

A regulação do acesso *wireless* à internet no Brasil

FRANCISCO PAULO JAMIL ALMEIDA MARQUES¹

marquesjamil@yahoo.com.br

O objetivo deste trabalho é buscar avaliar as políticas de comunicação que vêm sendo articuladas pelo governo brasileiro no que se refere ao setor de telecomunicações, mais especificamente à regulação do acesso *wireless* (sem fio) à Internet. Dadas as diversas modalidades de acesso à rede mundial de computadores (via telefonia discada, linha dedicada ou interligação a cabo), uma das formas de conexão mais recentemente criadas foi o acesso através de ondas eletromagnéticas, dispensando o emprego de fios. Assim, a preocupação do trabalho consiste em esclarecer e identificar tendências sobre determinados aspectos de fiscalização e autorização para o funcionamento das conexões de tipo Wi-Fi e Wi-Max no Brasil. Além de examinar a parte técnica da questão (diferentes protocolos homologados, faixas de frequências destinadas, tipos de licença demandadas), o estudo proposto permite vislumbrar e criticar, inclusive através de análise comparativa com outros países, em que medida o governo vem atuando no processo de introdução destas tecnologias no país.

Palavras-chave: Internet – Wireless – Anatel

INTRODUÇÃO

Os governos por todo o mundo vêm, historicamente, buscando certo controle do que é transmitido à sociedade civil através dos *mass media*: quando não há um controle direto, através do monopólio da comunicação estatal, há, pelo menos, algum tipo de interferência, mediante outorga de concessões aos interessados em prover serviços de comunicações, como ocorre no Brasil.

Esta regulação, porém, não é mais condicionada, nos dias de hoje, exclusivamente por fatores de ordem política. Se, até o início da década de 90, era plausível uma diferenciação, para maior eficácia dos instrumentos regulatórios, entre radiodifusão (televisão aberta, rádio) e telecomunicações (sistemas de telefonia fixa e celular, uso de satélites), a convergência tecnológica torna instável tal sistematização destas esferas com vistas a se fiscalizar conteúdos, realizadores da comunicação e equipamentos por eles empregados.

Nestes termos, a inquietação que justifica o presente trabalho tem duas origens: uma primeira versa sobre a pouca quantidade de reflexões com o objetivo de aprofundar o entendimento da regulação de novas modalidades de conexão à rede mundial de computadores. Uma segunda causa que aponta a importância em se preocupar com as formas de regulação se refere à própria dificuldade em se fiscalizar e estabelecer uma legislação

consistente quando se está trabalhando com tecnologias a exemplo do celular e da Internet sem fio, que tornam móveis não apenas o acesso ao remoto, mas a própria natureza dos artifícios legais. Assim, fatores como a convergência tecnológica devem ser avaliados com maior cuidado enquanto fatores complicadores para os agentes responsáveis pela regulação e pelo zelo na qualidade dos serviços prestados².

Um artigo, entretanto, não pode possuir como meta a lida com todas as dimensões regulatórias do setor de comunicações, nem mesmo se se restringe a análise apenas à comunicação digital móvel. Dentro desta categoria, encontram-se as tecnologias bluetooth, RFID, Wi-Fi, Wi-Max³, certificação de aparelhos como laptops (medida necessária para que os produtos emitam ondas eletromagnéticas dentro de padrões específicos), placas de rede e roteadores, além do extenso ramo da telefonia celular. Nestes termos, a preocupação principal aqui, apesar de se reconhecer difícil a tarefa de separar analiticamente questões tão próximas, será quanto à fiscalização e autorização para o funcionamento de dois tipos de conexões *wireless* (sem fio) à Internet, o Wi-Fi e o Wi-Max⁴: diferentes protocolos homologados, faixas de frequências destinadas, tipos de licença demandadas, dentre outras questões.

O itinerário do trabalho, nestes termos, será o seguinte: primeiro, explana-se brevemente acerca do cenário da regulação das telecomunicações no Brasil. Em seguida, há uma rápida explicação, em termos técnicos, acerca do que estas tecnologias trazem de novo, refletindo-se ainda sobre os marcos regulatórios para esta área. O estudo da dimensão proposta permite vislumbrar e criticar, inclusive através de análise comparativa com outros países, em que medida o governo vem atuando no processo de penetração destas tecnologias no Brasil e como elas vêm sendo empregadas nas mais diversas aplicações.

As Telecomunicações no Brasil a partir da década de 90

O campo das comunicações brasileiro passou por profundas mudanças durante a década de 90. Os serviços de telecomunicações, assim como já acontecia com a radiodifusão, controlada indiretamente mediante concessões desde sua inauguração no país, passaram a ser prestados por empresas privadas. Ao governo restou a função de estabelecer marcos regulatórios e a fiscalizar o funcionamento do mercado, monitorando o relacionamento

empresas prestadoras e consumidores, através da Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel).

Anteriormente, durante a ditadura militar, os planos de expansão das telecomunicações do país fizeram parte do PND (Plano Nacional de Desenvolvimento), que previa integração do país através de rodovias, satélites e produção industrial; durante a década de 90, em contrapartida, a privatização das telecomunicações e de setores como energia elétrica fez parte de uma outra estratégia de desenvolvimento.

Já ao longo do governo Fernando Henrique Cardoso, a preocupação foi em aumentar a qualidade dos serviços (diminuindo, por exemplo, o tempo de espera para a instalação de terminais telefônicos e projetando ambiciosas metas de universalização dos serviços) e atrair capital externo para investimento nas comunicações do país, ainda que vendendo as empresas públicas a preços baixos e financiando parte da compra através do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

Como se pode perceber, diferentes governos, em diferentes momentos históricos, tomam posicionamentos diversos acerca de determinados temas, o que demanda modificações na estrutura legislativa que rege as políticas de cada setor com o qual o governo deve lidar.

Assim, até 1998, ano da privatização do sistema Telebrás, a maior parte da área de comunicações no Brasil era regido pelo Código Brasileiro de Telecomunicações (CBT). Criado em 1962, e ainda em vigor para a parte de radiodifusão, apesar das inúmeras leis que revogaram muito de seu arcabouço, o CBT é considerado um dos principais marcos regulatórios já existentes no país. Foi responsável, por mais de três décadas, por disciplinar a radiodifusão e as telecomunicações, vindo perder a tutela sobre esta última dimensão para a Lei Geral de Telecomunicações (LGT), em 1997. A LGT, então, tem como objetivo reger toda a nova realidade do mercado de telecomunicações brasileiro, privatizado no ano seguinte à sua aprovação. Com a privatização das teles, a função do governo passa a ser a de principalmente monitorar aqueles setores antes sob seu domínio⁵.

Este novo contexto de regulação, aliado à convergência tecnológica, é importante por apresentar o cenário onde se insere o tema proposto neste trabalho: um estudo acerca da regulação do acesso *wireless* (Wi-Fi e Wi-Max) à Internet no Brasil.

As diferentes modalidades de conexão: do acesso discado ao Wi-fi e Wi-max

Há até 15 anos, a Internet não passava de uma rede composta por um número ainda restrito de usuários e informações. Em tempos mais recentes, entretanto, a diminuição dos custos dos equipamentos e o constante emprego das aplicações digitais por parte de empresas, governos e indivíduos acabou facilitando (se não forçando) o acesso de boa parte de milhares de cidadãos aos serviços providos pela tecnologia digital. Através de uma conta de e-mail, do acesso remoto à conta bancária ou na busca de informações de modo rápido e preciso, esta nova dimensão informativa e de interconexão vem ganhando espaço rapidamente no cotidiano das diversas sociedades.

Dentre todas as sub-áreas (hardware, software, serviços) componentes da estrutura da rede mundial, um dos ramos que mais vem crescendo ultimamente se refere à questão do acesso à Internet. Não se está exatamente falando do combate à exclusão digital, mas das diferentes alternativas e modalidades de conexão que se vão apresentando à medida que as exigências e necessidades do usuário são expostas.

