finalidade de promover a inclusão digital, conforme proposta da ANATEL, na CP 54/2008.

6.6 Diretrizes para programas do Governo Federal

- Garantir a manutenção do Programa Computador para Todos (incluindo os modems para os computadores) e os benefícios da Lei do Bem.

- Expandir o Programa GESAC para atendimento de acessos coletivos em áreas rurais e de fronteira. Nesse contexto, avaliar o investimento na aceleração do processo de desenvolvimento e lançamento do Satélite Geoestacionário Brasileiro (SGB).

- Implementar as ações necessárias, no âmbito da administração direta, das empresas de governo e das sociedades de economia mista, no sentido de disponibilizar ativos públicos de fibras ópticas para viabilizar a estruturação de uma oferta de rede de transporte de dados exclusivamente no atacado.

- Promover a gestão integrada da demanda de redes de dados no âmbito do Governo Federal, tanto do ponto de vista do poder de compra, como de estruturação de um sistema autônomo (AS – *Autonomous System*) ou grupo de sistemas autônomos que reúna os entes de governo.

6.7 Diretrizes para o fomento das "cidades digitais"

- Articular nas diferentes esferas de governo as iniciativas de Cidades Digitais, levando em conta as políticas existentes.

- Estimular a integração e participação do Terceiro Setor nas ações para a constituição e desenvolvimento dos programas de cidades digitais, inclusive para difusão de centros públicos de acesso.

- Promover a disseminação de redes Wi-Fi associadas a pontos de acesso coletivo, sejam públicos (escolas, bibliotecas, etc.) ou privados (empresas e outros). Dada sua simplicidade e relativamente baixo custo, os equipamentos de ponto de acesso de redes Wi-Fi tem grande capacidade multiplicadora de conectividade em área de abrangência restrita, enquanto os computadores do tipo *notebook*, em sua grande maioria, já possuem acesso Wi-Fi como recurso padrão.

6.8 Diretrizes para telecentros

- Implantar 100 mil novos telecentros públicos até 2014. Uma proposta de distribuição inicial, correspondente a parte dessa meta, poderia seguir uma quantidade mínima de unidades nos municípios, por faixa de população e por região, segundo os critérios descritos no Anexo II.

- Expandir o Projeto Nacional de Apoio a Telecentros a todos os novos telecentros.

- Tornar periódico o programa de capacitação de monitores de telecentros [96], realizando um treinamento por ano até 2014.

- Criar regras comuns de uso dos telecentros, baseadas nas premissas assumidas no Projeto Nacional de Apoio a Telecentros, e em conjunto com os gestores.

- Reservar uma parte da dotação orçamentária do Projeto Nacional de Apoio a Telecentros para divulgação dos espaços nas comunidades atendidas [90].

6.9 Diretrizes para o fomento industrial e desenvolvimento tecnológico

- Criar as condições para consolidação de um grande fornecedor de equipamentos de rede, a partir do capital tecnológico existente no país, incluindo a destinação de recursos para capitalização e acesso a crédito a esta empresa, bem como para pesquisa e desenvolvimento de tecnologias destinadas às redes de banda larga.

- Implantação do Processo Produtivo Avançado, com a incorporação de *software* na avaliação da concessão dos incentivos fiscais previstos na Lei de Informática.

7 Investimentos

Nesta seção, baseando-se nas diretrizes apontadas nas seções anteriores, são estimados os investimentos – privados e públicos – necessários à obtenção das metas constantes deste PNBL.

7.1 Investimentos privados

Dadas as condições de mercado, a expectativa é de investimentos privados para a implantação dos novos acessos banda larga fixa e móvel, constantes da metas estabelecidas no Capítulo 4.

Até 2014 são previstos em torno de 30 milhões de acessos banda larga fixa. Este total representa uma adição de aproximadamente 20 milhões de acessos banda larga fixa, no período de 2010 a 2014.

Para tanto, são estimados investimentos necessários (CAPEX) por novo acesso. Esse investimento se distribui pelos três segmentos de rede (Acesso, *Backhaul* e *Core*), conforme Figura 62.

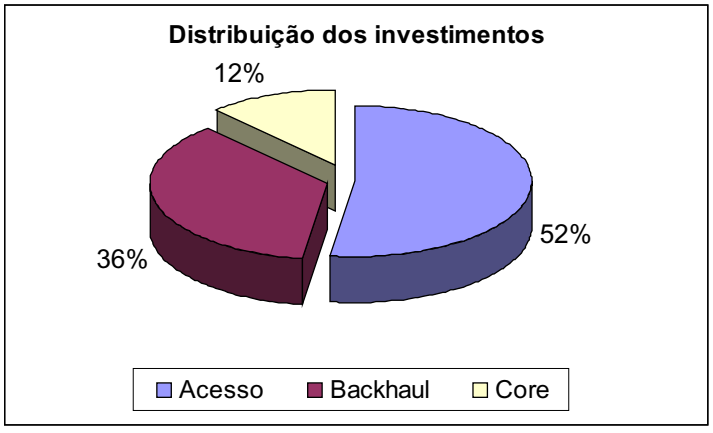


Figura 62 – Distribuição dos investimentos em Rede de Banda Larga

Em termos de tecnologias adotadas, o segmento de acesso representa o maior montante de recursos sendo que, são esperados investimentos em diferentes tecnologias (ADSL, HFC e WiMax), de acordo com as características locais.

Dessa forma, a participação de mercado esperada para cada uma dessas tecnologias, em percentual dos acessos individuais é de, aproximadamente, 60%, 25% e 15%, respectivamente. Na Figura 63 são indicados os investimentos, por terminal, estimados para cada um dessas redes.

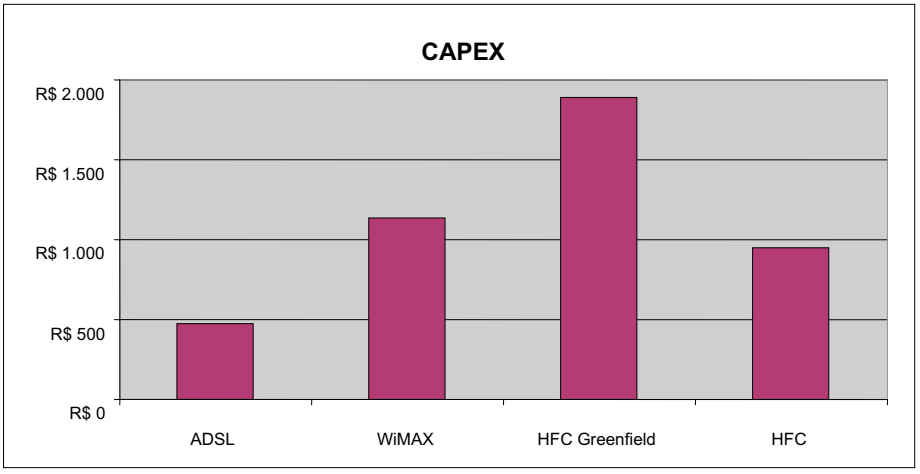


Figura 63 – Investimento em Tecnologias de Acesso

Com isso, a base instalada em 2014 alcança 30 milhões de acessos individuais alterando a participação das diferentes tecnologias de acesso, conforme observado na Figura 64: ADSL, Cable Modem, WiMax (incluindo outras tecnologias sem fio, como Wi-Fi) e Outras (incluindo Fibra Ótica).

Para efeito de projeção da ordem de grandeza dos investimentos das prestadoras para o acréscimo de 18 milhões de acessos banda larga fixa (no período de 2010 a 2014), a estimativa de CAPEX médio ponderado, para um mix de tecnologias de acesso, é da ordem de R$1.000 (mil reais) por acesso. Dessa forma, o investimento para acréscimo de 18 milhões de acessos banda larga fixa, é da ordem de R$ 18 bilhões.

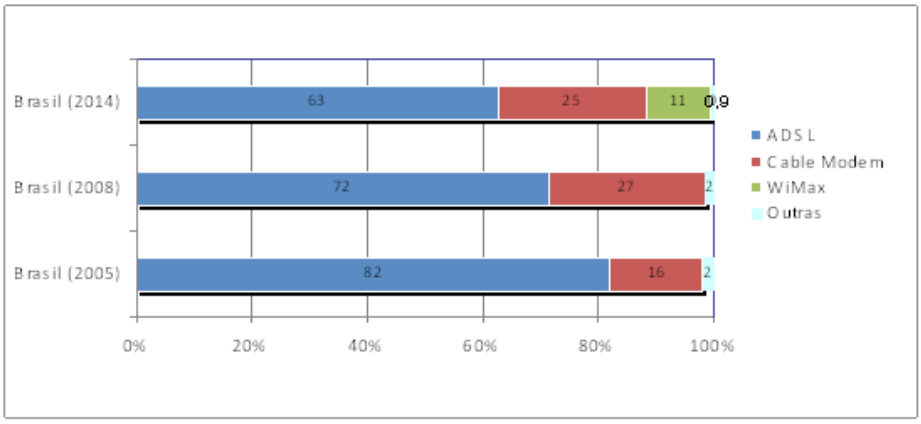


Figura 64 – Distribuição das conexões banda larga por tecnologia de acesso

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados do IDATE (2007) e IDC (2009).

Já no que se refere à banda larga móvel, os dados mais recentes são aqueles das projeções do estudo técnico do Plano Geral de Atualização da Regulamentação das Telecomunicações no Brasil (PGR), elaborado pela ANATEL.

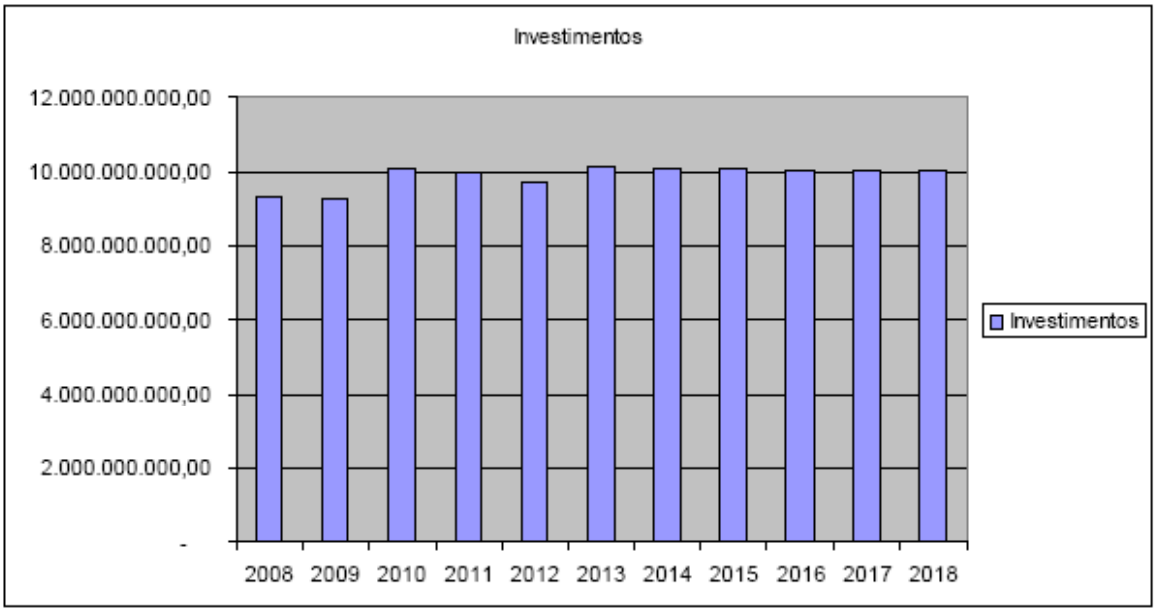


Figura 65 – SMP: Projeção de investimentos
Fonte: Anatel - PGR

Em resumo, os investimentos totais das prestadoras, que levarão à meta de 90 milhões de acessos banda larga fixa e móvel em 2014, são de aproximadamente R$ 49 bilhões (18 milhões de novos acessos banda larga fixa, com investimento de R$ 18 bilhões, e 53 milhões de novos acessos banda larga móvel , demandando investimentos de R$ 31 bilhões). As figuras a seguir indicam a situação ao final de 2009 e a projeção de crescimento até 2014.

