

[Forum Paulista de Cultura Digital \(http://culturadigital.br/forum paulistadeculturadigital/\)](http://culturadigital.br/forum paulistadeculturadigital/)

Search...

- [Apresentação \(http://culturadigital.br/forum paulistadeculturadigital/sobre/\)](http://culturadigital.br/forum paulistadeculturadigital/sobre/)
- [RSS Feed \(http://culturadigital.br/forum paulistadeculturadigital/feed/\)](http://culturadigital.br/forum paulistadeculturadigital/feed/)

## [ESPECTRO ABERTO E MOBILIDADE PARA A INCLUSÃO DIGITAL NO BRASIL. \(http://culturadigital.br/forum paulistadeculturadigital/2009/2/\)](http://culturadigital.br/forum paulistadeculturadigital/2009/2/)

By

*Robson B Sampaio*

– 17 de setembro de 2009 **Posted in:** [Texto Banda Larga Pública \(http://culturadigital.br/forum paulistadeculturadigital/category/texto-para-subsidio-do-forum/\)](#)



Sergio Amadeu da Silveira <sup>1</sup>[\(#sdfnotet1sym\)](#)

### RESUMO

O artigo discute como o sinal aberto impacta a comunicação sem fio. Baseando-se em uma análise qualitativa sobre o que está ocorrendo em algumas cidades brasileiras, o artigo busca mostrar que a comunicação gratuita incentiva o uso de computadores e redes, reforçando as relações sociais locais. Além disso, demonstra igualmente que a atual regulamentação das telecomunicações se dá contra o crescimento de redes wireless abertas. O seu crescimento requer a implementação das redes abertas no espectro radioelétrico.

Palavras-Chave: Espectro Aberto, wireless gratuita, nuvens abertas de conexão.

### ABSTRACT

The article discusses how open signals impact wireless communications. It is based on a qualitative investigation of occurrences in some Brazilian cities, showing that free communication encourages the use of computers and networks, and enhance local social relations. Besides, it also demonstrates that the current telecommunications regulation comes up against the growth of open wireless networks, and it requires the implementation of open broadband in the spectrum.

Key-words: open spectrum, free wireless, open clouds of Internet.

Este paper busca mostrar que a implantação de nuvens de conexão wireless gratuitas nos municípios pode elevar de modo exponencial o uso das tecnologias da informação e da Internet em localidades onde só havia conexão discada e banda estreita. Em seguida, articula a implementação das cidades digitais com o tema do espectro aberto. O paper discute os possíveis efeitos da abertura do espectro radioelétrico para o uso comum e sua relação com a diversidade cultural.

Do mesmo modo que o barateamento e digitalização das câmaras fotográficas incentivou a prática da fotografia, a redução ou eliminação do custo de conexão à internet pode incentivar enormemente o seu uso. Assim como, o surgimento dos blogs, plataformas de gerenciamento de conteúdos baseados em interfaces amigáveis e gratuitas ampliou enormemente a escrita hipertextual e a produção de relatos e notícias na Internet. Além disso, é possível observar vários casos em que a gratuidade ou baixo custo podem ampliar enormemente o uso das redes de comunicação.

Sem dúvida, disso não se pode concluir que tudo aquilo que é gratuito ou barato será bem sucedido. Quer dizer apenas que no Brasil existe uma grande demanda reprimida pela comunicação em rede. A concentração de renda, de um lado, e a pobreza da maioria da população, de outro, constituem enormes entraves para a expansão da Internet e de seus serviços no país. Ao mesmo tempo, as comunidades e indivíduos mais pobres percebem a importância da Internet. Diversos programas da TV aberta têm disseminado reportagens sobre os benefícios da rede o que elevou o interesse dos brasileiros pela comunicação mediada por computador.