Novos recursos vão se tornando disponíveis, e a capacidade não só das máquinas, mas das próprias redes, evolui em conjunto. A possibilidade de se prestar mais serviços, o aumento do tráfego de informações na rede (e na caixa de mensagens de cada usuário), o contato com imagens em alta resolução, a diversidade de sites a serem acessados instantaneamente, dentre outros fatores, foram potenciais aspectos que estimularam a busca por novas formas de conexão, não apenas mais rápidas, mas conexões que livrassem o usuário de constrangimentos como tempo e custo do acesso às redes telemáticas. Ou seja, se as aplicações evoluíram, passa-se a exigir mais desempenho e velocidade de tráfego dos dados que se encontram na rede, o que acarreta modificações diretamente na evolução das formas de conexão.

A conexão discada, apesar de ainda ser muito utilizada, vai perdendo espaço, entre os usuários mais assíduos, para tecnologias como cabos, satélites e demais tipos de linhas dedicadas de alta velocidade. É importante ressaltar que vem ganhando espaço, assim, uma outra modalidade de conexão, que permite a mobilidade de acesso do equipamento e do

usuário, tornando factível a dispensa do emaranhado de fios responsáveis pela troca de informações entre computadores e entre acessórios⁶. Isto é, a partir da tecnologia *wireless*, o computador pode se conectar a qualquer ponto do ambiente servido pela conexão em "fumaça"⁷.

A tecnologia *wireless* se refere a equipamentos que utilizam ondas de rádio para manter a transmissão de dados. Os sinais trafegam pelo ar, no espectro radioelétrico. É exatamente a regulação desta nova modalidade de conexão (exatamente os protocolos conhecidos no meio técnico como IEEE 802.11 e 802.16) à rede mundial de computadores que será examinada no presente trabalho.

Podem ser apontadas diversas vantagens da conexão *wireless* quando se compara esta modalidade às suas alternativas anteriormente oferecidas. A velocidade do acesso, a mobilidade (já que, a partir qualquer lugar da área atendida o usuário pode estar conectado) e o que se chama de "escalabilidade" (a interface compatível entre os equipamentos dos diversos fabricantes de componentes de acesso sem fio à rede) se unem à rapidez da instalação dos equipamentos possível quando se adota este tipo de conexão.

Por estes motivos, o combate à exclusão digital tem nas redes sem fio um forte aliado, pois se está tornando disponível uma tecnologia de acesso à rede com qualidade e rapidez que chega a áreas insalubres ou que geram pouco retorno econômico⁸. Em favelas, por exemplo, que, em muitos casos, não chegam a contar sequer com a regularização dos imóveis ou com serviços de saneamento, é praticamente impossível a instalação de redes de cabos que levem o sinal de conexão em banda larga à Internet. Do mesmo modo, em muitas áreas rurais, não há previsão de alcance efetivo nem mesmo da telefonia, quanto mais de acesso à Internet rápida (pois o retorno financeiro não justifica o investimento em linhas de transmissão). Assim, a tecnologia *wireless*, em ambientes desprovidos de infra-estrutura mínima, seria substancialmente útil, conformando-se uma ferramenta importante no que se refere à universalização dos serviços de telecomunicações.

Além disso, em estruturas que não estão aptas a receber reformas para instalação de cabos ou fibra óptica, como locais tombados pelo patrimônio histórico, a conexão *wireless* parece, também, ser a melhor opção. Do mesmo modo, dispondo de uma rede sem fio, uma empresa que precisasse mudar sua base de operações para outra localidade não teria maiores

prejuízos com a construção de uma nova estrutura de acesso, já que seria possível uma simples transposição do equipamento.

A tecnologia *wireless*, todavia, também apresenta desvantagens em relação às outras modalidades de conexão à Internet. Os custos de implantação ainda são considerados altos (mesmo que o gasto com a manutenção seja menor e compense o investimento dentro de algum tempo)⁹. Um *wireless* modem, por exemplo, chega a custar duas vezes mais caro que um modem DSL¹⁰.

A segurança dos dados (que trafegam livremente no ar, precisando de programas específicos de encriptação e senha para barrar o acesso) também é de certa forma questionada, não obstante o desenvolvimento de tecnologias específicas para dar conta deste problema¹¹.

Por último, e uma ressalva relacionada aos objetivos deste trabalho, está o fato de que todos os equipamentos empregados nas conexões *wireless* devem ser certificados pela Agência Nacional de Telecomunicações, o que pode contar como um fator de dificuldades. Na verdade, todos os equipamentos, utilizados em qualquer tipo de conexão, devem ter passado pelo exame da agência. Porém, por ser um desenvolvimento muito recente (e alguns ainda em processo de testes), nem todos os artifícios utilizados na conexão sem fio receberam homologação e, por isso, não poderiam, legalmente, estar em uso.

A perspectiva é de que todos estes estorvos apontados sejam sanados dentro de um curto intervalo de tempo. A rápida recuperação do que foi investido em equipamentos (e a contínua baixa nos preços), a sinalização da Anatel em seguir os órgãos de regulação das telecomunicações em outros países e liberar parte do espectro para transmissão legal de sinais de padrões *wireless*, além do avanço no quesito segurança¹², são fatores que têm possibilitado uma maior aceitação das redes sem fio.

Muitas empresas estão adotando a tecnologia Wi-Fi (*wireless fidelity*, redes de curto alcance, geralmente domésticas), e algumas até o Wi-Max (*Worldwide Interoperability for Microwave Access*, uma outra modalidade de rede *wireless*, mas com uma abrangência muito maior, chegando a dezenas de quilômetros), no intuito de reduzir os custos de acesso e melhorar a capacidade de expansão da conexão a outros ambientes. A Ford Brasil e a General Motors, por exemplo, já utilizam a tecnologia sem fio com sucesso em suas linhas de produção¹³.

De fato, o acesso *wireless* se espalha pelo país não apenas no mercado corporativo, mas também em residências. Quanto ao usuário doméstico, deve-se dizer que, no Brasil, a comercialização de produtos *wireless* já vem ocorrendo há alguns meses no varejo. De acordo com o IDC Brasil (International Data Corporation¹⁴), a venda de equipamentos para redes locais sem fio (WLAN) foi de R\$ 23 milhões, em 2002, e deve chegar a R\$ 61 milhões, em 2007¹⁵. Desta forma, a popularização do uso das redes sem fio coincide com o aumento das vendas dos computadores portáteis e iniciativas cada vez mais freqüentes da instalação de hotspots em locais públicos, tais como aeroportos, cafés, restaurantes e hotéis¹⁶.

Paralelamente, grandes provedores de Internet no Brasil já vêm empreendendo esforços no sentido de difundir entre seus clientes mais esta opção de acesso (sobretudo para quem se conecta a partir de aeroportos).

É importante destacar, neste contexto, que os governos dos vários países estão atentos ao desenvolvimento destas tecnologias de comunicações, afinal, elas implicam não apenas novas modalidades de interconexão, mas a fabricação de aparelhos específicos e, em alguns casos, interferências em outros serviços que utilizam o espectro de radiofreqüências para serem transmitidos.

3.1 PADRÕES TÉCNICOS DO ACESSO WIRELESS

Para uma melhor compreensão dos marcos regulatórios quanto às tecnologias *wireless* de conexão à Internet, é importante distinguir os padrões técnicos que caracterizam as modalidades de acesso sem fio aqui propostas para análise. As redes *wireless* cuja regulação aqui se estuda são de dois tipos: as WLANs ou *Wireless Local Area Network* (redes de acesso locais *wireless* ou simplesmente conexão WI-FI), abreviação de redes locais sem fio, de médio alcance (cerca de 120 metros no máximo), instaladas com maior freqüência em hotéis, aeroportos e cafés para provimento de acesso à Internet; e as WMANs ou *Wireless Metropolitan Area Network* (redes de acesso metropolitanas *wireless* ou WI-MAX), redes *wireless* de largo alcance, utilizadas, por exemplo, por empresas de telefonia celular.