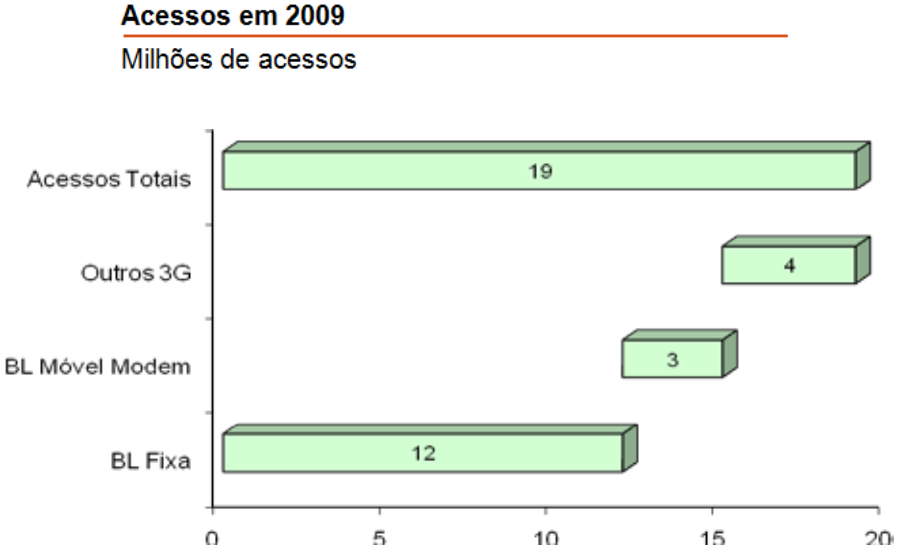


Figura 66 – Acessos Banda Larga em 2009

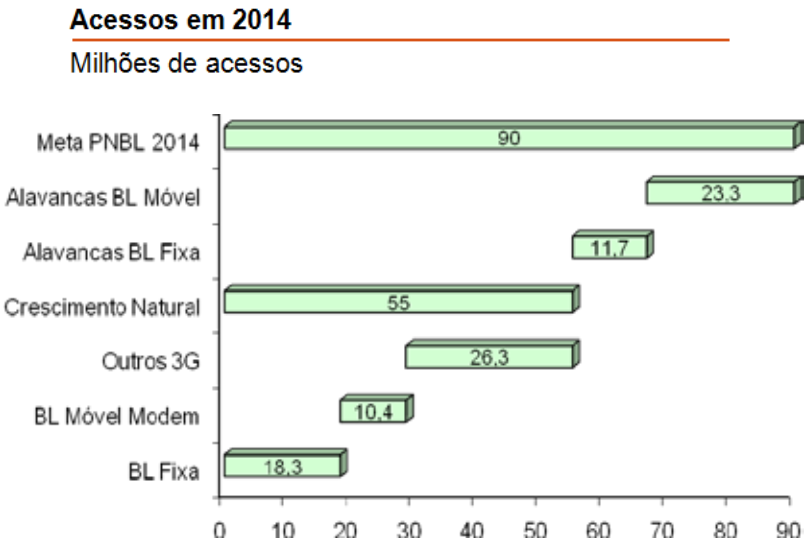


Figura 67 – Acessos Banda Larga em 2014

Estima-se que os planos de investimentos das prestadoras levem a um crescimento "natural" da base de acessos banda larga instalados a um patamar de 55 milhões de acessos em 2014. O crescimento não seria maior, na ausência de outras iniciativas, pelas restrições de demanda (devido ao preço do serviço, conforme descrito em detalhes na seção 3.5.5). A partir desse limite, os 35 milhões de acessos adicionais, que levam à meta de 90 milhões de acessos em 2014, incluem a premissa de "alavancas" de incentivo, por meio de desonerações (de natureza fiscal, tal como descrito na seções 5.1.4 e 6.3) e de investimentos adicionais das prestadoras, mediante linhas de crédito específicas (tais como do BNDES, indicadas nas seções 5.1.3. e 6.2).

Com o objetivo de verificar a compatibilidade de tais investimentos com a capacidade de investimento das principais operadoras de telecomunicações fixas (Telefonica, Oi/Brasil Telecom, Embratel e outras), foram analisados os investimentos realizados no período de 2005 a 2008, em serviços não regulados, ou seja, excluídos os investimentos em telefonia fixa: banda larga, comunicação de dados, Internet e rede IP. A média anual desses investimentos é de cerca de R$ 2,8 bilhões, conforme demonstrado na Tabela 26.

Tabela 26 - Investimentos em dados das operadoras de telefonia fixa[66]

Investimento exceto telefonia fixa (R$ milhões)	2005	2006	2007	2008
Telefonica	563	720	1.028	2.060
Oi/Brasil Telecom	835	668	568	2.628
Embratel	387	442	428	326
Outras	89	92	101	251
TOTAL (exceto tel. fixa)	1.874	1.922	2.125	5.265
Média anual	2.796			

66 Elaboração própria a partir dos relatórios anuais das operadoras de telefonia fixa no país.

Portanto, estima-se que R$ 2,8 bilhões por ano adviriam naturalmente dos investimentos das operadoras de telecomunicações em banda larga fixa, sendo o restante potencialmente oriundo de outros financiamentos específicos para banda larga, de parte de agentes como o BNDES.

7.2 Aportes Públicos Federais, Estaduais e Municipais

Em termos de investimentos públicos, são previstos aportes diretos em programas e projetos em várias esferas, além das renúncias da União, Estados e Municípios, previstas em 5.1.4, e utilização de fundos setoriais.

Por exemplo, no caso de isenção do ICMS, PIS e COFINS para planos de serviços banda larga, com preços em torno de R$ 30,00 (líquidos desses impostos), as renúncias chegariam ao montante da ordem de R$ 2,8 bilhões ao ano (estimando em 35 milhões de acessos fixos e móveis contratados a esse valor, até 2014).

No caso de fundos setoriais, as alterações propostas para a Lei do FUST encontram-se em processo de aprovação pela Câmara dos Deputados Federais e preveem a utilização dos recursos do fundo para projetos de banda larga voltados para a saúde, bibliotecas, órgãos de segurança pública e escolas rurais, conforme mencionado no capítulo 4.

A aplicação anual de recursos do FUST em investimentos deverá corresponder ao total do montante arrecadado a cada ano, ou seja, R$800 milhões / ano. Já para o FUNTTEL, estima-se a aplicação de até R$320 milhões anualmente.

A Figura 68, a seguir, resume um conjunto de alavancas de desoneração que poderiam ser adotadas para potencializar o crescimento da banda larga no Brasil.

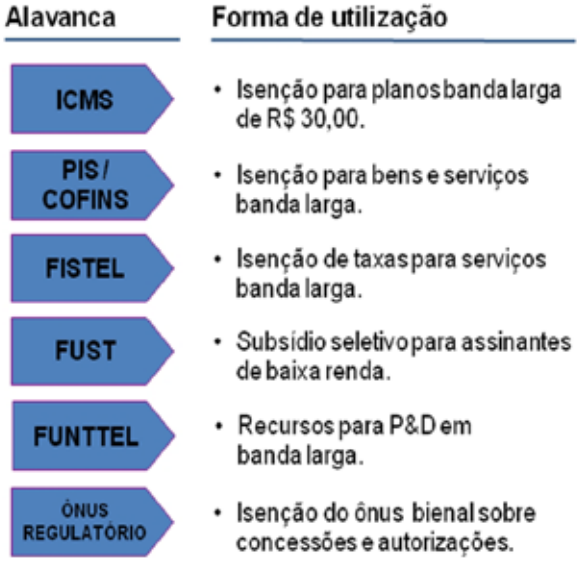


Figura 68 – Alavancas para o Crescimento da Banda Larga

A Tabela 27, abaixo, aponta valores correspondentes ao montante representado pelos principais aportes do Governo na implementação do PNBL, paralelamente aos aportes do setor privado, considerando-se o período 2010-2014. Esses valores incluem investimentos diretos (telecentros, satélite SGB, aplicação de recursos do FUST e do FUNTTEL, etc.) bem como as estimativas de valores referentes a renúncias fiscais.

PNBL	ITEM	VALOR 2010-2014 (R$ Bilhões)	TOTAL 2010-2014 (R$ Bilhões)
Aporte do Governo	ICMS: Isenção para novos acessos	**12,60**	**26,49**
	PIS/COFINS: Isenção para modems Isenção para novos acessos	**1,63**	
	Satélite SGB	**1,00**	
	100 Mil Telecentros com conexão GESAC	**2,22**	
	FUNTTEL	**1,60**	
	FISTEL Isenção TFI/TFF para novos acessos	**3,45**	
	FUST	**4,00**	
Aporte do Setor Privado	Banda Larga Fixa	**18,00**	**49,01**
	Banda Larga Móvel	**31,01**	

Tabela 27 – Valor dos Aportes no PNBL

7.2.1 Investimentos em Telecentros

7.2.1.1 Ampliação e unificação da oferta

O custo de um kit de telecentro[67] para o governo em dezembro de 2007, segundo [102], foi de R$ 22 mil. Para aquisições a partir de 2009 estima-se esse valor em aproximadamente R$ 20 mil. Os custos, ao longo dos cinco próximos anos, para 100 mil novos telecentros (envolvendo kits, treinamento inicial e conexão) é de aproximadamente R$ 2,2 bilhões.

É importante ressaltar que, seguindo as diretrizes desse Projeto, os custos relativos à infraestrutura dos espaços físicos são de responsabilidade das iniciativas contempladas pelo Projeto.

A conexão de telecentros, não atendidos comercialmente, será provida pelo Programa GESAC do Ministério das Comunicações, como previsto no Projeto Nacional de Apoio a Telecentros.

67 O kit é composto por 1 servidor, 10 estações, 1 impressora, 1 roteador, 1 câmera, 11 estabilizadores, 13 mesas, 21 cadeiras e 1 armário.

7.2.1.2 Ampliação da qualificação do atendimento e formação dos monitores

Aqui o mecanismo prevê tornar periódico o programa de capacitação de monitores de telecentros, realizando um treinamento por ano até 2014. O custo da primeira versão do programa, para o Ministério das Comunicações, foi de R$ 6,2 milhões e, com a previsão de cursos anuais nos próximos cinco anos até 2014, o custo será de R$ 31 milhões.

É importante ressaltar que a formação dos monitores deve incluir matérias não técnicas, como por exemplo, acolhimento de usuários nos telecentros, como lidar com usuários portadores de necessidades especiais, dentre aqueles essenciais para a qualificação do atendimento e para que os telecentros contribuam de forma mais efetiva para a redução das barreiras à inclusão digital.

7.2.2 Cidades Digitais

Para a estimativa de investimentos em ações de “cidades digitais”, existem algumas iniciativas correntes que podem servir de balizamento para fins daquelas propostas neste PNBL.

Programa Minas Digital [102]:

O custo estimado para o governo garantir cobertura Wi-Fi em 566 municípios, com menos de 20 mil habitantes, em Minas Gerais é de R$ 57 milhões. As estimativas consideram instalação de redes sem fio, em frequências não licenciadas (2,4 GHz e 5,8 GHz). Considerou-se que as cidades com até 5 mil habitantes serão atendidas por uma única antena. Aquelas que tiverem entre 5 mil e 10 mil habitantes serão servidas por duas antenas, e os municípios com população entre 10 mil e 20 mil pessoas terão três antenas. A estimativa de custo por cidade varia entre R$ 70 mil e R$ 120 mil.