O potencial de conexão no país é bloqueado por fatores sociais e econômicos. Em 2007, no Brasil ainda havia cerca de 14,1 milhões de analfabetos com idade igual ou superior a 15 anos. O índice de Gini, que mede a concentração de renda, está em queda desde 2004 (0,547), mas, em 2007, atingiu 0,528. O percentual de domicílios com algum tipo de telefone chegou a 77%, enquanto 31,6% desses domicílios possuíam somente os telefones celulares. A mesma pesquisa constatou que 88,1% tinham Rádio, 94,5% possuíam Televisão, 26,6% contavam com Microcomputador e somente 20,2% dos domicílios tinham acesso

• Páginas

- [Apresentação \(http://culturadigital.br/forum paulistadeculturadigital/\)](http://culturadigital.br/forum paulistadeculturadigital/)

[About Arras Theme \(http://www.arrastheme.com/\)](http://www.arrastheme.com/)

Copyright Forum Paulista de Cultura Digital. All Rights Reserved.

à Internet.<sup>2</sup> (#sdfnote2sym) Segundo a pesquisa do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) população brasileira em 2007 atingiu 189 milhões de habitantes. Estes dados comprovam as grandes disparidades existentes no país.

É necessário ainda considerar que o custo de comunicação no Brasil é um dos mais elevados do mundo. Segundo o levantamento realizado pela Associação Brasileira de Prestadoras de Serviços de Telecomunicações Competitivas (TelComp) o megabit, no Brasil, chegou a ser vendido por R\$ 716,50 por mês, em 2007. O megabit comercializado pela Tiscali Italiana era equivalente a R\$ 4,32 mensais. Na França, a Orange cobrava R\$ 5,02 e nos Estados Unidos da América, era possível pagar R\$ 12,75. Manaus, capital do Estado do Amazonas, tinha o custo da conexão banda larga, em 2007, 395 vezes mais cara do que a cidade de Tóquio, no Japão.<sup>3</sup> (#sdfnote3sym)

Nesse cenário, as redes wi-fi gratuitas, mantidas pelos Municípios, podem garantir um espaço de concorrência saudável com as redes de conexão comerciais mantidas pelas operadoras de telefonia. A pressão da rede gratuita, com tecnologia barata e sinal amplamente distribuído nas cidades, pode melhorar a qualidade dos serviços pagos e gerar uma queda no preço da conectividade. Se a queda do preço dos computadores, no Brasil, a partir do programa governamental PC Conectado, elevou suas vendas<sup>4</sup> (#sdfnote4sym), é possível concluir que a eliminação ou redução do custo das telecomunicações no Brasil pode aumentar enormemente o uso das redes.

#### NUVENS ABERTAS DE CONEXÃO

A seguir, analiso três municípios brasileiros que oferecem conexão gratuita à Internet para toda a sua população. São eles: Quissamã, no Estado do Rio de Janeiro; Sud Mennucci, no Estado de São Paulo e Tapira no Estado de Minas Gerais. Quissamã possui 17.376 habitantes distribuídos em uma área de 716 km<sup>2</sup>. Sud Mennucci tem 7.714 habitantes em uma área de 591 km<sup>2</sup>. Por fim, Tapira alcançou 3.509 moradores e 1.184 km<sup>2</sup> de extensão.

Os três município conseguem atingir 100% de sua área com o sinal wireless. Quissamã oferece velocidade de conexão de 128 kps para pessoas físicas e 256 kbps para empresas. Sud Mennucci assegura 256 kbps para os moradores, independente de seu estatuto jurídico. Tapira garante conexão superior a 64 kbps para toda a população.

A Prefeitura de Sud Mennucci gastou para implantar o projeto R\$ 18.000,00 e depois R\$ 70.000,00 para ampliar a velocidade, segurança e estabilidade da rede wireless. Já a Prefeitura de Tapira gastou R\$ 5.000,00 com equipamentos e antenas para a infra-estrutura de conexão. O custo de implantação e manutenção de Quissamã não foi divulgado. O custo mensal de conexão pago pela Prefeitura de Sud Mennucci para a Operadora de Telecom é de R\$ 5.800,00. Tapira paga R\$ 7.900,00 mensais pelo sinal de Internet.