Um outro padrão homologado pelo IEEE¹⁷ que também pode ser considerado *wireless* são as WPANs (*personal*), redes pessoais (que utilizam sobretudo a tecnologia bluetooth,

padrão 802.15.1, criado pela Ericsson e cujo desenvolvimento é livre do pagamento de royalties; daí seu avanço considerável nos últimos anos). As WPANs não permitem o acesso à Internet, mas apenas a interconexão entre equipamentos espacialmente próximos¹⁸. A tabela a seguir permite uma reunião das principais características de cada uma dessas redes:

	WLANs	WWANs	WPANs
Área Coberta	Prédios ou Campos	Além das Metropolitanas	Distâncias curtas
Função	Extensão ou alternativa para LAN (com cabo)	Extensão de LAN	Ponto – Ponto Alternativa p/ Cabo
Vazão (Throughput)	1 – 10 Mbps	1 – 32 Kbps	0.1- 4Mbps

Fonte: <http://proenca.uel.br/curso-redes-especializacao/2002-redes-uel/trab-03/equipe-01/Computador.htm> (acessado em 05 de janeiro de 2005)

Sobre as WLANs, o padrão conhecido tecnicamente como 802.11b é o mais usado atualmente no Brasil (estima-se que esteja presente em 90% das máquinas aptas ao acesso *wireless*), mas tende a ser substituído por tecnologias de maior capacidade. Para se ter idéia da diferença de potencial, o 802.11g, um padrão mais avançado, funciona na mesma faixa de espectro do 802.11b, (2,4Ghz), cobrindo uma área semelhante, de 120 metros. Porém, a largura de banda (capacidade de transmissão de informações entre dois pontos, ou seja, quantidade de transferência de dados permitida durante certo intervalo de tempo) desse padrão pode chegar a ser cinco vezes maior, alcançando 54 Mbps (54 milhões de bits por segundo)¹⁹. Na verdade, o que muda entre um padrão e outro não necessariamente é a tecnologia, mas a capacidade de transmissão de dados.

Um outro protocolo existente é o 802.11a, que oferece largura de banda de 54 Mbps em um raio de alcance de até 40 metros e opera na frequência de 5 Ghz. Funcionar na frequência de 5 Ghz significa utilizar uma faixa do espectro menos exposta à concorrência de outras transmissões, ou seja, uma faixa menos exposta a interferências (o emprego desta faixa de frequências requer autorização por parte do órgão regulador brasileiro, apesar de, em

países como os Estados Unidos, Canadá e Austrália, o uso tenha sido liberado sem licença). A seguir, um quadro comparativo dos diferentes padrões de Wi-Fi:

Padrão WI-FI	Frequências	Transferência de Dados
802.11b	2400-2483,5 MHz	até 11 Mbit/s
802.11g		até 54 Mbit/s
802.11a	5150-5350 MHz	até 54 Mbit/s
	5470-5725 MHz	
	5725-5850 MHz	

Fonte: <http://www.teleco.com.br/wifi.asp> (acessado em 05 de janeiro de 2005)²⁰

A faixa de 2,4GHz é, costumeiramente, destinada a aparelhos médicos, industriais ou científicos, apesar de ainda ser, de certa forma, considerada “poluída” (ocupada por vários outros serviços). A Anatel vem propondo, além do credenciamento e certificação de novas tecnologias sem fio, uma ampliação do uso da faixa de frequência de 5 Ghz que permitem melhores condições de taxas e de transmissão, além de não provocar interferências nas mesmas proporções que ocorrem na faixa de 2,4 Ghz.

A outra modalidade de rede *wireless* aqui examinada, o WI-MAX, é também conhecido como padrão IEEE 802.16²¹. Enquanto no Wi-Fi a taxa de transmissão de dados fica em torno de 11 Mbps (padrão b) e alcance de no máximo 100 metros, no Wi-Max a capacidade de transmissão chega a 70 Mbps, alcançando, atualmente, um raio de 50 quilômetros (apesar de já haver testes que comprovam uma capacidade maior, quando são usados "amplificadores").

A tecnologia Wi-Max, muitas vezes, é comparada à cobertura proporcionada pelas empresas de telefonia celular, que alcançam grandes distâncias. Assim, a previsão é de que, dentro de algum tempo, o acesso tipo "fumaça" à Internet também se dará nestes termos.

Diversas experiências vêm sendo realizadas no sentido de possibilitar uma área mais extensa que permita a conexão sem fio. Uma super rede *wireless* de acesso à Internet, possível graças a pontos de conexão instalados em postes e sinais de trânsito, está sendo desenvolvida para abranger quase totalmente a capital de Taiwan, Taipé. O projeto, patrocinado pela

prefeitura local, se chama Taipei's CyberCity (Cidade Cibernética de Taipé) e pretende cobrir até 90% daquela região metropolitana até o final de 2005²². Objetivos semelhantes são as ambições de cidades como Nova Iorque, São Francisco e Jerusalém. A capital da Holanda, Amsterdã, já possui um quarto de sua área conectada através de tecnologias *wireless* de acesso à Internet.

Um dos primeiros testes realizados com o 802.16 em território nacional ocorreu em Brasília, por iniciativa da Intel, em setembro de 2004, sob supervisão da Anatel. Outros experimentos com o Wi-Max vêm sendo realizados por operadores de telefonia, como a Telemig (de Minas Gerais) e Amazônia Celular (do estado do Amazonas).

A empresa brasileira Neovia, por exemplo, já possui toda uma rede instalada e pronta para operar no padrão IEEE 802.16, o Wi-Max, que aguarda homologação dos equipamentos por parte da Anatel para iniciar suas operações (os produtos com o protocolo 802.16 ainda não possuem autorização formal para funcionar). A empresa declara pelo menos dois motivos para acreditar que sua iniciativa e investimento valem a pena: nem sempre é lucrativo instalar redes de cabos e fibras ópticas em áreas mais afastadas da área urbana, conforme já exposto; além disso, a tendência é de que cada vez mais largura de banda (velocidade de transmissão de dados) seja necessária para que os serviços oferecidos nas redes telemáticas possam ser aproveitados de modo satisfatório²³.

Uma resistência a estas redes de conexão em “fumaça” é a possibilidade de interferência dos sinais de conexão *wireless* junto a outros aparelhos domésticos ou pequenas redes locais. O funcionamento de máquinas como o microondas ou babás eletrônicas poderá ser prejudicado caso não se encontre uma solução por parte do órgão regulador local quanto à alocação do espectro de frequências. Daí a importância em se estimular políticas de comunicação que levem em conta os diversos interesses em jogo.

● Comparing Wireless Technologies (Roughly)				
TECHNOLOGY	DATA RATE (Mb/s)	OUTPUT POWER (mW)	RANGE (meters)	FREQUENC BAND
Bluetooth	1-2	100	100	2.4 GHz
IrDA	4	100 mW/sr ¹	1-2	Infrared
Ultrawideband	100-500	1	10	3.1-10.6 GHz
IEEE 802.11a	54	40-800	20	5 GHz
IEEE 802.11b (Wi-Fi)	11	200	100	2.4 GHz
IEEE 802.11g	54	65	50	2.4 GHz

¹ Eye safety determines the infrared power density, which is measured in milliwatts per steradian

Fonte: <http://www.spectrum.ieee.org/WEBONLY/publicfeature/sep03/uwt1.html> (acessado em 09 de outubro de 2004)

3.2 OS ARTIFÍCIOS REGULATÓRIOS DO WIRELESS NO BRASIL

O Brasil é um dos primeiros países da América Latina a iniciar a regulação da prestação de serviços e uso da internet através de tecnologia sem fio, apesar desta ser uma área ainda pouco explorada pelo público mais amplo de usuários. Os seguintes documentos, neste contexto, são fundamentais para se compreender com profundidade a questão tratada neste trabalho:

- Lei 9.472/97 (Lei Geral das Telecomunicações)
- Resolução 259/01 (Uso do espectro de radiofrequências)
- Resolução 365/04 (Uso de radiação Restrita)
- Resolução 272/01 (Serviço de Comunicação Multimídia)

Mesmo com todo este aparato legislativo, a Anatel admite dificuldades para estabelecer um marco regulatório consistente, dados os interesses plurais de prestadores de serviços e graças ao fenômeno cada vez mais recorrente da convergência tecnológica proporcionada pelo digital.

O problema, em alguns casos, é que a Anatel não possui muitos mecanismos para interferir ou estabelecer políticas de comunicação mais efetivas, pois determinadas áreas da Internet parecem estar sob tutela de seus usuários e de iniciativas "livres", desde softwares e sistemas operacionais "livres" até a troca de materiais cognitivos.