Programa Baixada Digital [114]:

No Baixada Digital estima-se que será necessário um investimento de R$ 4 milhões para implantar infraestrutura de comunicação em 11 municípios que integrarão o projeto. Neste caso, considera-se a utilização de equipamentos de tecnologia WiMax, para a interligação do *backbone* que chegará até a porta das cidades, e de tecnologia Mesh, para fazer a conexão para alguns pontos intramunicipais.

Cinturão Digital (Ceará) [104]:

Este projeto tem valor estimado de R$ 47 milhões, com o objetivo de prover acesso por banda larga às principais cidades do Interior, com cobertura inicial de 82% da população do estado. O projeto contempla a utilização de um anel de 3.000 Km de fibras que ligará as principais cidades e a partir dessa infraestrutura, outros 25 pontos serão conectados por meio de ramificações de fibras. Prevê-se a distribuição do acesso através da tecnologia WiMax, com ligações de até 70 Mbps, em cada município.

NavegaPará [121]:

Este projeto possui ações estruturantes de construção de Infovias e de implementação de Cidades Digitais. A rede de transporte (*Backbone* Óptico) interliga as principais unidades do Estado do Pará, com infraestrutura DWDM e SDH - STM16, com base na rede de dados da ELETRONORTE. Na Fase 1 do NavegaPará já foram ativadas 16 cidades digitais, que vão possibilitar aos municípios do interior acesso aos serviços públicos pela Internet. As redes sem fio operam na faixa de frequência de 5,7 GHz, utilizando tecnologia WiMax. Em cada cidade será instalada uma estação servidora no Ponto de Presença (POP) do Governo do Estado/Eletronorte, que irradiará o sinal de rádio para as estações clientes. As estações clientes serão órgãos do Governo Estadual e Municipal (escolas, Secretarias Municipais e Estaduais, postos de saúde e hospitais, delegacias, quartéis da Polícia Militar e dos Bombeiros, dentre outros).

8 Modelo de Gestão para o Plano Nacional de Banda Larga

Este capítulo tem por objetivo identificar o formato mais eficaz de organização das contribuições do setor público e privado para a implementação do PNBL ao longo dos anos que se seguirão à decisão de sua implementação.

A importância da correta definição do modo de operação e do sistema para relacionamento entre os principais atores de uma plano dessa magnitude é evidenciada, dentre outras, pelas dimensões do horizonte de tempo e do porte da tarefa. Uma vez que a implementação, caracterizada num objetivo nacional a ser atingido no prazo 5 anos, vai mobilizar grandes esforços econômico-financeiros, extensas obras de infraestrutura, capacidade de fornecimento da indústria, além de várias iniciativas de âmbito social, político e legal.

Serão a seguir analisadas as particularidades da cooperação entre os entes públicos e privados que estarão presentes no desenvolvimento do PNBL, os aspectos mais críticos, obstáculos e desafios a se superarem e as vantagens e desvantagens das alternativas que se apresentam para o modelo de gestão.

8.1 Aspectos da coordenação público-privada

Deverão estar envolvidos os atores públicos e privados num sistema que requer extrema pró-atividade e cooperação, com o uso em larga escala de contribuições de natureza econômica de ambas as partes. As experiências anteriores no setor de telecomunicações não se deram em formato interativo, isto é, cabia ao setor público estabelecer metas e regras bem definidas e competia ao setor privado implementá-las. Mesmo no recente processo que resultou na troca de obrigações para implementação do *backhaul* (PGMU do STFC), esta interação se deu primordialmente na etapa de definição das metas. Observe-se que ali se tratava de metas substancialmente padronizadas nas suas dimensões física e econômica.

No presente caso do PNBL, o processo que se desenvolverá contará com várias definições prévias, contidas no presente documento. No entanto, terá a importante característica de envolver a administração coordenada de múltiplas frentes.

8.2 Principais desafios de gerenciamento

Inicialmente, é importante analisarmos aspectos críticos para o sucesso de um projeto complexo como o PNBL:

a. Correção e clareza na definição dos objetivos a serem atingidos bem como dos prazos estipulados para sua finalização. Qual é a medida do sucesso de tal esforço?

b. Uma vez estipuladas as metas, planejar de maneira estruturada lançando mão de um ordenado projeto e com acesso a todas as informações necessárias a sua execução.

c. Foco disciplinado na execução do planejado, com controle total de desenvolvimento e seus desvios. Estar preparado para tomar as decisões necessárias para garantir que as entregas sejam garantidas.

d. Acompanhar a evolução do projeto e discutir alternativas e revisões de escopo ou até mesmo de metas, caso necessário.

e. Estar preparado para lidar com circunstâncias que fujam ao planejado, e que devem ser gerenciadas.

Aliado aos aspectos acima, outros fatores são importantes a considerar. Estarão evoluindo ao longo da implementação do PNBL, tanto a tecnologia como o mercado de telecomunicações, que tem se caracterizado por frequentes transformações societárias no âmbito das grandes empresas e com um dinamismo muito grande na produção de equipamentos e conteúdos. Paralelamente, o surgimento de novos modelos de negócio no setor, no âmbito da rápida aceleração do crescimento da economia brasileira.

O ritmo da evolução do PNBL estará em larga escala dependente da efetivação das medidas que alavanquem o incentivo à demanda e à oferta de banda larga. Além de implementar as diretrizes já definidas, haverá o desafio da formulação de alternativas, revisões, reprogramações, de modo a redirecionar os esforços em direção às metas traçadas.

Em paralelo à interação com o ambiente público em torno das alavancas incentivadoras e sua exposição à opinião pública, estarão em foco as questões comerciais e regulatórios envolvendo as empresas participantes do esforço nacional do PNBL. A cooperação e coordenação deverá ocorrer nesse contexto de crescente competição, uma vez que as empresas estarão investindo em plataformas concorrentes para a exploração comercial do serviço, no que se constitui parte importante no crescimento das ofertas e diversidade dos serviços.

Todos os fatores acima considerados farão parte do desafio de execução de um projeto de tal envergadura. Isto só será possível dentro se for adotado um Modelo de Gestão e Governança que estruture e garanta a articulação do PNBL em todos os seus componentes críticos: partes envolvidas (multiplicidade e diferentes formas de abordagem e atuação, prazo, investimentos envolvidos e públicos a ser atendido). O processo de acompanhamento propicia não somente a identificação de problemas potenciais antes que eles venham a

ocorrer, como também indica a necessidade de implementação de planos de recuperação e promove a comunicação e alinhamento do Plano.

Um modelo de gestão bem estruturado assegura a atribuição de responsabilidades, orienta os esforços das equipes relacionadas para a obtenção de resultados, e, por último, garante atualização do plano e comunicação entre os envolvidos, sendo capaz de reagir rapidamente às mudanças no ambiente interno ou externo ao PNBL.

Para fazer frente aos desafios de gerenciamento acima expostos faz-se necessária a definição de um modelo de gestão para o PNBL, com a finalidade do atendimento das metas estabelecidas e expectativas dos órgãos envolvidos.

8.3 Definição da Gestão e Modelo de Governança

O modelo de governança tem por objetivo atribuir responsabilidades, orientar os esforços das equipes envolvidas na execução para a obtenção de resultados, e, por último, assegurar a atualização permanente do plano do projeto.

Dado o escopo, abrangência e complexidade – bem como a natureza dinâmica - das diretrizes e metas aqui formuladas, propõe-se que seja considerada a conveniência de se constituir um Comitê Gestor do Plano Nacional de Banda Larga. Esse comitê assumiria responsabilidade de coordenar a efetiva implementação do PNBL, incluindo o acompanhamento e revisão periódica das metas, de forma a compatibilizá-las com as novas exigências num ambiente tecnológico em constante evolução. Um exemplo de tarefa que já se delineia para o Comitê Gestor, é a formulação de propostas a serem incorporadas ao Plano Plurianual (PPA) 2012-2015.

Com vistas a garantir maior celeridade e dar maior transparência na condução do Plano, propõe-se um modelo de gestão que contemple as funções de planejamento, acompanhamento e execução do programa abrangendo todos os projetos e ações, denominados componentes, necessários para que se atinja as metas e objetivos do PNBL.

Figura 69 – PNBL: Funções de Gestão

Os projetos e ações constituem o plano de implementação do PNBL. Cada um destes componentes deverá ser dirigido por um responsável a ser nomeado pelo Comitê Gestor, que também serão responsáveis pela supervisão direta da execução dos projetos e ações, devendo participar nas reuniões do Comitê Gestor.

O Comitê Gestor será composto por representantes de órgãos de Governo, da indústria e das prestadoras de serviços de tecnologias da informação e comunicação (TIC), bem como da sociedade. Sua coordenação viabiliza a resolução de questões e definição de prioridades, garantindo a cooperação e gestão integrada de esforços de todos os envolvidos.

Propõe-se que a estrutura de governança do Plano seja composta pelos seguintes integrantes:

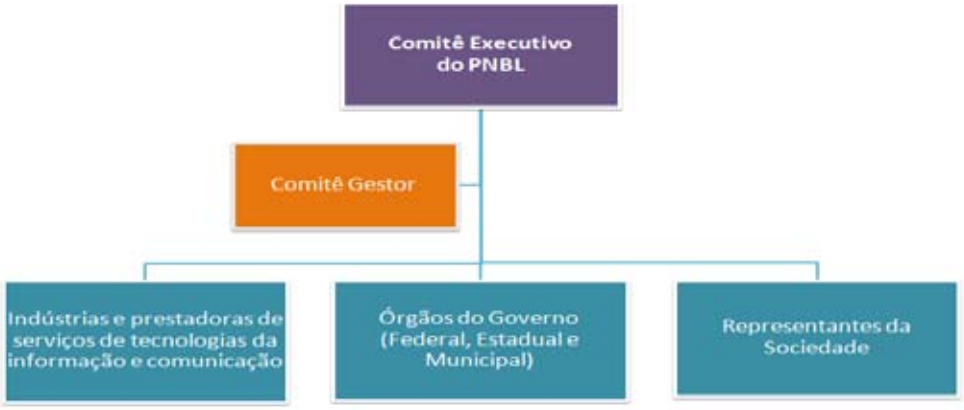
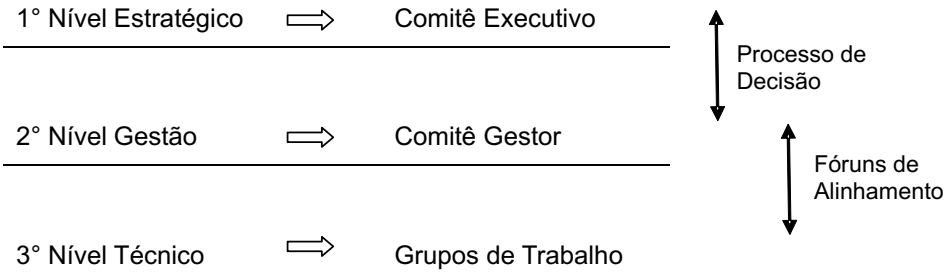


Figura 70 – PNBL: Estrutura de Governança

Deverão ser estabelecidos três níveis de coordenação para implementação e operacionalização do Plano, integrando todo o processo de acompanhamento e tomada de decisão.



Caberá ao Comitê Executivo conduzir o processo de planejamento estratégico do Plano, definir os objetivos, monitor e avaliar os resultados do Plano, através de indicadores previamente definidos.

Já ao Comitê Gestor caberá disseminar e zelar pelas recomendações e diretrizes técnicas definidas pelo Comitê Executivo; definir os projetos e ações voltados para atender ao planejamento estratégico estabelecido pelo Comitê Executivo; acompanhar a execução

dos projetos por meio de indicadores de desempenho, propondo ações preventivas para garantir o resultado esperado; apresentar uma visão sistêmica do Plano.