Utilizando o mecanismo do Netcraft é possível identificar que o portal municipal tanto Quissamã e de Sud Mennucci utilizam servidores Linux e web servers Apache. O software livre é utilizado na rede desses Municípios. Os telecentros — locais de acesso público à Internet a partir de computadores desktops disponíveis gratuitamente para a população —, em Quissamã também são mantidos pela Prefeitura Municipal e utilizam GNU/Linux nos seus desktops.

Nos três Municípios, após a implantação do acesso wireless gratuito ocorreu a elevação rápida e expressiva do número de usuários da Internet. Tapira multiplicou por 6 o número de residências conectadas à Internet, Quissamã multiplicou por 8 e Sud Mennucci multiplicou por 28, o que representa um crescimento surpreendente.

|   | QUISSAMÃ          | SUD MENNUCCI    | TAPIRA          |
|---|-------------------|-----------------|-----------------|
| Ano de implantação                          | 2004              | 2003            | 2005            |
| penetração da Internet antes da implantação | 200 residências   | 30 residências  | 50 residências* |
| penetração das internet em 2008             | 1.600 residências | 840 residências | 300residências  |
| crescimento                                 | 8 vezes           | 28 vezes        | 6 vezes         |

Fonte: extraídos do relatos das Prefeituras no <http://www.guiadascidadesdigitais.com.br>

\* Estimativa com base no número de computadores que existiam na cidade. Como haviam somente 50 computadores, no máximo 50 residências poderiam ter acesso à Internet. Provavelmente isto não ocorria.

A velocidade de crescimento do número de residências conectadas nestes municípios é bem superior a obtida pelo mercado se observarmos o crescimento ocorrido na média nacional de conexão, registrada na pesquisa promovida pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil. A proporção de domicílios com acesso à Internet no Brasil saltou de 14,49%, em 2006, para 17%, em 2007. Tapira, com a menor média observada entre os três municípios aqui observados, em menos de três anos de acesso gratuito obteve um crescimento de 500%.

A formação de nuvens abertas de conexão no Brasil podem incentivar não somente a aquisição de computadores como também a conectividade. A gratuidade da comunicação em rede para a toda a população pode ainda melhorar os usos educacionais e culturais, aprimorar ainda mais os serviços de governo eletrônico, bem como, ampliar a inserção das comunidades locais no comércio eletrônico global. Na era informacional, a comunicação deve ser pensada como direito e não somente como negócio, ou seja, a gratuidade ajudam a consolidar a idéia da comunicação como um direito humano essencial.

#### O POTENCIAL DO OPEN SPECTRUM

O modelo de regulamentação do uso do espectro eletromagnético ganha importância cada vez maior devido ao processo de convergência digital, as inúmeras possibilidades da computação ubíqua e da expansão da comunicação móvel, principalmente se os Municípios brasileiros seguirem o exemplo das cidades de Quissamã, Sud Mennucci e Tapira e passarem a implementar nuvens de conexão aberta à Internet.

No Brasil, o espectro de radiofrequências está sob o controle do Estado e só pode ser utilizado de acordo com o Plano de Atribuição, Destinação e Distribuição de Faixas de Frequências no Brasil (PDFF). A Agência Nacional de Telecomunicação (Anatel) foi incumbida de administrar a utilização do espectro de radiofrequências, regulamentando e fiscalizando seu uso. Assim, cada faixa de radiofrequência foi definida para uma determinada aplicação ou serviço, de acordo com o referido plano. Ele foi recentemente alterado para incorporar a implementação da TV Digital no Brasil.

No dia 29 de junho de 2006, o presidente do Brasil, Luis Inácio Lula da Silva, assinou o Decreto Nº 5.820<sup>5</sup> (#sdfnote5sym) que definiu as regras de implantação do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre (SBTVD-T) e da plataforma de transmissão e retransmissão de sinais de radiodifusão de sons e imagens. O Decreto interfere na ocupação do espectro radioelétrico brasileiro. O período de transição do sistema de transmissão analógica para o SBTVD-T será de dez anos, contados a partir da publicação do Decreto. Durante este período de transição, ocorrerá a veiculação simultânea da programação em tecnologia analógica e digital. Os canais utilizados para transmissão analógica serão devolvidos à União após o prazo de transição. Estes canais são as faixas de frequência do espectro eletromagnético que vão de 54 a 88 MHz (canais de 2 a 6) e de 174 a 216 MHz (canais 7 a 13).