Mais especificamente no que concerne ao Wi-Fi, deve-se dizer que está em pauta a discussão acerca do que se chama de "radiação restrita"²⁴. Os aparelhos utilizados nas conexões Wi-Fi (e, igualmente, na troca de dados através de tecnologia bluetooth) são considerados equipamentos de "radiação restrita", equiparados, assim, a controles remotos ou telefones sem fio. Por serem de alcance limitado, não necessitam de licença junto à Anatel (já o Wi-Max opera em uma faixa do espectro que demanda licenças da agência reguladora, além de não poder ser considerado de radiação restrita, dada sua amplitude de atuação)²⁵. Mesmo sendo livre a utilização do espectro nestes casos restritos, nem sempre se está livre da determinações institucionais. Desta forma, em muitos casos, os aparelhos usados no país, a maioria importados, não são licenciados, comprovando que o avanço tecnológico é mais rápido que a burocracia para se aprovar determinadas certificações²⁶. As especificações técnicas destes aparelhos de radiação restrita são estabelecidas pela ITU (International Telecommunication Union) e aceitas praticamente em todos os países do mundo.

A regulamentação aplicável à radiação restrita se encontra na resolução nº 365, de 2004, da Anatel. As faixas destinadas a este tipo de transmissão são as seguintes:

- 902 MHz a 907,5 MHz;
- 915 MHz a 928 MHz;
- 2.400 MHz a 2.483,5 MHz;
- 5150 – 5350 Mhz;
- 5470 – 5725 Mhz;
- 5.725 MHz a 5.850 MHz;

Esta mesma resolução indica que os provedores de serviços de radiação restrita empregam estas faixas em caráter secundário, significando que não podem usufruir do poder

fiscalizador da Anatel para evitar interferências em suas transmissões e estão terminantemente proibidos de causar interferências em serviços que operam em caráter primário nestas faixas.

Os governos alegam que há um número limitado de faixas de frequência, por isso a indisposição em se liberar uma maior quantidade de ondas do espectro para usos diversos²⁷. Alguns especialistas, como David Weinberger (2004), entretanto, vão afirmar que a atual visão de que o espectro é um bem essencialmente limitado é apenas meia verdade. Isso porque tal noção se baseia em uma perspectiva que pouco leva em consideração o avanço feito no campo técnico, a partir do qual é possível uma otimização no uso das faixas de transmissão. No ensaio *Why Open Spectrum Matters*²⁸, Weinberger procura desfazer algumas idéias associadas ao uso do espectro e que não mais se justificam. De acordo com o autor: 1) as faixas de transmissão não podem mais serem tratadas como um "cano", de vazão limitada, por onde apenas poucas transmissões podem ser feitas, pois já há como se comprimir os dados enviados e possibilitar uma maior variedade de emissões (e mesmo a perda de uma ou outra parte da informação não inviabiliza sua razoável compreensão); 2) as novas tecnologias ainda desfazem a noção de que o *wireless* ocupa muita largura de banda, pois na verdade, os aparelhos mais recentes permitem pensar em um compartilhamento mais efetivo destas faixas, bem como o uso de frequências intermitentes por determinado emissor (mudança da frequência empregada).

Critica-se, adicionalmente, o fato de que a outorga de determinada parte do espectro de frequências a uma emissora praticamente a torna proprietária daquela faixa, coibindo qualquer tipo de interferências (como ocorre quando as empresas de radiodifusão reclamam de interferência proveniente dos serviços *wireless*).

Nestes termos, Weinberger alega que as regras de distribuição do espectro obedecem ainda a uma realidade tecnológica da década de 30. Ele defende que o espectro deveria ser aberto, e não mais centralizado por órgãos do governo que conferem outorga a alguns poucos interessados, pelo motivo de já haver tecnologia suficiente para se propor modificações neste sentido. Por exemplo, a tecnologia de aparelhos receptores com capacidade de trocar a modulação e a frequência através da qual o sinal chega possibilitar um uso mais otimizado do espectro.

Voltando à questão da regulação do acesso *wireless*, por prever uma maior difusão dos serviços sem fio de acesso à rede dentro de alguns poucos anos (a tendência é de que a baixa nos preços provoque uma adoção cada vez maior da tecnologia *wireless*), a Anatel propôs uma consulta pública na busca pela regulamentação do uso da faixa de frequências entre 2.400 MHz e 2.483,5 MHz. A principal é exatamente de que os hotspots²⁹ instalados e aeroportos e em cafés (no caso, equipamentos de radiação restrita), por exemplo, não interfiram na transmissão dos serviços de radiodifusão, inibindo o uso clandestino do espectro de frequências. Deste modo, ficou estabelecido que, sempre que equipamentos de radiação restrita ultrapassarem 400 MW (miliwatts) de potência em cidades com mais de 500 mil habitantes, seus realizadores deverão possuir autorização expressa da agência reguladora (abaixo desta potência, não é necessária autorização específica da Anatel para usar esta faixa do espectro)³⁰.

Mas esta pretensão da Anatel enfrenta resistência, como, por exemplo, da associação de provedores brasileiros, a Abranet³¹. Isso porque a faixa de frequência de 2,4 GHz não é regulada em outros países, sendo que a diferenciação no Brasil poderia provocar uma queda no ritmo de uso e de negócios.

O fato é que as empresas de rádio e televisão reclamam de estarem sendo vítimas de interferências originadas pelo emprego de produtos *wireless*³². Por este motivo, de acordo com o jornal O Estado de São Paulo, "a Anatel está preparando fiscalização nacional sobre as empresas que oferecem Wi-Fi. 'A radiodifusão tem preferência sobre o Wi-Fi. Tem tido problemas sérios de interferência e, se a radiodifusão está tendo interferência, então tem que desligar o serviço de Wi-Fi que está provocando a dificuldade', disse o gerente geral de certificação e engenharia do espectro da Anatel, Francisco Carlos Giacomini Soares"³³.

Além de não pedirem licença de uso do espectro à Anatel, muitas empresas vêm empregando produtos não certificados e com potência acima da recomendada, prejudicando o oferecimento de outros serviços. Há o caso de provedores caseiros que vêm lançando mão de artifícios como latas de óleo enquanto antenas amplificadoras.

Na verdade, pode-se perguntar até que ponto o Estado consegue controlar este tipo de iniciativa, ou em que medida tal controle é válido.

3.4 A AUTORIZAÇÃO DE SERVIÇO DE COMUNICAÇÃO MULTIMÍDIA (SCM)

São várias as modalidades de autorização expedidas pela Anatel, afinal, são diversos os serviços prestados e os canais através dos quais a comunicação é transmitida. Do mesmo modo que das redes de televisão ou rádio são requisitadas concessões para funcionamento, para prestar serviços de conexão à Internet, os provedores devem encaminhar à Anatel um pedido de outro tipo de concessão, chamado de SCM (Serviço de Comunicação Multimídia).

A definição de SCM, de acordo com a resolução nº 272 de 2001, é a seguinte: "Serviço de Comunicação Multimídia é um serviço fixo de telecomunicações de interesse coletivo prestado em âmbito nacional e internacional, no regime privado, que possibilita a oferta de capacidade de transmissão, emissão e recepção de informações multimídia, utilizando quaisquer meio, a assinantes dentro de uma área de prestação de serviço." ³⁴ O detentor de uma licença de SCM tem por objetivo, assim, vender a capacidade de transporte de dados.

Em outras palavras, para prover acesso à Internet via cabo, por exemplo, uma empresa de telecomunicações precisa dar entrada neste tipo de autorização e cumprir com todos os requisitos determinados pela resolução relativa ao SCM.

O que deve ser destacado, neste contexto, é a seguinte diferenciação: o órgão regulador distingue o fato de se empregar serviços de conexão *wireless* de modo particular (em salas de uma empresa, por exemplo) e vender esse acesso a terceiros, como faz um provedor. Esse último caso caracteriza um serviço de telecomunicações e demanda uma autorização de SCM, enquanto o primeiro caso pode empregar livremente a faixa de frequências aqui já indicada, pois se trata de radiação restrita. Noutras palavras, há diferença entre um usuário abrir sua conexão a outros computadores próximos ao seu *hotspot* (serviço que não demanda, ainda, regulação específica, desde que dentro de certos limites) e um provedor oferecer este serviço em escala (o que só pode ocorrer legalmente após a outorga de uma licença da SCM).

