UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

LUDMILA GIRARDI ALVES

REDES DE COMUNICAÇÃO E TERRITÓRIO:
A formação e a organização socioespacial da internet no Brasil

VERSÃO CORRIGIDA

São Paulo
2013

LUDMILA GIRARDI ALVES

Redes de Comunicação e Território:

A formação e a organização socioespacial da internet no Brasil

VERSÃO CORRIGIDA

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia Humana do Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Geografia.

Orientadora: Profa. Dra. Fernanda Padovesi Fonseca

São Paulo
2013

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Nome: Ludmila Girardi Alves.

Título: Redes de comunicação e território: a formação e a organização socioespacial da internet no Brasil.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia Humana do Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Geografia.

Aprovada em: 08 de novembro de 2013.

Banca Examinadora

Profa. Dra. Diana Sarita Hamburger Instituição UFABC

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. Ricardo Mendes Antas Jr. Instituição FFLCH-USP

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Profa. Dra. Fernanda Padovesi Fonseca Instituição FFLCH-USP

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Agradecimentos

Antes de tudo, agradeço a esta oportunidade *per se*, que foi muito além do que está materializado nesta dissertação. A solução a todos os desafios que se apresentaram me transformaram como profissional, mas sobretudo enquanto pessoa.

À *Geografia*, pela visão holística do mundo que oferece a quem a ela se dedica.

À Professora *Fernanda Padovesi Fonseca*, por sua orientação com suporte e liberdade, abrindo incondicionalmente o conhecimento e as oportunidades. Pelo seu entusiasmo pela Cartografia, que me contagiou para sempre.

Aos Professores *Eduardo Dutkenfer, Ricardo Mendes Antas Jr., Diana Sarita Hamburger, María Mónica Arroyo, Jaime Tadeu Oliva, Roberto Giansanti e Elizabeth Corrêa Saad*, pelos ensinamentos e oportunidades de aprendizado, a quem tenho elevada estima e respeito.

Aux Professeurs qui m'ont reçu dans l'Université de Strasbourg pour le stage de recherche: Aziz Serradj, Colette Cauvin, Henri Reymond, Anne Christine Bronner, a qui je n'ai pas de mots à une telle générosité et d'admiration.

De même, je remercie les professeurs Boris Beaudet et Patrick Poncet, qui m'ont reçu pour des conversations perspicaces. Pour leur théorie, qui me motivent à continuer d'explorer ce fascinant et complexe sujet.

Ao *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico* (CNPq) pelo vínculo institucional e pela bolsa de pesquisa.

À *Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior* (CAPES) pelos auxílios financeiros concedidos.

Aos *servidores* do Departamento de Geografia e da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, em especial à *Márcia Cassemiro*, da Comissão de Cooperação Internacional.

Aos funcionários da Anatel, especialmente *Daniel da Silva Oliveira*, quem me recebeu para duas reuniões e me disponibilizou os dados que foram centrais nessa pesquisa.

Às competentes colegas e sobretudo caras amigas, que dividiram desta trajetória comigo de mãos dadas: *Fernanda Righi, Mait Bertollo e Ligia Pinheiro*, em extensão a tantos outros colegas com quem convivi, todos contribuíram de algum modo na realização deste trabalho.

Àqueles que me ajudaram na mudança e vida em São Paulo: *Lygia Lyra, Daniel Ramos, Armida Lorenzetti, Mauro Meliani, João Marcelo Leme, Ana Claudia Leme*.

Aos colegas e amigos que me apoiaram nos estágios realizados durante o mestrado: *Fernanda Cornils, Lucas Benevides, Henrique Espínola, Ana Edite Espínola, Hanae Himi e Marcel Esteves*.

Aos eternamente amados, onipresentes em minha vida: *Tânia Regina Girardi Alves, João Luiz Alves, Altamira de Souza Cerqueira (in memoriam), Carolina Girardi Alves, Lucas Girardi Alves, Dinorah Rosa Alves, Márcia Luiza Girardi, Ivanete Caires e Laura Lyra*, em extensão a todos os familiares e amigos.

Ao meu companheiro, *Paulo Fernando Meliani*, presente em todos os detalhes de realização deste trabalho. Por diariamente me motivar a crescer e a buscar nossos caminhos.

Aos *autores* citados e aos que serviram de inspiração.

A quem *per tutto e fra tutti* comigo caminha,
Paulo, pela vida de amor.

A dúvida cartesiana não duvidava simplesmente de que a compreensão humana fosse acessível a toda verdade ou que a visão humana não constitui demonstração de verdade, tal como a visibilidade não constitui prova de realidade. É uma dúvida que duvida que exista essa coisa chamada verdade, e com isto descobre que o tradicional conceito de verdade, fosse ele baseado na percepção dos sentidos, na razão ou na crença em alguma revelação divina, valera-se do duplo pressuposto de que o que realmente existe se revelará por si mesmo e que as faculdades humanas são adequadas para recebê-lo.

Hannah Arendt, 1958

O espaço, fora de nós, ganha e traduz as coisas:
Se quiseres conquistar a existência de uma árvore,
Reveste-a de espaço interno, esse espaço
Que tem seu ser em ti. Cerca-a de coações.
Ela não tem limite, e só se torna realmente uma árvore
Quando se ordena no seio da tua renúncia.

...Através de nós alçam vôo
Os pássaros em silêncio. Ó, eu, que quero crescer,
Olho para fora, e a árvore cresce em mim.