Aos Grupos de Trabalho, por sua vez, caberá definir as diretivas necessárias à execução de cada projeto, programar ações preventivas para que os projetos atinjam os objetivos esperados, coordenar a integração entre os projetos, aprovar as especificações técnicas e o plano de atividades dos projetos.

A avaliação do Plano será realizada no âmbito destes Comitês e Grupos de Trabalho, por meio da análise dos relatórios de acompanhamento e dos resultados alcançados.

A implementação do Plano se dará por meio de diferentes projetos e ações executados por equipes técnicas que serão coordenadas pelos Grupos de Trabalho. As Equipes Técnicas trabalharão em colaboração com responsáveis de componente na implementação do Plano. Cada equipe técnica terá um coordenador.

8.4 O PNBL e os compromissos internacionais do Brasil no Âmbito Esportivo

Nesse contexto, o Brasil tem grandes desafios que se apresentam no futuro próximo:

i) Os Jogos Mundiais Militares, em 2011;

ii) A Copa das Confederações de Futebol, em 2013;

iii) A Copa do Mundo de Futebol, em 2014;

iv) Os Jogos Olímpicos e Paraolímpicos, em 2016.

Já se pode afirmar que um dos maiores legados que a Copa do Mundo deixará para o Brasil será a infraestrutura de banda larga. A organização de um evento como a Copa do Mundo de Futebol, gera a mobilização de todos os brasileiros, que usarão redes de telecomunicações no período. Também é necessário considerar que um evento desse porte atrai 1 milhão de turistas estrangeiros e, consequentemente, 10 milhões de familiares e amigos desses turistas que desejarão se manter em contato e dependerão de uma boa infraestrutura. Adicionalmente, estima-se que a Copa do Mundo de Futebol contará com a presença de mais de 30 mil profissionais do mundo todo, sendo 15 mil deles da imprensa, e pode gerar até 100 mil empregos, com um impacto estimado no PIB de 0,3%.

Por essas razões, o PNBL poderá dar uma relevante contribuição para o esforço de realização dos grandes eventos, como a Copa do Mundo de Futebol em 2014 e os Jogos Olímpicos e Paraolímpicos de 2016, com o adequado investimento na infraestrutura de banda larga que estará disponível e alinhada tecnologicamente com o mundo. Portanto, nota-se que o Plano Nacional de Banda Larga deve contemplar uma fase específica para detalhamento dessas demandas.

9 Anexos

9.1 Anexo I – Projeção do número de acessos banda larga

Para a estimativa da projeção do número de acessos nos países analisados foi considerado o modelo de difusão de bens de consumo duráveis proposto por Frank M. Bass (Bass, 1969). Esse modelo exibe uma curva de adoção em forma de “S”, em que uma fase inicial de crescimento acelerado é seguida de outra com crescimento assintótico. A partir desses conceitos, foram estimados, para cada país, os parâmetros do mercado total (m), de inovação (p) e de imitação (q), apresentados na Tabela 28.

Tabela 28 - Parâmetros utilizados para a projeção do número de acessos

País	Mercado total (m)	Inovação (p)	Imitação (q)
Brasil	19.266.600	0,006	0,424
Argentina	4.593.200	0,004	0,684
Chile	2.500.768	0,052	0,242
China	151.536.700	0,020	0,168
México	20.224.772	0,003	0,552
Turquia	9.031.638	0,004	0,418

9.7 Anexo II – Metodologia para a distribuição demográfica de telecentros

Neste Anexo, é descrita detalhadamente a metodologia para quantificar a expansão de telecentros na fase inicial, e indicar um critério para a distribuição territorial das novas unidades, baseado em um sistema de pontuação que leva em consideração:

- o tamanho dos municípios (prioridade para municípios mais populosos)
- a cobertura de Banda Larga nos municípios, por faixa de população (prioridade para faixas de municípios com menor cobertura)
- as diferenças regionais com relação à penetração de Banda Larga nos domicílios (prioridade para as regiões do país com menor penetração)

Os quesitos acima foram traduzidos em três índices, que são apresentados na Tabela 29 e na Tabela 30. A última coluna da Tabela indica, para cada região do país, uma quantidade de telecentros por faixa de população dos municípios que privilegia concomitantemente as regiões com menor penetração residencial e os municípios com menor cobertura de Banda Larga. Com base na avaliação dos resultados dessa metodologia, deverá ser formulada a

segunda fase de expansão dos telecentos, que elevará o total a 100 mil novos telecentros até o final de 2014.

Os indicadores e mecanismos de monitoramento para essa diretriz serão os mesmos utilizados no Projeto Nacional de Apoio a Telecentros, que serão indicados pela Coordenação Executiva do Projeto [90].

Tabela 29 - Critério de atribuição do índice municipal

Municípios atendidos por BL, por faixa de população (a)			Índice pop. (b)	índice munic. (c)
< 5 mil	41%	834	2,5	1,00
5 a 10 mil	41%	876	7,5	2,29
10 a 20 mil	40%	1003	15	4,23
20 a 50 mil	40%	894	35	9,39
50 a 100 mil	66%	295	75	19,55
100 a 500 mil	93%	224	300	77,43
> 500 mil	100%	32	1000	257,95

a. Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da Telebrasil.

b. Índice diretamente proporcional ao tamanho dos municípios, considerando-se a quantidade central de habitantes do intervalo de cada faixa de população.

c. Média aritmética ponderada entre o índice anterior e a % de municípios não atendidos por Banda Larga.

Tabela 30 - Planejamento Inicial de distribuição de novos Telecentros

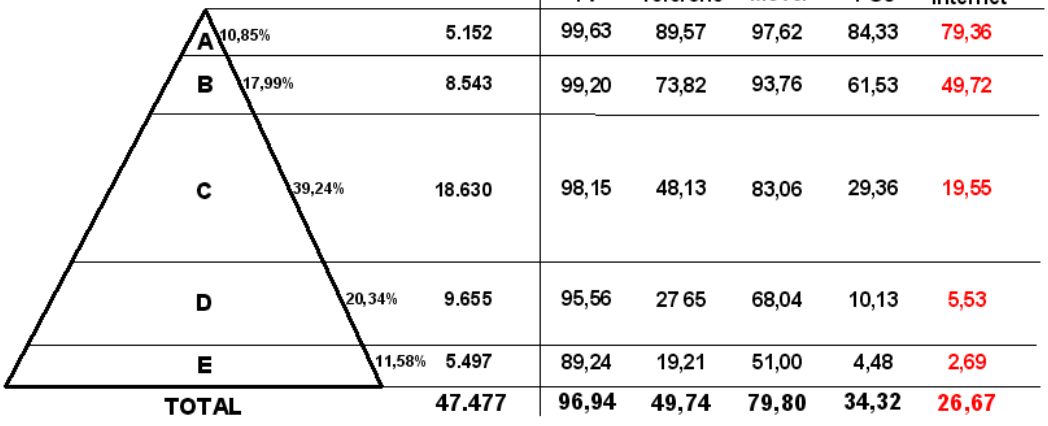
Região	Municípios por faixa de população	Índice munic. (a)	Índice região (b)	Telecentros por município (c)	Qtde municípios (d)	Telecentros novos (e)	Telecentros novos por região	Telecentros atuais (média ONID/Ibict) (f)	Total por região (g)	Habitantes por telecentro (h)
Sudeste	< 5 mil	1	1,32	1	384	384	7.429	4.965	12.394	6.283
	5 a 10 mil	2,29	1,32	2	412	824				
	10 a 20 mil	4,23	1,32	3	350	1.050				
	20 a 50 mil	9,39	1,32	5	288	1.440				
	50 a 100 mil	19,55	1,32	8	99	792				
	100 a 500 mil	77,43	1,32	19	118	2.242				
	> 500 mil	257,95	1,32	41	17	697				
Nordeste	< 5 mil	1	3,42	2	228	456	9.885	2.980	12.865	4.006
	5 a 10 mil	2,29	3,42	3	388	1.164				
	10 a 20 mil	4,23	3,42	4	586	2.344				
	20 a 50 mil	9,39	3,42	7	429	3.003				
	50 a 100 mil	19,55	3,42	11	109	1.199				
	100 a 500 mil	77,43	3,42	26	42	1.092				
	> 500 mil	257,95	3,42	57	11	627				
Sul	< 5 mil	1	1,15	1	422	422	3.530	1.521	5.051	5.293
	5 a 10 mil	2,29	1,15	2	290	580				
	10 a 20 mil	4,23	1,15	3	229	687				
	20 a 50 mil	9,39	1,15	4	145	580				
	50 a 100 mil	19,55	1,15	7	58	406				
	100 a 500 mil	77,43	1,15	18	41	738				
	> 500 mil	257,95	1,15	39	3	117				

Região	Municípios por faixa de população	Índice munic. (a)	Índice região (b)	Telecentros por município (c)	Qtde municípios (d)	Telecentros novos (e)	Telecentros novos por região	Telecentros atuais (média ONID/Ibict) (f)	Total por região (g)	Habitantes por telecentro (h)
Norte	< 5 mil	1	4,04	2	87	174	2.615	754	3.369	4.341
	5 a 10 mil	2,29	4,04	3	89	267				
	10 a 20 mil	4,23	4,04	4	112	448				
	20 a 50 mil	9,39	4,04	7	108	756				
	50 a 100 mil	19,55	4,04	11	34	374				
	100 a 500 mil	77,43	4,04	28	17	476				
	> 500 mil	257,95	4,04	60	2	120				
Centro-Oeste	< 5 mil	1	1	1	146	146	1.428	846	2.274	5.815
	5 a 10 mil	2,29	1	2	111	222				
	10 a 20 mil	4,23	1	3	108	324				
	20 a 50 mil	9,39	1	4	67	268				
	50 a 100 mil	19,55	1	7	19	133				
	100 a 500 mil	77,43	1	17	11	187				
	> 500 mil	257,95	1	37	4	148				
				TOTAL	5.564	24.887	24.887	11.066	35.953	5.117

a. Ver Tabela.
b. Índice inversamente proporcional à penetração de BL nos domicílios de cada região do país (Fonte: CETIC.br, TIC Domicílios e Usuários, 2009).
c. Média geométrica ponderada dos dois índices anteriores
d. Fonte: IBGE (2008)
e. Quantidade de novos telecentros na fase inicial, por região e por faixa de habitantes dos municípios, incluindo os 15 mil telecentros novos já previstos até 2010.
f. Quantidade de telecentros atuais por região. Média aritmética entre os valores do ONID e do Ibict.
g. Quantidade de telecentros por região, somando-se a quantidade atual com a expansão prevista até 2011.
h. Fonte para a quantidade de habitantes por região: IBGE (2007).

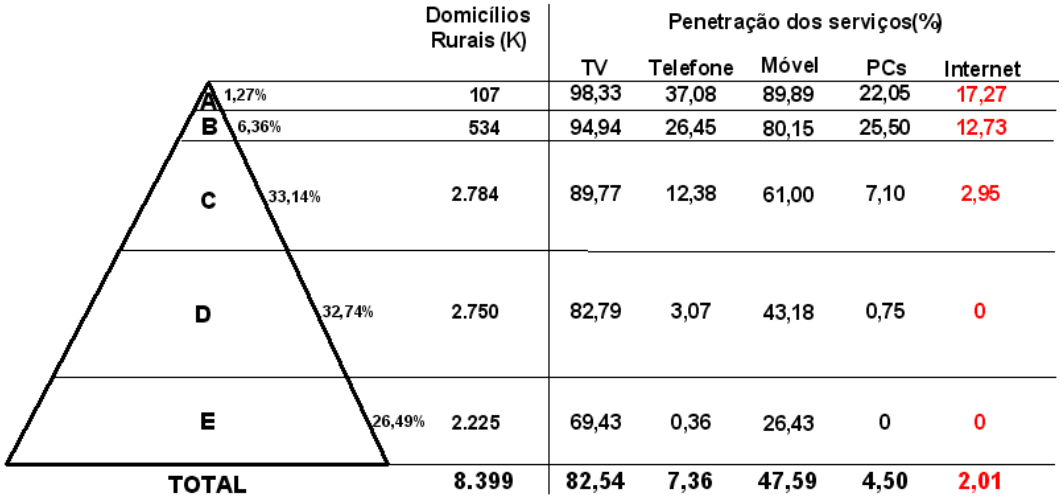
9.9 Anexo III – Acesso aos Serviços de Comunicações nos Domicílios Brasileiros

Neste Anexo, é apresentada uma visão esquemática do acesso a serviços de telecomunicações nos domicílios brasileiros, segmentados nos ambientes urbano e rural por classe de renda.