A intenção evidenciada nesta norma é evitar a proliferação de provedores que sejam iniciativas de usuários informais que, a partir de uma conexão regular através de serviço de banda larga, via DSL ou cabo, por exemplo, e de um roteador, compartilham conexão com seus vizinhos sem comunicar ao seu provedor primário. Isso caracteriza uma espécie de "sublocação" do sinal. Porém, pouco pode ser feito no sentido de coibir tal iniciativa.

A Anatel vem buscando a regularização da condição dos provedores Wi-Fi clandestinos no sentido de que eles utilizem apenas equipamentos certificados e de que, nos casos em que operem serviços de telecomunicações, adquiram a licença de Serviços de Comunicação Multimídia.

Uma das distorções apresentadas pelas pequenas empresas provedoras de Wi-Fi, porém, é a de que, para adquirir uma outorga de SCM, elas pagam o mesmo valor que as grandes empresas de telecomunicações, independente da estrutura empregada ou mesmo da área de cobertura com a qual se vai trabalhar. A agência vem se dando conta desta dificuldade e estuda a proposta de criar uma licença específica para a prestação de Wi-Fi em pequena escala. Isso estimularia a implantação de provedores em pequenas cidades do interior e seria mais uma alternativa para se combater a exclusão digital³⁵.

A liberação de uso da frequência não-licenciada livra os pequenos operadores do pagamento de taxas altas e de fiscalizações. Além disso, a liberação do uso do espectro sem licença faz com que os preços dos serviços oferecidos caiam, representando uma concorrência cada vez mais forte aos grandes grupos.

As empresas de telefonia contestam essa modificação na concessão de licenças alegando ter de pagar altas taxas aos governos (afinal, o espectro é um bem público) para terem exclusividade de uma faixa específica do espectro. Reclamam, ainda, os investimentos já feitos para expansão da telefonia que agora podem se mostrar pouco frutíferos.

O que se pode depreender das regulações acima mencionadas e das constantes consultas públicas realizadas pela Agência reguladora brasileira é que as autoridades em comunicações do país estão atentas a este cenário "fluido", procurando manter seus parâmetros atualizados. Apesar de algumas decisões polêmicas (ou mesmo contrárias a uma maior evolução do Wi-Fi), como a que limita em índices máximos de atuação dos aparelhos de radiação restrita³⁶, a agência vem sempre buscando o estabelecimento de metas ambiciosas

de universalização e enxerga na tecnologia sem fio um forte estímulo no combate à exclusão digital.

3.5 A REGULAÇÃO EM OUTROS PAÍSES

Diversos países vêm se esforçando para fazer uma espécie de reforma no espectro de frequências. O objetivo desta reengenharia é buscar uma maior otimização e disponibilidade de faixas para outros serviços ou interessados poderem operar (não adianta toda a tecnologia e comodidade trazidas pelo Wi-Fi ou Wi-Max se não possuem uma faixa do espectro para operarem).

Deve-se ressaltar que muitos dos padrões adotados pelos diversos países acabam sendo semelhantes, pois a tecnologia e os aparelhos são quase sempre os mesmos e os critérios de segurança e manutenção também. Neste sentido, FCC (*Federal Communications Commission*), agência norte-americana, é um dos principais órgãos reguladores das comunicações, por sua agilidade, sobretudo, e pela capacidade de exportação de tecnologia da qual os Estados Unidos são dotados.

Ainda assim, nem sempre essa padronização mundial é possível. Conforme o site da associação Teleco: "A faixa de 2400 até 2483.5GHz [onde atuam determinados padrões Wi-Fi], não é totalmente aceita por alguns países, gerando limitações no uso mundial dos equipamentos".

Na União Européia, as linhas-mestras de atuação de empresas e serviços em telecomunicações, radiodifusão e Internet foram unificadas no ano de 2002, sendo possível a outorga de uma licença genérica concedida independentemente da tecnologia empregada (cabo, DSL, “fumaça”). Com a convergência tecnológica, a tendência é de que o Brasil unifique as licenças de modo semelhante³⁷.

Nos Estados Unidos, a Federal Communications Commission, cuja influência sobre órgãos reguladores de outros países é inegável, vem se posicionando de modo contrário a qualquer regulamentação da Internet, afirmando, por exemplo, que o VoIP (uso de voz através do protocolo IP da Internet, o que permite ligações com qualidade de telefone entre dois

computadores) não pode ser considerado um serviço de telecomunicações, mas como um serviço de informações.³⁸ Se a transmissão de VoIP possível pela Internet prejudica as operadoras de telefonia fixa, a expansão e a futura adoção de uma rede Wi-Max tornaria, tendencialmente, difícil o sustento das operadoras de telefonia celular, já que a mobilidade de conexão seria estendida a grandes faixas de distância geográfica³⁹ (se bem que muitas destas grandes empresas de telecomunicações já estão procurando se adaptar a estas novas modalidades de transmissão de dados ao voltar seus esforços para oferecer serviços nesta área).

O fato é que existem pressões políticas que buscam garantir o retorno dos investimentos feitos por grandes empresas multinacionais no setor de comunicações, sobretudo em infra-estrutura e universalização. Companhias telefônicas norte-americanas, como a Verizon, estimulam integrantes do Congresso a apresentarem projetos de lei com o objetivo de vetar acesso público gratuito, por exemplo, à tecnologia Wi-Fi (que, em muitos casos, é subsidiado por alguns governos), temendo prejuízos a seus interesses comerciais⁴⁰.

Isto é, se antes as empresas de músicas reclamavam que seus produtos eram trocados livremente sem o pagamento devido dos direitos autorais, as empresas de telefonia agora vêm reclamando que seu serviço vem de certa forma perdendo sentido. Tal inquietação, conforme já exposto, ocorre de modo semelhante no Brasil.

CONCLUSÃO

Este trabalho teve como objetivo mapear os principais aspectos regulatórios referentes a dois tipos de acesso *wireless* à Internet no Brasil, os padrões Wi-Fi e Wi-Max. Após reconhecer o estado da arte acerca dos estudos em políticas de comunicação, fundamentando os principais conceitos e compreensões desta categoria, o intento foi relacionar a recente introdução de equipamentos *wireless* com a nova realidade regulatória experimentada pelo país em matéria de telecomunicações após o processo de privatização testemunhado na década de 90.

A rápida evolução dos equipamentos e o fenômeno da convergência tecnológica são dois fatores que dificultam o estabelecimento de marcos legislativos consistentes para o setor. Em outras palavras, as tentativas de controle dos fluxos de comunicação por parte dos governos, antes feitas com maior vigor (chegando, em alguns casos, à instrumentalização plena), parecem cada vez menos realizáveis, dada a impossibilidade de se fiscalizar e homologar dinamicamente todas as produções e aplicações em matéria de comunicação digital.

Paralelamente, não se deve deixar de valorizar a importância destes referenciais regulatórios, pois são eles quem garantem o bom funcionamento e o convívio das diversas transmissões, além de estabelecer metas cujo objetivo é prover acesso mesmo aos mais desprovidos de recursos financeiros ou que moram em regiões distantes sem infra-estrutura. Além disso, acredita-se que uma regulação, por mínima que seja, funcione de modo mais eficaz, do ponto de vista do usuário, do que deixar o cenário das comunicações integralmente à revelia de fiscalização, a cargo apenas das disputas entre empresas.