Nos próximos anos, o país debaterá o que deverá ser feito com as faixas de frequência que serão desocupadas quando se encerrarem as transmissões analógicas da TV. Existe a possibilidade de que possam ter um uso comum, ou seja, algumas entidades da sociedade civil defendem que aquelas faixas sejam destinadas para o uso livre e comum. Esta reivindicação é chamada de open spectrum.

“O aparelho de transmissão digital controlado por software pode escanear ou varrer o espectro em busca da melhor frequência para o envio das ondas em determinado momento. Do mesmo modo, os aparelhos receptores digitais podem escanear constantemente o espectro para sintonizar uma estação específica e acompanhá-la, mesmo quando ela muda de frequência. Assim, não é necessário tornar o espectro uma propriedade privada de alguns. É possível transformá-lo em um espaço comum. Uma via em que muitos podem passar, ou seja, transmitir seus sinais, respeitando os padrões de interesse público.” (Silveira, 2007, p. 50)

O argumento que justifica o controle estatal do espectro é que as radiofrequências são um recurso escasso, limitado. Por isso, os Estados, majoritariamente utilizam o modelo de exploração baseado em concessões e permissões cedidas ao setor privado, em geral, por meio de leilões. Esse seria o melhor modo de impedir a caótica interferência no uso do espectro. Assim se evitaria a denominada “tragedy of commons”, ou seja, o uso ineficiente de um recurso causado pelo seu emprego excessivo e descoordenado. Entretanto, diversos pesquisadores consideram que o controle estatal ocorreu por outras razões. “Policy makers in the 1920s were not driven to public interest allocation of radio spectrum by airwave chaos. Just the opposite; chaos was strategically used to procure public interest allocation.” (Hazlett, p. 95)

As tecnologias digitais possibilitam o uso mais inteligente e eficiente o espectro, neutralizando os possíveis ruídos e interferências. Transmissores e receptores digitais, *software-defined radio*, *smart radio*, podem superar as restrições e interferências do mundo analógico. Existem várias tecnologias de uso simultâneo de uma mesma radiofrequência por diversos usuários. Por exemplo, até a tecnologia CDMA (Code Division Multiple Access) já permitia que diversos celulares transmitissem ao mesmo tempo na mesma frequência sem interferência entre eles, pois seus sinais são separados por códigos.

Nowadays, “the capacity of the system to transmit useful information increases. The same spectrum can hold more communications. The intelligence of devices is substituting for brute-force capacity between them. Imagine what highways would be like if cars couldn’t be steered quickly to avoid collisions and slowdowns. There would have to be huge buffers between each vehicle to prevent accidents... precisely what exists in the spectrum today”. (Werbach, 2003, p.19)

Os canais utilizados para transmissão analógica da TV brasileira serão devolvidos à União e podem ser colocados à disposição de toda a sociedade para transmissões digitais. Estes canais, faixas de frequência de excelente qualidade, podem tornar-se uma grande via comum para as comunidades, municípios e os diferentes agrupamentos garantirem a diversidade cultural e o efetivo direito à comunicação, a partir do acesso direto ao espectro radioelétrico.