		Domicílios urbanos (K)	Penetração dos serviços(%)				
			TV	Telefone	Móvel	PCs	Internet
A	10,85%	5.152	99,63	89,57	97,62	84,33	79,36
B	17,99%	8.543	99,20	73,82	93,76	61,53	49,72
C	39,24%	18.630	98,15	48,13	83,06	29,36	19,55
D	20,34%	9.655	95,56	27 65	68,04	10,13	5,53
E	11,58%	5.497	89,24	19,21	51,00	4,48	2,69
TOTAL		47.477	96,94	49,74	79,80	34,32	26,67

Fonte: IBGE – PNAD 2008



		Domicílios Rurais (K)	Penetração dos serviços(%)				
			TV	Telefone	Móvel	PCs	Internet
A	1,27%	107	98,33	37,08	89,89	22,05	17,27
B	6,36%	534	94,94	26,45	80,15	25,50	12,73
C	33,14%	2.784	89,77	12,38	61,00	7,10	2,95
D	32,74%	2.750	82,79	3,07	43,18	0,75	0
E	26,49%	2.225	69,43	0,36	26,43	0	0
TOTAL		8.399	82,54	7,36	47,59	4,50	2,01

Fonte: IBGE – PNAD 2008

Figura 71 – Acesso a Serviços de Comunicações nos Domicílios Brasileiros

Fonte: Elaboração própria com base em dados do IBGE – PNAD 2008.

9.11 Anexo IV – Satélite Geoestacionário Brasileiro (SGB)

Antecedentes

A Convenção sobre Aviação Civil Internacional de Chicago materializou o fórum no qual se produziu o arcabouço legal que deu origem a OACI (Organização da Aviação Civil Internacional).

Nesse fórum os países membros convencionaram que a responsabilidade pela prestação dos serviços gerenciamento, monitoramento e controle do tráfego aéreo civil, é dever inalienável de cada país nas áreas de sua soberania e responsabilidade.

Ante esse cenário, o Brasil tornou-se responsável pela prestação desses serviços em uma das maiores extensões de espaço aéreo mundial, 22 milhões de Km², denominado de FIR (*Flight Information Region*) Brasil. Contempla América do Sul e Caribe. (vide Figura 72).

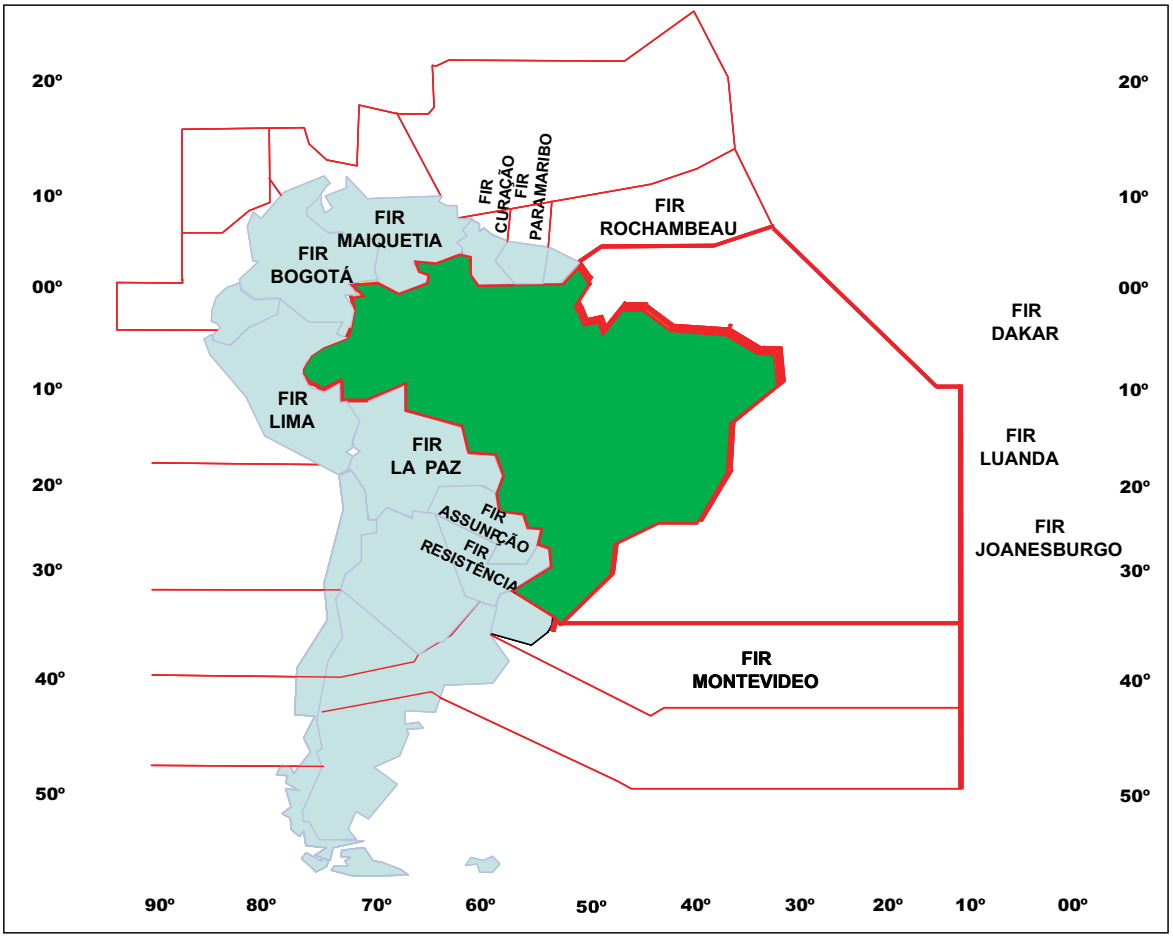


Figura 72 – Área de gerenciamento de tráfego aéreo sob responsabilidade do Brasil

Como signatário da OACI, o país tem o compromisso de seguir as recomendações e diretivas daquela instituição, dentre elas, a de efetuar o gerenciamento, monitoramento e controle do tráfego aéreo civil a partir de sistemas de comunicações via satélite.

O SGB foi motivado por essa necessidade do país definir soluções para atendimento às aplicações de Navegação Aeronáutica com o foco no gerenciamento de tráfego aéreo, conhecido como CNS/ATM[68].

Ante a relevância da iniciativa, em 2004, interações entre o Ministério da Defesa e o Ministério das Comunicações resultaram na disponibilização de recursos do FUNTTEL (10,8 milhões de reais), para realização de estudo de viabilidade e especificações preliminares visando materializar o SGB.

Os recursos foram repassados via FINEP, à Fundação Casimiro de Abreu Montenegro Filho (FCMF), que contou com a participação das fundações Atech e CPqD, sob a coordenação do então Centro Técnico Aeroespacial, hoje Comando Geral de Tecnologia Aeroespacial (CTA) para realização do estudo.

Durante os estudos restou identificado que tal qual a aplicação CNS/ATM, o país apresentava outras demandas igualmente estratégicas para o Estado Brasileiro, que somadas, sinalizavam ponto de viabilidade para concepção do SGB como um programa de Estado, com ênfase nos seguintes eixos:

Estratégico e de Defesa

- *Atender ao CNS/ATM e as comunicações aeronáuticas e da Marinha Mercante.*
- *Prover Comunicações Militares – SISCOMIIS.*
- *Prover Comunicações estratégicas do Governo Brasileiro (PR, SIPAM etc.).*
- *Suportar as políticas de Segurança Pública, Defesa Civil e ambiental.*
- *Aplicações meteorológicas – imageador - Os serviços de previsão meteorológica do Brasil são dependentes de imagens obtidas a partir de satélites estrangeiros que cobrem a região. A programação destes satélites é estabelecida conforme o interesse dos países detentores do seu controle, isto resulta em deficiência de informações necessárias para os serviços de previsão brasileiros.*

Soberania

- *Indução ao Desenvolvimento Tecnológico.*
- *Capacitação Tecnológica em Novas Áreas: oportunidade de absorção de tecnologias nas áreas de telecomunicações, localização, navegação, sensoriamento*

68 (*Communication, Navigation, Surveillance/Air-Traffic Management*- Comunicação, Navegação, Vigilância / Gerenciamento do Tráfego Aéreo)

remoto, meteorologia, aeroespacial e comunicações móveis aeronáutica dentre outros.

- *Cooperação Tecnológica Internacional: oportunidade de estabelecimento de um programa, capaz de alavancar o programa aeroespacial brasileiro, em especial a consolidação da capacidade de lançamento de foguetes a partir do Brasil.*

- *Exportação de Serviços: sistemas e serviços de valor agregado desenvolvidos a partir do SGB poderão ser exportados para outros países.*

Indução à Integração Regional

- *Integração Regional - O SGB viabiliza a oferta de serviços satelitais estratégicos às nações da América do Sul e Caribe (CAR/SAM). Este alcance do programa favorece a Integração Regional, colocando em destaque a posição brasileira no que se refere a serviços via satélite em geral e à Gerência de Tráfego Aéreo e navegação marítima.*

Indução ao Desenvolvimento Social

- *Provimento de infraestrutura para o Desenvolvimento Social: fornecer infraestrutura de telecomunicações que viabilize projetos de inclusão e disseminação da TICs em regiões remotas e de fronteiras, contemplando os segmentos de saúde, educação, agricultura, pesca, reforma agrária, meio-ambiente, serviços públicos, etc.*

Ocupação de Posição Orbital no arco de interesse do Brasil

- *As posições orbitais para os satélites, com suas respectivas coberturas e frequências de operação, constituem bem escasso de natureza estratégica, elemento de cobiça muito bem resguardado pelos detentores de uso.*

- *Vários países do continente sul americano já ocupam posições orbitais com satélites de governo, a exemplo da Argentina e Venezuela.*

- *A Figura 73 apresenta a ocupação do arco orbital, área de localização de satélites geoestacionários no espaço, demonstrando que a faixa que permite cobertura à área de interesse do Brasil já apresenta alta taxa de ocupação.*