Se a gestão do espectro de frequências deve garantir uma boa convivência entre os diversos serviços, deve, também, levar em consideração a inserção de tecnologias digitais de banda larga e sem fio, que têm a possibilidade de promover modificações mais profundas no plano das comunicações (uso do espectro) e no acesso (universalização dos serviços com menor custo e tempo). Assim, o governo deve atuar como um estimulante, e não como um agente que coíbe tentativas de se oferecer acesso a baixo custo.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Lei nº 4.117/62. Institui o Código Brasileiro de Telecomunicações;
- BRASIL. Lei nº 9.472/97. Dispõe sobre a organização dos serviços de telecomunicações, a criação e o funcionamento de um órgão regulador e outros aspectos institucionais, nos termos da Emenda Constitucional nº08, de 15 de agosto de 1995;
- BRASIL. Resolução 259/01 (Uso do espectro de radiofrequências)
- BRASIL. Resolução 272/01 (Serviço de Comunicação Multimídia)
- BRASIL. Resolução 365/04 (Uso de radiação Restrita)
- CALDAS, Waldenyr (1986). *Cultura de Massa e Política de Comunicações*. São Paulo: Global, p. 51-70.
- CAPPARELLI, Sérgio (2000). Das políticas de comunicação à comunicação política (e vice-versa), In: Lopes, Maria Immacolata Vassalo (org.). *Comunicação no plural. Estudos de comunicação no Brasil e na Itália*. São Paulo: Intercom/ EDUC, p. 145-162.
- CUÉLLAR, Leila (2001). *As Agências Reguladoras e seu Poder Normativo*. São Paulo: Ed. Dialética.

- DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella (1999). *Direito administrativo*. 11.ed. São Paulo: Atlas.
- GOMES, Pedro Gilberto (1997). *Comunicação Social: filosofia, ética, política*. São Leopoldo: Unisinos, 1997, p. 105-124.
- LINS, Bernardo F. E (2002). *Análise comparativa de políticas públicas de comunicação social – Brasília*, Consultoria Legislativa da Câmara dos Deputados, 2002- (http://www.fndc.org.br/pos_deb/data/ComparativoLegislacao.pdf) (acessado em 23 de agosto de 2004).
- MATTELART, Armand; MATTELART, Michele (1999). *História das Teorias da Comunicação*. São Paulo: Loyola, 1999.
- MORAES, Dênis (2001). *O concreto e o virtual: Mídia, cultura e tecnologia*. Rio de Janeiro, DP&A.
- MOTTA, Luiz Gonzaga; SILVA, Ubirajara da (1978). *Crítica das políticas de comunicação: entre o estado, a empresa e o povo*. In: Vieira, R.A. Amaral. *Comunicação de Massa: O impasse brasileiro*. Rio de Janeiro: Forense Universitária, p. 185-206.
- RAMOS, Murilo César (1999). *Às margens da estrada do futuro: comunicações, políticas e tecnologias*. www.unb.br/fac/margens. (acessado em 20 de julho de 2004).
- SOARES, Luís Carlos Correa (2004). *Regulação e regulamentação*. <http://www.crea-pr.org.br/crea/html/v-cep/resultado/Regula%E7%E3o%20-%20tese%20Soares.doc> (acessado em 20 de dezembro de 2004).
- WOLTON, Dominique. (2001). *E depois da Internet? – Para uma teoria crítica dos novos mídias*. Alges, Portugal: Difel.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA:

- BARBERO, J.Martín (1996). *La Ciudad Virtual. Transformationes de la sensibilidad y nuevos escenarios de comunicación.*, in *Revista de la Universidad del Valle.*, n. 14, agosto, Cali., pp. 26-38
- BITELLI, Marcos Alberto Sant'anna (org.) (2001). *Coletânea de Legislação de Comunicação Social*. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais.
- CASTELLS, Manuel. (1996), *The Rise of Network Society.*, Blackwell,
- ITO, M. (2004), *A New Set of Social Rules for a Newly Wireless Society.*, in *Japan Media Review* (17/07/04) in <<http://www.ojr.org/japan/wireless/1043770650.php>>.
- KATZ, J.E; AAKHUS, M. (2002), *Perpetual Contact. Mobile communication, private talk, public performance.*, Cambridge University Press.
- LEMONS, André (2000). *Cibercidades*, em Lemos, A., Palacios, M. *Janelas do ciberespaço*. Sulina.
- LEMONS, André (2002). *Wi-Fi*, Revista Play, Conrad, SP., 2002.
- LIMA, Venício Artur de (1997). *Políticas Regionais de Comunicação: novos atores, velhos problemas*. In: Lopes, Immacolata e Marques de Melo, José (orgs.). *Políticas regionais de comunicação: os desafios do Mercosul*. Londrina: Intercom, p. 133-143.
- MITCHELL, William (2000)., *E-topia.*, The Mit Press.
- MITCHELL, William (2000), *City of Bits.*, in [http://mitpress.mit.edu/e-books/City_of_Bits.](http://mitpress.mit.edu/e-books/City_of_Bits), (10/05/2000).
- MUSSO, Pierre (1997). *Télécommunications et Philosophie des Réseaux.*, Paris, PUF.
- MYERSON, George (2001), *Heidegger, Habermas and the Mobile Phone.*, Icon Books.
- RAMOS, Murilo César (2000). *Políticas Públicas de Comunicações - a crise dos paradigmas revisitada* In: *Comunicação no Plural - estudos de comunicação no Brasil e na Itália* ed. São Paulo : EDUC, p. 167-194.
- RHEINGOLD, Howard (2003). *Smart Mobs. The next social revolution.*, Perseus Publishing.
- SASSEN, Saskia (2001). *The Global City.*, New York, London, Tokyo., New Jersey, Princeton University Press, 2nd. edition.
- TOWNSEND, A., *Wired / Unwired: The Urban Geography of Digital Networks*, PhD dissertation, MIT, September 2003.
- TOWNSEND, A., *Digitally mediated urban space: new lessons for design.*, in *Praxis*, 2004, in, <http://urban.blogs.com/research/townsend.pdf>.
- UNESCO (1983). *Um Mundo e Muitas Vozes*. São Paulo: Editora da FGV.

WEISER, M. (1991), The computer for the 21st century., in Scientific American, 265(3):66-75, January.

SITES CONSULTADOS

<http://www.wirelessbrasil.org/>
<http://www.teleco.com.br/wifi.asp>
<http://www.abusar.org/radio.html>
<http://www.itweb.com.br/>
<http://www.anatel.gov.br/>
<http://webinsider.uol.com.br/index.php>
<http://www.telaviva.com.br/telaviva/Indice.asp>
<http://www.telexpowireless.com.br/>
www.abranet.org.br/WirelessBrasil_Regulamentacao_Anatel.ppt

1 Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Cultura Contemporâneas da Universidade Federal da Bahia.

2 A seguinte matéria possui ligação com este tema: "Convergência aumenta a vulnerabilidade regulatória, diz Ziller. - O presidente da Anatel, Pedro Jaime Ziller de Araújo, disse que o órgão regulador está atento ao processo de convergência tecnológica, que tem impacto no setor. A Anatel não pode ser um órgão que atrapalhe o desenvolvimento do setor. Tem que ajudá-lo a se desenvolver", disse ele, durante o seminário realizado no Futurecom, em Florianópolis. Ziller observou, no entanto, que a convergência, que vai levar à mudança na forma de regulação, que não poderá mais ser por serviços como hoje, torna a regulação muita mais complexa, reduz a efetividade do regulador e aumenta o custo da fiscalização." Fonte: newsmail com as notícias veiculadas no site Telecom Online (<http://www.telecomonline.com.br/>). (25/10/2004.)

3 Pode-se empregar a definição exata publicada em matéria do jornal Folha Online para especificar o que significam estas tecnologias: "Bluetooth: Padrão para transferência de dados entre celulares, micros de mão e outros dispositivos portáteis. Utiliza sinais de radiofrequência e alcança até dez metros; RFID: Tecnologia usada em etiquetas de identificação digital que podem ser rastreadas à distância. O nome vem do inglês: Radio Frequency Identification". (capturado de <http://www1.folha.uol.com.br/folha/informatica/ult124u18138.shtml>, em 29 de setembro de 2005). As siglas Wi-Fi e Wi-Max serão detalhadas mais à frente.

4 A sigla Wi-Fi é a abreviatura de "Wireless Fidelity", e foi empregada pela primeira vez quando da inauguração do consórcio "Wi-Fi Alliance", formado por dezenas de empresas de telecomunicações de todo o mundo. O objetivo deste *pool* de indústrias é padronizar os equipamentos a serem utilizados nas conexões sem fio à Internet, isto é, de modo independente do fornecedor da tecnologia, os dispositivos conversam entre si em suas aplicações. Os parâmetros técnicos foram todos padronizados pelo IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers). É importante dizer que a tecnologia Wi-Fi não é móvel, mas, na verdade, sem fio. Os aparelhos que estão em seu raio de ação podem ser móveis, mas a instalação dos equipamentos obedece a um ponto específico de conexão central que espalha a "fumaça". O Wi-Max é uma rede *wireless* expandida.