## CONCLUSÃO

Existem 3 tipos puros de uso do espectro radioelétrico: as concessões estatais; a privatização com a formação de mercados secundários de espectro e o *open spectrum* ou *commons*. O modelo de concessões estatais é o que foi descrito anteriormente. O modelo de privatização do espectro pretende tratá-lo como um bem privado qualquer. Desse modo, as faixas de frequência seriam vendidas pelo Estado a agentes privados que poderiam usá-las da forma mais rentável possível, inclusive vendendo-as ou alugando-as em um mercado secundário. O terceiro modelo é o baseado nos *commons*. Ele quer chama-se espectro aberto por garantir que todos possam usar as frequências como vias públicas. Caberia ao Estado definir regras de ordem técnica para assegurar o uso comum das frequências, tais como limites de potência, homologação de equipamentos, orientação para o melhor uso de protocolos de comunicação em determinadas bandas. Tal como em uma avenida, o Estado permite que todos os cidadãos possam por ela transitar desde que respeitando as regras de trânsito.

O modelo atual é pouco eficiente e gera um poder demasiado para os controladores da infraestrutura de telecomunicações, ou seja, para aqueles que detêm o direito do uso exclusivo de faixas do espectro. O modelo aqui denominado de privatização do espectro agrava os problemas de ineficiência e concentração de poder em poucas mãos.

“The choice between proprietary and commons-based wireless data networks takes on new significance in light of the market structure of the wired

network, and the power it gives owners of broadband networks to control

the information flow into the vast majority of homes. Commons-based wireless systems become the primary legal form of communications capacity that does not systematically subject its users to manipulation by an infrastructure owner.” (Benkler, 2006, p. 154)

O modelo baseado nos *commons* é tecnicamente viável e pode ampliar a diversidade cultural. Pode ainda reduzir os custos da comunicação, incentivar a produção local e a descoberta de novos usos e o desenvolvimento de interfaces de comunicação *wireless*. Permitirá que dentro de uma localidade seja formada com muito mais eficiência redes *mesh* e grande nuvens de conexão aberta o que viabilizará a telefonia móvel gratuita entre os habitantes daquelas localidades. A fusão da voz sobre IP (VoIP) com o sinal aberto nas melhores faixas de propagação do espectro podem incentivar a comunicação e a produção cultural e econômica local. Esta hipótese é reforçada pelo impacto que a comunicação *wireless* gratuita causou nos três municípios aqui analisados. Kevin Werbach alertou:

"Improving existing unlicensed bands isn't enough. Most are so narrow and congested that their utility for open spectrum is limited. Furthermore, the high frequency of the most prominent unlicensed bands limits signal propagation. Lower-frequency spectrum that penetrates weather, tree cover, and walls would provide significant advantages for services such as last-mile broadband connectivity. (Werbach, 2002, p. 16)

Nesse sentido, o Brasil pode dar um salto no uso do espectro. Boa parte das melhores frequências do espectro serão devolvidas ao Estado quando as transmissões analógicas da TV forem encerradas. Cabe aos pesquisadores da comunicação mostrarem à sociedade brasileira as possibilidades de transformar estas faixas do espectro em uma grande via pública, em um espaço aberto. Isto poderá ampliar o potencial criativo comunicacional, tecnológico e cultural da sociedade brasileira.

#### REFERÊNCIAS

BENKLER, Yochai. (2006) *The wealth of networks: how social production transforms markets and freedom*. Available at [http://www.benkler.org/wealth\\_of\\_networks/index.php?title=Download\\_PDFs\\_of\\_the\\_book](http://www.benkler.org/wealth_of_networks/index.php?title=Download_PDFs_of_the_book) ([http://www.benkler.org/wealth\\_of\\_networks/index.php?title=Download\\_PDFs\\_of\\_the\\_book](http://www.benkler.org/wealth_of_networks/index.php?title=Download_PDFs_of_the_book))

DECRETO Nº 5.820, DE 29 DE JUNHO DE 2006. Available at [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5820.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5820.htm)

HAZLETT, Thomas. (2001) The Wireless Craze, the Unlimited Bandwidth Myth, the Spectrum Auction Faux Pas, and the Punchline to Ronald Coase's "Big Joke": An Essay on Airwave Allocation Policy, *Harvard J. Law & Tech*, 14(2), 2001, 335-545.

PESQUISA sobre o uso das Tecnologias da Informação e da Comunicação no Brasil: TIC Domicílios e TIC Empresas 2007. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2007. Available at [www.cetic.br](http://www.cetic.br).