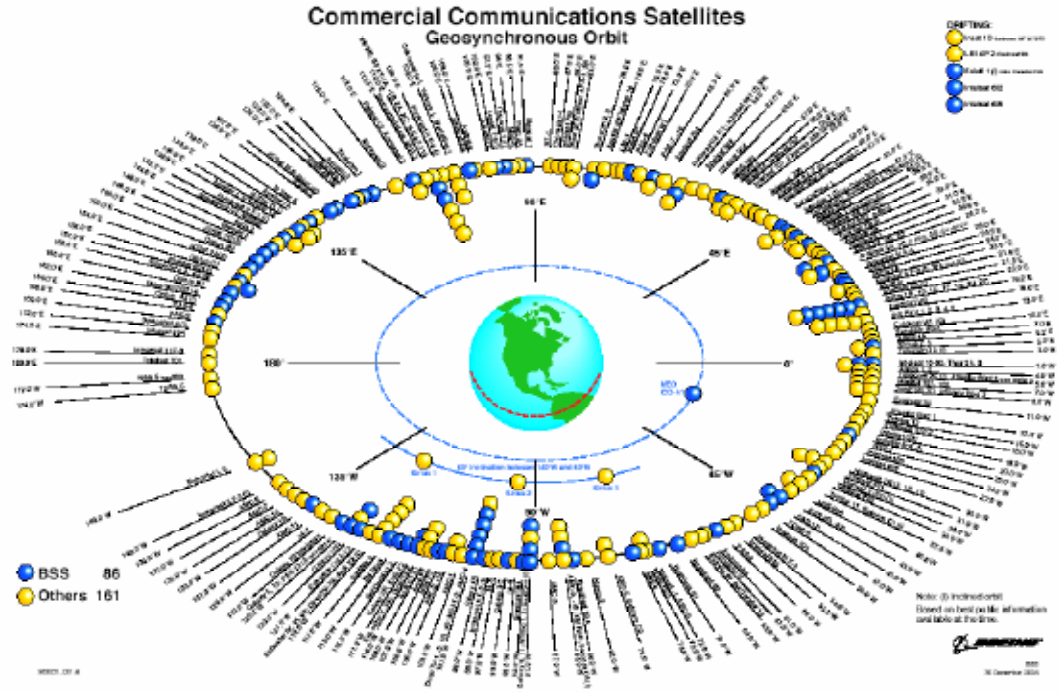
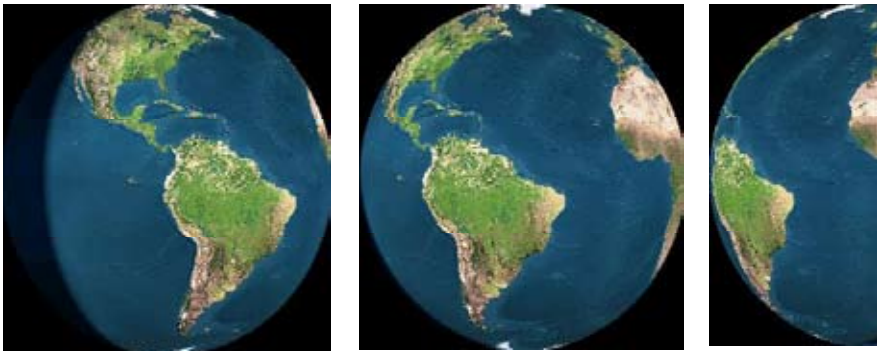


Figura 73 – Ocupação do arco orbital – Fonte GVF Fórum

- *Como resultado, foram identificadas, por exemplo, demandas advindas do Ministério da Defesa (MD), que necessita de comunicações militares na banda X do espectro eletromagnético, atualmente disponibilizadas pelos satélites da operadora Star One, e demandas das instituições brasileiras da área de meteorologia. O resultado do estudo foi a especificação de três satélites.*
- *Para o Brasil consolidar tanto a sua posição no continente, quanto consolidar sua estratégia de defesa nacional, é imprescindível a ocupação do arco orbital com satélites de governo, em posições que permitam cobertura da área de interesse do Brasil. As Figuras abaixo demonstram imagens do continente brasileiro a partir de posições orbitais ainda disponíveis no arco orbital.*



80° W **48° W** **10° W**

Figura 74 – Posições Orbitais sobre o Território Brasileiro

Abrangência do Programa – Escopo Técnico

O Programa SGB compreende:

- Segmento espacial incluindo:
  - Plataforma de Satélites
  - Cargas úteis
- Segmento Terrestre
  - Centro de Gerencia de Satélites
  - Centro de Gerencia de Comunicações
  - Centro de Gerencia de Meteorologia
- Serviço de Lançamento e Operacionalização de Sistemas Satelitais

Síntese do Estudo Realizado com Recursos do Funttel (Atech e CPqD)

1- Identificação de demandas potenciais

O estudo identificou demanda potencial em três grupos assim classificados:

- Demanda Civil
  - Comunicações estratégicas
  - Apoio a programas de inclusão e universalização das TICs em regiões remotas e de fronteira, nas áreas de e-gov, saúde, educação e outros.
- Demanda da Defesa
  - Ministério da Defesa, para aplicações SISCOMIS nas bandas C e X
  - Comando da Marinha, para aplicações nas bandas C, Ku e X
  - Comando do Exército, para aplicações nas bandas C, X
  - Comando da Aeronáutica, para aplicações CNS/ATM, SISCEAB, SIPAM e outras nas bandas C e L.
- Aplicações meteorológicas.
  - Previsão de tempo de curto e médio prazo
  - Planejamento de safra agrícola
  - Previsão de recursos hídricos

- Planejamento de navegação aérea e marítima
- Planejamento e suporte a atividades de defesa civil.

Ante a demanda levantada, o estudo sinaliza o Programa SGB composto por 2 satélites. Contempla também em seu escopo:

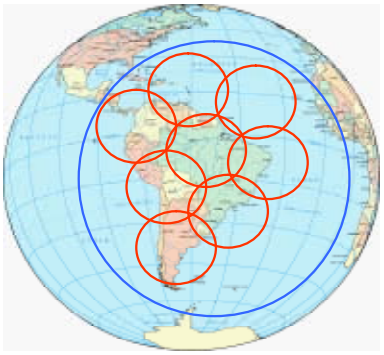
- Estimativa de benefícios, custos de aquisição, manutenção, operação e manutenção.
- Conclusão indicativa pela viabilidade técnica e econômica do SGB, com o Programa estimado em US$600 milhões e demonstração de que o mesmo se paga ao longo dos 15 anos de sua vida útil.
- Demonstra que para dispor dos mesmos serviços contemplados no escopo do SGB, ao longo de 15 anos, contratados de satélites de terceiros, o Estado brasileiro desembolsará US$1050 milhões, conforme demonstrado na tabela abaixo:

Tabela 31 – Estimativa de Custos de Contratação de Serviços de Satélites

ESTIMATIVA DE CUSTOS PARA CONTRATAÇÃO DOS MESMOS SERVIÇOS DE TERCEIROS EM 15 ANOS	Custo US$
Banda L - Navegação	180 milhões
Banda L – Comunicações Móveis Aeronáuticas	210 milhões
Banda C/Ku, Imageador – Comunicações estratégicas	520 milhões
Banda X – Comunicações Militares	70 milhões
Total	1050 milhões

O Projeto SGB contempla o uso de posições orbitais que proporcionam plena cobertura da área de interesse do Brasil, conforme figuras a seguir:

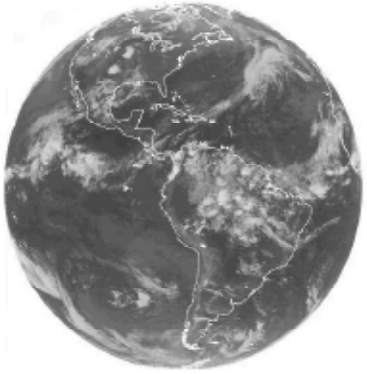
COBERTURA BANDA C



COBERTURA BANDA L

COBERTURA BANDA X

COBERTURA BANDA Ku



COBERTURA DO IMAGEADOR METEOROLÓGICO

Figura 75 – Cobertura SGB

Estágio Atual do Programa

Conclusa a etapa objeto do estudo, o Ministério da Defesa transferiu a condução do projeto para a Agência Espacial Brasileira – AEB uma vez que, na fase atual, o programa materializa-se com todas as características de programa aeroespacial, adquirindo característica de programa de telecomunicações somente quando o satélite estiver em órbita.

O projeto está em curso na AEB, que no exercício de 2009, reconstituiu o grupo de trabalho sob sua coordenação, com participação do MD, MC, MCT e MPOG.

Atualmente as atividades em curso são:

- Revisão da demanda (concluída).
- Contratação de estudo para avaliar a possibilidade de materializar o projeto via Parceria Público-Privada – PPP (atividade em curso).

Etapas subsequentes:

- Definição da modelagem do projeto.
- Formalização do projeto como Programa de Estado via decreto, a exemplo do que aconteceu com a TV Digital.
- Estudo e preparação de documentação para reserva de posição orbital.
- Elaboração de especificação técnica final.
- Definição da modelagem de participação da indústria nacional.

Quadro Resumo das Posições Orbitais Reservadas pela Anatel junto à União Internacional de Telecomunicações (UIT).

POSIÇÕES ORBITAIS COM RESERVA DA ANATEL JUNTO À UIT			
Rede	***Posição Orbital***	***Banda***	***Validade até***
B-SAT-1F	***92º W***	***Ku***	***28.03.2010***
B-SAT-1E	***87º W***	***C e Ku***	***28.03.2010***
B-SAT-1N	***84º W***	***Ku***	***21.10.2010***
B-SAT-1G	***80º W***	***C e Ku***	***06.01.2011***
B-SAT-1D / SISCOMIS-4	***77,5º W***	***C, Ku e X***	***31.01.2010***
B-SAT-1W	***48º W***	***C, Ku e L***	***01.06.2013***
B-SAT-1L	***37º W***	***Ku e Ka***	***07.01.2016***
B-SAT-1O	***10º W***	***C, Ku e Ka***	***29.06.2014***

Satélites Geostacionários Estrangeiros Autorizados a Operar no Brasil

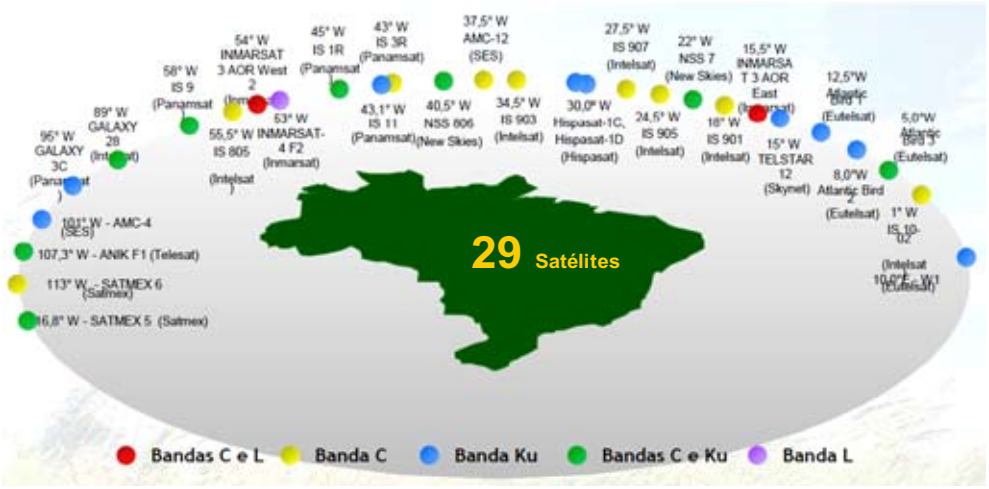


Figura 76 – Satélites Geoestacionários Estrangeiros Autorizados a Operar no Brasil

Satélites Geoestacionários Autorizados a Operar no Brasil em Posição Orbital Notificada pela Anatel: Satélites Brasileiros

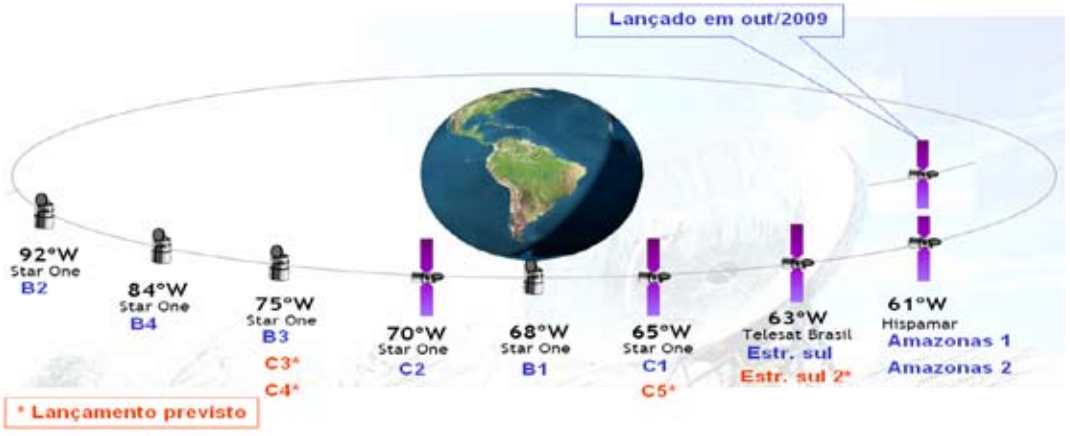


Figura 77 – Satélites Geoestacionários Brasileiros

Síntese: Missão do Programa SGB

Prover rede de comunicação segura para:

1 – Suporte às Comunicações Militares.