5 Alguns autores vão criticar esta nova realidade: "O Estado mínimo neoliberal, quando abdicou de exercer, ele mesmo, as atividades produtivas e de serviços, deveria ao menos executar funções reguladoras, de modo direto, com eficiência e eficácia na direção dos interesses da população em geral. Claro está que isso não é possível na atual conjuntura brasileira. Um Estado fraco, prisioneiro de interesses específicos de grupos, sem independência e soberania, cuja política econômica tem como princípios fundantes, entre outros de mesmo conteúdo, o 'tudo ao mercado' e a 'obediência cega a contratos', em especial os da dívida, não detém condições necessárias e suficientes para estabelecer marcos regulatórios efetivos em setores-chave e estratégicos." (SOARES, 2004).

6 Para se conhecer as aplicações das redes sem fio quanto à comodidade de acesso e possibilidade de se estar livre dos fios que conectam o computador à internet e aos demais periféricos, consulte-se: <http://www1.folha.uol.com.br/folha/informatica/ult124u19050.shtml> (acessado em 29 de setembro de 2005).

7 É importante dizer que, não obstante a euforia que uma novidade desta natureza, a idéia da comunicação *wireless* não é necessariamente nova. Podem também ser considerados aparelhos *wireless* os telefones sem fio (aliás, "sem fio" é uma tradução apropriada para o termo inglês *wireless*) e controles de portões automáticos de garagem, que empregam, de modo semelhante, o espectro de frequências (radiação restrita, no caso destas aplicações menores, cujo raio de alcance não ultrapassa alguns poucos metros; a operação e uso das ondas eletromagnéticas para estes fins restritos não demandam licenciamento no Brasil, conforme será tornado explícito). Do mesmo modo, os telefones celulares também utilizam ondas de radiofrequência e são considerados equipamentos *wireless*, apesar de não serem explorados neste ensaio.

8 As regiões onde não se possui acesso à banda larga através de fibra óptica podem ser atendidas por equipamentos como o Canopy, da Motorola, certificado pela Anatel em julho de 2004. Esta plataforma permite acesso à Internet e serviços de telefonia IP cobrindo, através de conexão sem fio, áreas de até 16 quilômetros. Com a certificação, o produto pode entrar no mercado legalmente e inclusive concorrer com outras modalidades de acesso à Internet. Para maiores informações:

<http://www.canopywireless.com/br/demo/>. (acesso em janeiro de 2005)

9 O equipamento básico necessário para se criar uma rede Wi-Fi é um Access Point (AP, equipamento cuja função é irradiar e receber os sinais em uma rede sem fio) e o receptor dos sinais, o cartão PCMCIA, embutido nos computadores. O sinal de transmissão, disponível a área de cobertura, chamada de *hotspot*, é conduzido através de radiofrequência, conforme já ressaltado. Para detalhes sobre como instalar uma rede wireless, visite-se: <http://www1.folha.uol.com.br/folha/informatica/ult124u19048.shtml> (capturado em 29 de setembro de 2005).

10 A tecnologia DSL é capaz de permitir que uma linha telefônica analógica esteja apta a prestar serviços de alta velocidade para troca de dados. DSL é a abreviatura de "Digital Subscriber Line" (Linha de Assinante Digital).

11 Sobre a segurança (ou a falta dela) nas redes sem fio, quatro matérias, acessadas em 29 de setembro de 2005 no jornal Folha Online e na Folha de São Paulo, permitem que se conheça melhor o assunto:

<http://www1.folha.uol.com.br/folha/informatica/ult124u18647.shtml>;

<http://www1.folha.uol.com.br/folha/informatica/ult124u18147.shtml>;

<http://www1.folha.uol.com.br/folha/informatica/ult124u18139.shtml>;

<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/informat/fr2809200506.htm>.

12 A questão da segurança já vem sendo tratada com maior dedicação por um novo padrão de Wi-Fi, o 802.11i, ratificado pelo IEEE e possuir da modalidade de criptografia conhecida como WEP (*Wireless Equivalent Privacy*), que praticamente equipara os níveis de segurança entre aplicações com fio e sem fio.

13 A operadora de telefonia OI ofereceu acesso Wi-Fi à internet por meio do protocolo 802.11b durante o Grande Prêmio Brasil de Fórmula 1 realizado em 2003 (os organizadores do evento disseram que este tipo de tecnologia já é comumente usada nos GPs organizados no exterior).

14 Site: <http://www.idcbrasil.com.br/brasil/>

15 Para maiores informações, leia-se: <http://informatica.terra.com.br/wifi/interna/0,,OI415453-EI4254,00.html> (acessado em 04 de janeiro de 2005).

16 A rede de lanchonetes Bob's fechou, em dezembro último, um acordo com a Vex, pioneira a instalação de hotspots no Brasil, com o objetivo de dotar suas 400 lojas de pontos de acesso *wireless*, agregando valor ao ambiente da loja e estimulando a vinda de novos clientes. Ao todo, a empresa diz já ter investido R\$ 2 milhões em Wi-Fi. Detalhes em:

<http://www.bobs.com.br/noticias/noticia.asp?cdn=756&cde=1> (acessado em 04 de janeiro de 2005).

17 Considerada a principal entidade no que se refere ao desenvolvimento de padrões de acesso à Internet. Suas publicações, bem como os avanços produzidos pelo instituto nas áreas de engenharia elétrica, eletrônica, computação são reconhecidos mundialmente.

18 Criado pela Ericsson na década de 90, o bluetooth é uma tecnologia sem fio que permite a transmissão de dados em curta distância entre diferentes aparelhos. Em outras palavras, o celular torna-se compatível com um computador fax, joystick e outros equipamentos, abrindo espaço para a formação de redes pessoais de equipamentos. O desenvolvimento da tecnologia atualmente está a cargo de diversas outras corporações, que cada vez mais aprimoram o bluetooth para possibilitar uma maior sincronia entre estes diferentes aparelhos. As conseqüências são não apenas o fim dos emaranhados de fios, mas a possibilidade de se estabelecer pequenas

redes privadas, inclusive entre aparelhos de diferentes donos. Cada dispositivo com bluetooth é dotado de um chip que recebe e transmite informações na faixa de frequência de 2,45 Ghz, para uma faixa máxima de 10 metros de alcance. Geralmente, os dados são trocados a uma velocidade de 1 mb por segundo, mas a segunda geração bluetooth já possibilita até 2 mb/s de velocidade.

19 As placas com tecnologia 802.11g alcançam velocidades entre 6 e 54 megabits por segundo, enquanto a tecnologia anterior, a 802.11b, trafega entre 1 e 11 megabits por segundo. O problema é que a convivência de aparelhos que utilizem protocolos diferentes num mesmo ambiente e muitos casos faz com que a qualidade da conexão caia.

20 Para os objetivos deste trabalho, alguns dados constantes na tabela original abrigada no site acima indicado como fonte foram suprimidos.

21 O Wi-Max é uma modalidade de rede metropolitana *wireless* (WMAN). Uma WMAN é uma rede sem fio de troca de dados cujo alcance é maior do que uma simples área local, podendo o sinal irradiado chegar a cobrir toda uma grande metrópole. Neste sentido, as antenas que permitem completar a ligação para telefones celulares são um outro tipo de WMAN.

22 Para maiores detalhes, pode-se visitar dois sites:

<http://www1.folha.uol.com.br/folha/informatica/ult124u17608.shtml> (acessado em 04 de janeiro de 2005);

<http://163.29.36.51/TCG/index.jsp?recordid=195> (acessado em 04 de janeiro de 2005).

23 Para maiores informações: www.neovia.net.br

24 De acordo com os parâmetros da Agência Nacional de Telecomunicações estabelecidos na resolução nº 365: "Radiação Restrita: Termo genérico aplicado a equipamento que utilize radiofrequência em que a emissão produza campo eletromagnético com intensidade dentro de limites estabelecidos na Regulamentação específica."