PESQUISA sobre o uso das Tecnologias da Informação e da Comunicação no Brasil: TIC Domicílios e TIC Empresas 2006. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2008. Available at [www.cetic.br](http://www.cetic.br).

SANDRINI, João. Venda de PCs encosta na de TVs já neste ano. *Folha Online*, 03/02/2007. Available at <http://www1.folha.uol.com.br/folha/dinheiro/ult91u114234.shtml>.

SILVEIRA, Sergio Amadeu. (2007) Redes virais e espectro aberto: descentralização e desconcentração do poder comunicacional. In: *Comunicação digital e a construção dos commons: redes virais, espectro aberto e as novas possibilidades de regulação*; (org.) Sergio Amadeu da Silveira. São Paulo: Editora Perseu Abramo.

SOUZA, Ana Paula; PINHEIRO, Daniel; ATHAYDE, Phidia. O Brasil cai na rede. *Carta Capital*, n. 508, 13 de agosto de 2008.

WERBACH, Kevin. (2002) *Open Spectrum: The New Wireless Paradigm*. Spectrum Series Working Paper, n. 6, October 2002. Available at [http://werbach.com/docs/new\\_wireless\\_paradigm.htm](http://werbach.com/docs/new_wireless_paradigm.htm)

WERBACH, Kevin. (2003) *Radio Revolution. The Coming Age of Unlicensed Wireless*. Available at <http://werbach.com/docs/RadioRevolution.pdf>.

#### SITES

ANATEL – <http://www.anatel.gov.br/>

COMITÊ GESTOR .br – <http://www.cg.org.br/>

IBGE – <http://www.ibge.gov.br/>

GUIA DAS CIDADES DIGITAIS – <http://www.guiadascidadesdigitais.com.br/site/>

QUISSAMÃ – <http://www.quissama.rj.gov.br/>

SUD MENNUCCI – <http://www.sudmennucci.sp.gov.br/>

TAPIRA – <http://www.tapira.mg.gov.br/>

[1 \(#sdfnote1anc\)](#) Professor Titular da Faculdade Cásper Líbero e doutor em Ciência Política.

[2 \(#sdfnote2anc\)](#) Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios 2007.

[3 \(#sdfnote3anc\)](#) Estas informações foram publicadas na Revista Carta Capital, n. 508, de 13 de agosto de 2008, na reportagem chamada O Brasil cai na rede, p.28.

[4 \(#sdfnote4anc\)](#) Informação disponível na reportagem da Folha Online, Venda de PCs encosta na de TVs já neste ano: <http://www1.folha.uol.com.br/folha/dinheiro/ult91u114234.shtml>

[5 \(#sdfnote5anc\)](#) Disponível: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5820.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5820.htm) . Acesso em 20/10/2008.

#### About the Author



Artista Plástico/Fotógrafo/Newbie; É Pesquisador e militante de Software Livre e Cultura Digital. Esteve como representante pelos Pontos de Cultura de SP na Comissão Nacional de Pontos de Cultura, gestão 2007 a 2009. Foi representante pela microrregião Campinas ampliada na Comissão Paulista de Pontos de Cultura, gestão 2008 a 2009.

#### Trackbacks / Pings

1. [Mesa sobre infraestrutura « Seminário Internacional do Fórum da Cultura Digital Brasileira](http://culturadigital.br/seminariointernacional/2009/11/18/ Mesa sobre infraestrutura « Seminário Internacional do Fórum da Cultura Digital Brasileira)  
(<http://culturadigital.br/seminariointernacional/2009/11/18/ Mesa sobre infraestrutura/>)

#### Leave a Reply

Name (required)

Mail (will not be published) (required)

Website

**XHTML:** You can use these tags: <a href="" title=""> <abbr title=""> <acronym title=""> <b> <blockquote cite=""> <code> <del datetime=""> <em> <i> <q cite=""> <s> <strike> <strong>

Submit Comment



CAPTCHA Code \*