2 – Suporte à Navegação e Comunicações Aeronáuticas.

3 – Permitir a Criação da Infovia de Comunicações Estratégicas do Estado Brasileiro.

4 – Contribuir como Rede Complementar para Suporte às Políticas Públicas de Inclusão, Desenvolvimento Sustentável e Vigilância de Regiões Estratégicas do País.

5 – Assegurar a Soberania do Estado Brasileiro.

6 – Capacitar a Indústria Aeroespacial Brasileira.

10 Referências Bibliográficas

[1]. OCDE. Broadband growth and policies in OCDE countries. 2008.

[2]. CETIC.br, TIC Domicílios e Usuários, 2009. Disponível em: http://www.cetic.br/usuarios/tic/2008/index.htm.

[3]. IBOPE. Disponível em: <http://www.ibope.com.br/calandraWeb/servlet/CalandraRedirect?temp=6&proj=PortalIBOPE&pub=T&nome=home_materia&db=caldb&docid=0C603C3C20140371832575F3004B038C>.

[4]. UIT. Background paper to ITU New Initiatives Workshop on Promoting Broadband. Genebra. Abril, 2003.

[5]. Crandall, R.W. e Jackson, C.L. The $500 Billion Opportunity: The Potential Economic Benefit of Widespread Diffusion of Broadband Internet Access. 2001. Disponível em http://www.att.com/public_affairs/broadband_policy/BrookingsStudy.pdf. Último acesso em 06/06/2009.

[6]. Pocsiask, S. Building a Nationwide Broadband Network: Speeding Job Growth. 2002. Disponível em http://www.newmillenniumresearch.org/event-02-25-2002/jobspaper.pdf. Último acesso em 06/06/2009. Último acesso em 06/06/2009.

[7]. Gillett, S. et al. Measuring the Economic Impact of Broadband Deployment. Disponível em http://www.eda.gov/PDF/MITCMUBBImpactReport.pdf. Último acesso em 06/06/2009.

[8]. Qiang, C. Broadband Infrastructure Investment in Stimulus Packages: Relevance for Developing Countries. Disponível em http://siteresources.worldbank.org/EXTINFORMATIONANDCOMMUNICATIONANDTECHNOLOGIES/Resources/282822-1208273252769/Broadband_Investment_in_Stimulus_Packages.pdf. Último acesso em 06/06/2009.

[9]. OCDE. Disponível em: <http://www.oecdOCDE.org/dataoecdOCDE/4/43/42799709.pdf>.

[10]. Secretaría Ejecutiva Estrategia Digital. Plan de Acción Digital 2008 – 2010. Santiago: abril, 2008.

[11]. SCOTT, Ben. Comments of Free Press in the matter of a national broadband plan for our future. Free Press, 8 jun. 2009. 306 p.

[12]. FRANSMAN, Martin. The new ICT ecosystem. Edimburgo: Kokoro, 2007. 239 p.

[13]. O'REILLY, Tim. Web 2.0 Compact Definition: Trying Again. Disponível em: <http://radar.oreilly.com/2006/12/web-20-compact-definition-tryi.html>.

[14]. IDATE. Telecoms in Europe 2015. Montpellier: IDATE, 2007. 107 p.

[15]. FRANSMAN, Martin. Telecoms in the Internet Age: From Boom to Bust To? Oxford: Oxford University Press, 2002. 290 p.

[16]. UIT. Workshop on Tomorrow's Network Today. 2005.

[17]. CISCO. Hyperconnectivity and the Approaching Zettabyte Era. Disponível em: <http://www.cisco.com>. Acesso em: 16 jun. 2009.

[18]. LEAL, Rodrigo Lima Verde. Atualização das tendências tecnológicas: visão. Relatório PD.30.11.33A.0019A/RT-02-AA. Campinas: CPqD, 25 mai. 2009. 45 p.

[19]. UIT. ITU-T Rec. G.1080.

[20]. UIT. Recommendation I.113: Vocabulary terms for broadband aspects of IDSN. Junho, 1997.

[21]. OCDE. OCDE Broadband Subscriber Criteria. Disponível em http://www.oecdOCDE.org/document/46/0,3343,en_2649_34225_39575598_1_1_1_1,00.html. Último acesso em 06/06/2009.

[22]. FCC. Fifth Report. GN Docket No. 07-45, Released June 12, 2008. Disponível em: http://hraunfoss.fcc.gov/edocs_public/attachmatch/FCC-08-88A1.pdf. Último acesso em 06/06/2009.

[23]. NTIA. State Broadband Data and Development Grant Program. 2009. Disponível em: http://www.ntia.doc.gov/frnotices/2009/FR_BroadbandMappingNOFA_090708.pdf

[24]. ConnectKentucky. Disponível em: http://connectkentucky.org/

[25]. OCDE. Proposed methodology for a new mobile/wireless broadband data collection. Disponível em: http://www.anacom.pt/streaming/OCDE_jan2009_final.pdf?contentId=820238&field=ATTACHED_FILE.

[26]. TELECO. Disponível em: http://www.teleco.com.br/3g_brasil.asp. Último acesso em: 17/07/2009.

[27]. Pyramid Research. 2009. Disponível em: http://www.pyramidresearch.com/store/ins_la_090724.htm?sc=HP_ILA1.6

[28]. Barômetro Cisco Banda Larga. IDC. Março 2009.

[29]. Point Topic. Global Broadband Statistics – GBS. 2009.

[30]. Nações Unidas. Disponível em: http://unstats.un.org/unsd/default.htm. Acesso em: julho de 2009.

[31]. UIT. ICT Regulation Toolkit: Module 4 – Universal Access and Service. Telecommunications & Information services for the Poor: Towards a Strategy for Universal Access, by J. Navas-

Sabater , A. Dymond, N. Juntunen, 2002. Disponível em: http://www.ictregulationtoolkit.org/en/Index.html.

[32]. Regulatel – New Models for Universal Access in Latin America, Peter A. Stern. Disponível em: http://www.regulatel.org/miembros/publicaciones/ESTU%20DIOS/SERV%20UNIV/PPIAF/informe%20final/draft%20vf/Ab%20%20Summary%20v%209.pdf.

[33]. UIT. Measuring the Information Society – The ICT Development Index. 2009.

[34]. ABEP. Critério de Classificação Econômica Brasil. 2008. Disponível em: http://www.abep.org. Acesso em: 04 de agosto de 2009. Dados com base no Levantamento Sócio Econômico – 2005 – IBOPE.

[35]. IBGE. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD). 2007.

[36]. IBGE. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD). 2008.

[37]. Instituto Paulo Montenegro/Ibope- www.ipm.org.br/.2007.

[38]. CPqD. Fundação Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações. Projeto Soluções de Telecomunicação para Inclusão Digital, financiado pelo Funttel. 2008.

[39]. TELEBRASIL. O Desempenho do Setor de Telecomunicações no Brasil – Séries Temporais 1T09, Junho 2009. Disponível em: <www.telebrasil.org.br>. Último acesso em: 15/06/2009.

[40]. FORD, George S. Normalizing Broadband Connections. Phoenix Center Perspectives 09-01, May 12 2009.

[41]. IDATE. DigiWorld América Latina 2007. Fundación Telefónica, 2007.

[42]. TELETIME. Atlas Brasileiro de Telecomunicações. 2009.

[43]. TELECO. Disponível em, http://www.teleco.com.br/optva.asp. Último acesso em: 17/07/2009.

[44]. Comissão de Valores Mobiliários. Informações Anuais para data-base de 31/12/2008.

[45]. SUBTEL. Subsecretaria de Telecomunicaciones de Chile. Informe Anual de Actividad del Sector Telecomunicaciones Año 2007.

[46]. ICTA. Information and Communication Technologies Authority Annual Report 2008.

[47]. IDATE. Broadband Coverage in Europe – Final Report 2008 Survey. Dezembro de 2008.

[48]. FCC. FCC/USDA Rural Broadband Educational Workshops Disponível em: http://wireless.fcc.gov/outreach/index.htm?job=workshop.

[49]. FCC. Revised 700 MHz Band Plan for Commercial Services. Disponível em:, http://wireless.fcc.gov/auctions/data/bandplans/700MHzBandPlan.pdf.

[50]. NET. Relatório de Informações Anuais para a CVM. 2008.

[51]. InfoDev e UIT. Cost analysis for DSL Networks – ICT Regulation Toolkit. Disponível em: <www.ictregulationtoolkit.org/en/PracticeNote.aspx?id=2899>. Último acesso em: 17/08/2009.

[52]. InfoDev e UIT. Cost analysis for Cable Networks – ICT Regulation Toolkit. Disponível em: <www.ictregulationtoolkit.org/en/PracticeNote.aspx?id=2973>. Último acesso em: 17/08/2009.

[53]. InfoDev e UIT. Cost analysis for WiMAX. – ICT Regulation Toolkit. Disponível em: <www.ictregulationtoolkit.org/en/PracticeNote.aspx?id=2976 >. Último acesso em: 17/08/2009.

[54]. Comissão Europeia. Portal da Sociedade da Informação. Disponível em: http://ec.europa.eu/information_society/policy/ecomm/library/index_en.htm. Acessado em 28/08/2009.

[55]. UIT. Trends in Telecommunication Reform 2008, Six Degrees of Sharing. Disponível em: www.itu.int/ITU-D/treg/publications/Trends08_exec_A5-e.pdf

[56]. ONU. Global E-Government Survey 2008. Disponível em: http://www.unpan.org/egovkb/global_reports/08report.htm.

[57]. Ferro, E.; Leonardis D.; Dadayan, L. Broadband and e-Government Diffusion. Proceedings of the 40th Annual Hawaii International Conference on System Sciences, pp.109. IEEE Computer Society, Washington, DC, USA. 2007.

[58]. ONU. UN e-Government Survey 2008: from e-Government to Connected Governance. United Nations. New York, 2008.

[59]. Souto, Á. A. Dall'Antonia, J.C. Holanda, G. M. (org.). As Cidades Digitais no Mapa do Brasil: Uma Rota para a Inclusão Digital. Ministério das Comunicações, Brasília. 2006.

[60]. ESA. Technical assistance in bridging the "digital divide": A Cost benefit Analysis for Broadband connectivity in Europe. EC / European Space Agency. 2004.

[61]. Gillet, S. E.. Lehr, W. H.. Osorio, C.. Local Government Broadband Initiatives. Program on Internet and Telecoms Convergence (ITC), MIT. 2003.

[62]. Abdelaal, Abdelnasser and Ali, Hesham. Ubiquitous Connectivity: A Framework for Business Models for Wireless Community Networks. AMCIS 2006 Proceedings. Paper 229. 2006. Disponível em <http://aisel.aisnet.org/amcis2006/229>. Acesso em 20 jul. 2009.