25 Resolução nº 365 - Capítulo I: " Art. 1º Este Regulamento tem por objetivo caracterizar os equipamentos de radiação restrita e estabelecer as condições de uso de radiofrequência para que possam ser utilizados com dispensa da licença de funcionamento de estação e independentes de outorga de autorização de uso de radiofrequência, conforme previsto no art. 163, § 2º, inciso I da Lei no 9.472, de 16 de julho de 1997."; Capítulo II: Art. 3º As estações de radiocomunicação, correspondentes a equipamentos de radiação restrita caracterizados por este Regulamento, estão isentas de licenciamento para instalação e funcionamento."

26 Ainda de acordo com a resolução nº 365 – Capítulo II: " Art. 5º Os equipamentos de radiação restrita operando de acordo com o estabelecido neste Regulamento devem possuir certificação emitida ou aceita pela Anatel, de acordo com as normas vigentes. § 1º O certificado deve conter a condição de radiação restrita conferida ao equipamento, bem como a indicação da máxima intensidade de campo em uma determinada distância, conforme especificado neste Regulamento, e o tipo de elemento radiante permitido na utilização do equipamento." A venda de equipamentos não autorizados implica sanções tanto ao comerciante quanto ao usuário (inclusive em termos penais e de qualidade dos serviços, pois o crivo da Anatel garante o funcionamento do produto dentro de parâmetros, pelo menos, satisfatórios).

27 Conforme o Título V, Capítulo, I da Lei 9.472 de 1997 (LGT): "Art. 157. O espectro de radiofrequências é um recurso limitado, constituindo-se em bem público, administrado pela Agência. Art. 158. Observadas as atribuições de faixas segundo tratados e acordos internacionais, a Agência manterá plano com a atribuição, distribuição e destinação de radiofrequências, e detalhamento necessário ao uso das radiofrequências associadas aos diversos serviços e atividades de telecomunicações, atendidas suas necessidades específicas e as de suas expansões.

§ 1º O plano destinará faixas de radiofrequência para: I - fins exclusivamente militares; II - serviços de telecomunicações a serem prestados em regime público e em regime privado; III - serviços de radiodifusão; IV - serviços de emergência e de segurança pública; V - outras atividades de telecomunicações.". Mais à frente, a determinação prossegue: "Art. 163. O uso de radiofrequência, tendo ou não caráter de exclusividade, dependerá de prévia outorga da Agência, mediante autorização, nos termos da regulamentação. § 1º Autorização de uso de radiofrequência é o ato administrativo vinculado, associado à concessão, permissão ou autorização para prestação de serviço de telecomunicações, que atribui a interessado, por prazo determinado, o direito de uso de radiofrequência, nas condições legais e regulamentares. § 2º Independência de outorga: I - o uso de radiofrequência por meio de equipamentos de radiação restrita definidos pela Agência; II - o uso, pelas Forças Armadas, de radiofrequências nas faixas destinadas a fins exclusivamente militares."

28 Disponível no seguinte endereço:

http://www.greaterdemocracy.org/framing_openspectrum.html (acessado em 29 de outubro de 2004).

29 De acordo com o jornal Folha Online, um *hotspot* é um "Local onde há um ponto de acesso sem fio à internet. O ponto pode ter acesso público ou restrito mediante senha ou pagamento". (capturado de <http://www1.folha.uol.com.br/folha/informatica/ult124u18138.shtml>, em 29 de setembro de 2005).

30 De acordo com a Seção IX da Resolução nº 365: "Art. 39. Equipamentos Utilizando Tecnologia de Espalhamento Espectral ou outras Tecnologias de Modulação Digital operando nas faixas de radiofrequências 902-907,5 MHz, 915-928 MHz, 2400-2483,5 MHz e 5725-5850 MHz devem atender às condições estabelecidas nesta Seção. §2º As condições estabelecidas nesta Seção, para a faixa de radiofrequências de 2400- 2483,5 MHz, não valem para os equipamentos cujas estações correspondentes utilizem potência *e.i.r.p.* superior a 400 mW, em localidades com população superior a 500.000 habitantes. Neste caso, as estações deverão ser licenciadas junto à Agência, nos termos da regulamentação específica pertinente a esta faixa.

31 Endereço: <http://www.abranet.org.br/> (acessado em 10 de janeiro de 2005).

32 A faixa de 2400 MHz é utilizada no Brasil em caráter primário pelo Serviço Auxiliar de Radiodifusão e Correlatos (SARC) e de Repetição de TV. (Fonte: <http://www.teleco.com.br/wifi.asp>)

33 O trecho foi retirado do seguinte endereço:

<http://www.estadao.com.br/tecnologia/telecom/2004/mai/13/181.htm> (acessado em 20 de dezembro de 2004).

Esta posição do engenheiro da Agência está baseada nesta parte do Capítulo II da resolução nº 365: "Art. 4º As estações de radiocomunicação correspondentes a equipamentos de radiação restrita operam em caráter secundário, isto é, não têm direito a proteção contra interferências prejudiciais provenientes de qualquer outra estação de radiocomunicação nem podem causar interferência em qualquer sistema operando em caráter primário. Parágrafo único. Os equipamentos de radiação restrita, que vierem a causar interferência prejudicial em qualquer sistema operando em caráter primário, devem cessar seu funcionamento imediatamente até a remoção da causa da interferência."

34 Informações Multimídia: são sinais de áudio e vídeo, dados, sons, imagens e texto e outras informações de qualquer natureza.

35 Os dados da Anatel são de que, atualmente, apenas 6% dos municípios brasileiros possuem provedores, isto é, somente os cidadãos de aproximadamente 350 municípios do país não precisam pagar interurbano quando se conectam à rede de computadores. Além disso, o dado corrente é de que 77% dos provedores brasileiros se localizam na região Sudeste, o que demonstra a pouca penetração e áreas rurais, dificultando o oferecimento de oportunidades semelhantes aos cidadãos. As ligações de longa distância para usufruir da conexão à Internet encarece o uso das novas tecnologias e dificulta o combate à exclusão digital. Esta pouca disponibilidade de provedores é um fenômeno que seria de menor importância caso fossem adotadas com maior difusão o formato *wireless* de acesso. Os dados completos podem ser encontrados em:

http://www.governoeletronico.gov.br/governoeletronico/publicacao/down_anexo.wsp?tmp.arquivo=E15_198Anatel_quer_aumentar_oportunidades.pdf (acessado em 20 de dezembro de 2004).

36 Opiniões contrárias a muitas das decisões tomadas pela agência quanto às telecomunicações podem ser encontradas no site <http://user.atualize.net/> (acessado em 20 de dezembro de 2004). Particularmente, indica-se a leitura do artigo: Resolução 365. Provedores Wi-Fi finalmente vão conhecer o SCD, abrigado em <http://clip.m6.net/atualize/tele/artigo.asp?nnota=179> (acessado em 20 de dezembro de 2004).b

37 Para maiores detalhes, consulte-se o seguinte artigo:

http://www.telebrasil.org.br/artigos/outros_artigos.asp?m=253 (acessado em 1 de dezembro de 2004).

38 No Reino Unido, ficou decidido que o serviço de Voz sobre IP só deverá começar a ser regulado quando efetivamente for utilizado como substituto da telefonia tradicional, pois, por enquanto, é considerado apenas um serviço de troca de dados pela rede.

39 Alguns congressistas norte-americanos, por outro lado, vêm empregando esforços no sentido de regular o serviço de VoIP, através, por exemplo, do projeto "VoIP Regulatory Freedom Act of 2004".

40 Há ainda uma espécie de batalha entre indústrias fabricantes de peças e empresas prestadoras de serviços. Os fabricantes querem a liberação do uso de frequências e a popularização do acesso *wireless*, enquanto as operadoras alegam prejuízos e ameaçam exigir indenizações por não obterem o retorno esperado no negócio. A tendência regulatória é de que as indústrias necessitem apenas da homologação de seus produtos para contribuir com o desenvolvimento do acesso sem fio, enquanto as prestadoras continuarão precisando de autorização expressa da agência para prover os serviços aos usuários.