[63]. Peha, J. M.. Sustainability of Possible Models for Wireless Metropolitan-Area Network. New America Foundation. Wireless Future Program. 2008.

[64]. Atkinson, R.. Ou, G.. Why Municipal Fiber Hasn´t Succeede. The FTTH Prism. 2009. Disponível em: http://www.chaffeefiberoptics.com/nwsltr/ftthprismvol6no2.pdf. Acesso em 07/07/2009.

[65]. Magalhães, D.. Knight P.. Costa E. M.. Will the Soccer World Cup of 2014 Help Bridge the Social Gap through the Promotion of ICT and E-government in Brazil. The Global Information Technology Report 2008–2009. World Economic Forum & INSEAD. Genebra, 2009.

[66]. SOFTEX. O software livre nas prefeituras brasileiras: novas alternativas para a informatização da administração pública. Campinas. 2005.

[67]. Portal do Software Público Brasileiro. Disponível em <http://www.softwarepublico.gov.br>. Acesso em 08 jul. 2009.

[68]. Projeto Nacional de Apoio a Telecentros. Disponível em < http://www.softwarepublico.gov.br/4cmbr/xowiki/Projeto_Apoio_Telecentros >. Acesso em 31 ago. 2009.

[69]. Cornils, P.. Telecentros em Rede, Revista A Rede, 10 de Abril de 2009. Disponível em: <http://www.arede.inf.br/inclusao/edicao-atual/3-telecentros-em-rede>.
Acesso em 20 jul. 2009.

[70]. Gomes, E.. Exclusão digital: um problema tecnológico ou social? Trabalho e Sociedade. Ano 2, número especial. Instituto de Estudos do Trabalho e Sociedade. Rio de Janeiro. Dez, 2002).

[71]. A Rede. Lanhouses em Nova Fase., 9 fev. 2009. Disponível em <http://www.arede.inf.br/inclusao.edicao-no44-jan-fev2009/1616>. Acesso em 20 jul. 2009.

[72]. Pesquisa Cultura Data. Novo Papel para as Lanhouses. 2009. Disponível em <http://www.conexaocultura.org.br>. Acesso em 20 jul. 2009.

[73]. Programa Conexão Cultura. Disponível em: http://www.conexaocultura.org.br. Acesso em 31 ago. 2009.

[74]. Ministério da Saúde. CNES 07/2008. 2008.

[75]. Ministério da Ciência e Tecnologia. SocInfo/2004. 2004.

[76]. Ministério da Justiça. PANJus/2005. 2005.

[77]. Ministério da Educação. INEP 04/2009. 2009.

[78]. ABTA. Disponível em: http://tvporassinatura.bizsolution.com.br. Acesso em: 07 de agosto de 2009].

79]. SBRT. Disponível em: http://sbrtv1.ibict.br/upload/sbrt1972.pdf?PHPSESSID=6aa56910df57f5c60f1bee9de0deeaf0.

[80]. Boletim Informativo Eletrônico – LitteraExpress – Desoneração tributária dos municípios foi tema de palestra. 19 abr. 2005. Disponível em: http://www.manesco.com.br/litteraexpress/litteraexpress_150.htm. Acesso em: julho de 2009.

[81]. TeleSíntese. Senado quer reduzir impostos para manutenção de serviços de telecomunicação. 21 jul. 2009. Disponível em: http://www.telesintese.ig.com.br/index.php?option=com_content&task=view&id=12555&Itemid=105. Acesso em: 07 de agosto de 2009.

[82]. Disponível em https://wiki.mozilla.org/Community:LanHouse. Acesso em 18 ago. 2009.

[83]. Disponível em: https://www.computadorparatodos.gov.br. Acesso em 18 ago. 2009.

[84]. Disponível em: https://www.inclusaodigital.gov.br. Acesso em 18 ago. 2009.

[85]. Delgadillo, K. et. al.. Telecentros comunitários para o desenvolvimento humano: lições sobre telecentros comunitários na América Latina e Caribe. Quito, Fundação Chasquinet. 2002. Disponível em <http://www.oppi.org.br//apc-aa-infoinclusao/infoinclusao/download/71_cartilha1.pdf>. Acesso em 5 ago. 2009).

[86]. Prefeitura da Cidade de São Paulo. Disponível em:http://www.telecentros.sp.gov.br/institucional/imprensa/releases/index.php?p=1126>. Acesso em 05 ago 2009.

[87]. Osada, N., Costa, M. Fazendo Gênero na Ciberdemocracia Brasileira: a Construção Social dos Telecentros, a Democracia Eletrônica e as Relações de Gênero. Argumentos de Razón Técnica, nº 10, pp. 265-279, 2007.

[88]. Fuser, B. Inclusão digital: o telecentro como equipamento de comunicação comunitária. VII Encontro dos Núcleos de Pesquisa em Comunicação da Intercom. Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação. Set. 2007.

[89]. Programa GESAC. Disponível em: http://inclusao.ibict.br/mid/programa.php?prCod=1. Acesso em 7ago. 2009.

[90]. MCT, MC, MPOG. Documento do Projeto Nacional de Apoio a Telecentros (nome provisório). Versão Preliminar. Governo Federal. Abr. 2009.

[91]. Agência Brasil. Ministério das Comunicações negocia expansão do Gesac. 27 jul. 2009. Disponível em <http://www.idbrasil.gov.br/noticias/news_item.2009-07-24.8453764667>. Acesso em 7ago. 2009.

[92]. Carta da Secretaria de Telecomunicações do Ministério das Comunicações dirigida aos Pontos GESAC. Disponível em <http://www.idbrasil.gov.br>. Acesso em 7 ago. 2009.

[93]. Silveira, S. A. Entrevista ao pesquisador Nilton Trevisan em 13 de agosto de 2002. Disponível em <http://www.eesc.usp.br/nomads/sergio.htm>. Acesso em 03 ago. 2009.

[94]. Kanter, R., Litow, S. Informed and Interconnected: a Manifesto for Smarter Cities. Harward Business School. 15 jun. 2009.

[95]. A Rede. Com quantas peças se faz um telecentro. Edição no. 7. Out. 2005.

[96]. Telesintese. Treinamento de monitores para telecentros começa este mês. Disponível em: http://www.telesintese.ig.com.br/index.php?option=content&task=view&id=12484&Itemid=10. Acesso em 19 ago. 2009.

[97]. RUTE. Disponível em http://rute.rnp.br/midia/?noticia=16. Acesso em 19 ago. 2009.

[98]. Jornal Hoje. Telemedicina - A Tecnologia a serviço da saúde na Floresta Amazônica. Disponível em: http://www.idbrasil.gov.br/recursos_multimidia/file.2009-01-20.2537404506/file_view. Acesso em 19 ago. 2009.

[99]. Caderno Digital. Intel transforma Parintins em Cidade Digital. Disponível em: http://www.cadernodigital.inf.br/interna_noticia.php?idN=1168.

[100]. Programa Nacional de Telessaúde. Disponível em http://www.telessaudebrasil.org.br. Acesso em 19 ago. 2009.

[101]. Guia das Cidades Digitais. Projetos de Estados digitais têm diferentes estratégias. 2009. Disponível em: http://www.guiadascidadesdigitais.com.br/site/pagina/projetos-de-estados-digitais-tm-diferentes-estratgias. Acesso em 31 ago. 2009.

[102]. Portal Inclusão Digital. Telecentros têm custo reduzido pela metade em compra por pregão. 5 dez. 2007. Disponível em http:www.inclusaodigital.gov.br/inclusao/noticia/telecentros-tem-custo-reduzido-pela-metade-em-compra-por-pregao. Acesso em 11 ago. 2009.

[103]. Teletime. Governo de Minas Gerais quer levar banda larga para 688 municípios pequenos. 16 abr. 2009. Disponível em: http://www.teletime.com.br/News.aspx?ID=127182. Acesso em 31 ago. 2009.

[104]. Governo do Estado do Ceará. 2009. Disponível em: http://www.ceara.gov.br/portal_govce/ceara/governo/projetos-estruturantes-1/cinturao-digital. Acesso em 31 ago. 2009.

[105]. CEDERJ. Disponível em: http://www.cederj.edu.br/fundacaocecierj/exibe_artigo.php. Acesso em 31 ago. 2009.

[106]. Porto Digital. 2009. Disponível em: http://www.portodigital.org/. Acesso em 31 ago. 2009.

[107]. Coelho, J. O caso de Tiradentes Digital: Uso das tecnologias no âmbito comunitário no Brasil. Belo Horizonte. 2009. Apresentação Cisco.

[108]. MIF, 2009. Economic Development and Inclusion through Local Broadband Access Networks. Multilateral Investment Bank Inter-American Development Bank. Washington, D.C. 2009.

[109]. IBGE et al. As Fundações Privadas e Associações sem Fins Lucrativos no Brasil 2002. 2002.

[110]. ITESC. ITESCS se prepara para ser OSCIP. 2009. Disponível em: http://www.itescs.com.br/home/noticias/clipping.asp?id=5415.

[111]. Luis Nassif. A revolução das Lanhouses. Disponível em: http://colunistas.ig.com.br/luisnassif/2009/04/18/a-revolucao-das-lan-houses/.

[112]. Cultura Digital. Pesquisa aponta necessidade de integração de sistemas e esforços. 2008. Disponível em: http://blogs.cultura.gov.br/cultura_digital/tag/gestao-compartilhada/.

[113]. Ministério das Comunicações. Análise de Custo-Benefício das Soluções Banda Larga – Atendimento das necessidades de serviços de telecomunicações utilizando recursos do FUST.

[114]. Guia das Cidades Digitais. Baixada Digital levará conexão em banda larga a 11 municípios. 2009 Disponível em: http://www.guiadascidadesdigitais.com.br/site/pagina/baixada-digital-levar-conexao-banda-larga-a-11-municipios.

[115]. Boletim Informativo Eletrônico – LitteraExpress – Regulação do Power Line restringe a exploração da tecnologia. 8 set. 2009. Disponível em: http://www.manesco.com.br/v2/index.asp?pagina=littera&id=499. Acesso em: setembro de 2009.

[116]. Report on evaluation of the test, conclusion and recommendation on the PLC network design and integration. Deliverable Nº 16. OPERA. Dezembro 2008.

[117]. Oni descontinua serviço de Powerline a partir de 31 de Outubro. Publicado por Casa dos Bits em 20 de outubro de 2006 e disponível em: http://tek.sapo.pt/Arquivo/oni_descontinua_servico_de_powerline_a_partir_701371.html#n.

[118]. ANATEL – Plano Geral de Atualização da Regulamentação das Telecomunicações no Brasil (PGR) – Resolução Nº 516, de 30/10/2008.

[119]. ANATEL – Projeções de Investimentos associados ao PGR – www.arede.inf.br/images/stories/.../JarbasJosevalenteanatel.pdf. Acesso: Setembro 2009.

[120] IJOC - International Journal of Communication – Jon PEHA, "*The Benefits and Risks of Mandating Network Neutrality, and the Quest for a Balanced Policy"* ; Scott JORDAN "*A Layered* Network Approach to Net Neutrality", 2007. Disponível em**:** http://ijoc.org/ojs/index.php/ijoc/article/view/154/90 e http://ijoc.org/ojs/index.php/ijoc/article/view/177/95. Acesso: 31 ago. 2009

[121] NavegaPará. Disponível em: http://www.navegapara.pa.gov.br/; Acesso: 31 ago 2009.

[122] Demi Getschko e Antonio M Moreiras, "Os Pontos de Troca de Tráfego, o PTTMetro e a Internet Brasileira". Disponível em: http://www.ceptro.br/pub/CEPTRO/WebHome/poliTICS_Getschko_Moreiras.pdf Acesso: 31 ago 2009.

OUTROS TRABALHOS EM:
www.projetoderedes.com.br