Rainer Maria Rilke, 1924

Sumário

Resumo	xi
Abstract.....	xii
Índice de mapas.....	xiii
Índice de figuras.....	xiv
Índice de quadros, tabelas e gráficos.....	xv
Lista de siglas e abreviações.....	xvi

Introdução.....	20
------------------------	-----------

PARTE I. A FORMAÇÃO SOCIOESPACIAL DA INTERNET NO BRASIL

Capítulo 1. Internet: rede, território, espaço, lugar.....	26
1.1 A hibridização das redes e do território.....	32
1.2 Internet, espaço de lugares reticulares.....	37
1.3 A geografia da internet em mapas e representações do espaço.....	43
1.4 Por uma cartografia geográfica crítica das redes de comunicação por internet.....	56
Capítulo 2. A internet no Brasil no período da globalização.....	62
2.1 Do monopólio do Estado à política das empresas.....	67
2.2 Contradições entre a regulação do acesso e a instalação da internet banda larga.....	82
2.2.1 Contradições na evolução dos usos e dos acessos à internet.....	83
2.2.2 Contradições na regulação do acesso e na qualidade da banda larga.....	90
2.3 A internet brasileira na esteira da alta velocidade.....	99
2.3.1 As redes de transmissão da internet em banda larga fixa.....	105
2.3.2 Tendências à ubiquidade e à digitalização das cidades.....	119

PARTE II. A ORGANIZAÇÃO SOCIOESPACIAL DA INTERNET NO BRASIL

Capítulo 3. A repartição da internet entre as cidades brasileiras.....	128
3.1 Análise espacial das cidades e dos acessos à internet.....	132
3.1.1 Distribuição e hierarquia dos atributos espaciais.....	135
3.1.2 Correlação do acesso à internet a fatores demográficos e econômicos.....	149
3.2 O exame das cidades sob a ótica das redes de comunicação por internet.....	156
3.2.1 A densidade dos acessos à internet.....	162
3.2.2 A diversidade de tecnologias de acesso fixo à internet e de prestadoras de serviços.....	173
Capítulo 4. Um modelo gráfico da organização da internet no território brasileiro....	186
4.1 Internet, uma rede geográfica híbrida: as estruturas de base territorial e informacional.....	191
4.2 Fragmentação da internet no Brasil: as dinâmicas essenciais da evolução dos acessos.....	207
Conclusão.....	215
Referências.....	221

Resumo

As redes de comunicação por internet são um sistema e uma forma de organização que têm introduzido e modificado padrões de produção preexistentes em espaços de todo o mundo. Este estudo teve o objetivo de analisar as bases materiais e sociais que trouxeram a internet à sua organização atual no território brasileiro, bem como contribuir teoricamente para a relação entre espaço e interações sociais, por meio da aquisição de conhecimento dos objetos que compõem a internet enquanto um “conjunto sociotécnico”. Apresentamos os conceitos de “rede” e “território” em Geografia, bem como suas relações com “comunicação”, “informação” e “espaço”, em referência a autores que têm em comum a abordagem espacial com relevo nos fenômenos sociais engendrados pela comunicação à distância, especialmente Boris Beaudé (2008). Sob as categorias de análise “formação socioespacial” e “território usado” de Milton Santos (2002), propomos uma periodização da internet no Brasil e caracterizamos a distribuição espacial das redes e acessos à internet no território no período mais recente. Para o aprofundamento da análise espacial, nos apoiamos teoricamente em Jacques Lévy (2003) para o estudo da internet enquanto um fenômeno eminentemente urbano, que torna as cidades lugares ainda mais privilegiados do contato. A metodologia se baseou nos princípios da semiologia gráfica (Bertin, 1967), da análise espacial (Pumain, 1994 *et al.*) e da coremática (Brunet, 1980) para a realização da pesquisa empírica, que partiu de coleta de dados de fontes oficiais (sobretudo IBGE e Anatel), com os quais produzimos mapas temáticos sobre as estruturas de internet nos municípios brasileiros. A Cartografia e os métodos de representação do espaço afirmaram seu potencial de análise da internet. Foi possível identificar a recente evolução dos acessos, dos serviços e das redes de transmissão da informação digital no país, assim como caracterizar a distribuição atual como altamente concentrada, sobretudo nas metrópoles, num padrão típico da rede urbana, mas com características próprias. O percurso da implantação das bases da internet no Brasil nos últimos cinco anos foi marcado pela expansão da fibra ótica, que culmina na constituição do “meio técnico-científico-informacional” para além da Região Concentrada. Contraditório, esse processo foi marcado por fragmentações que acentuaram a hierarquia urbana nacional, pois é um fenômeno mais de concentração do que de dispersão territorial. Há forte correlação da geografia da internet com a distribuição populacional, mas sobretudo com as atividades econômicas altamente especializadas. O caráter da rede é de distinção das regiões de concentração de riqueza daquelas periféricas, marcado por uniformidade no acesso e pela concentração de redes e tecnologias num número limitado de espaços. As prestadoras de serviços oferecem acesso à internet em velocidades compatíveis com suas redes, mas a tendência dessas empresas é valorizar o próprio modelo de negócios. A economia-política da internet vive um *status quo*, uma propensão a manter uma situação idêntica em detrimento da mudança. Reverter essa lógica seria o ideário para se almejar a capilaridade da rede e fundamental no processo de inclusão digital, mas exige a abertura das estruturas a mais pessoas.

Palavras-chave: Internet; Organização do território; Cartografia; Análise Espacial, Brasil.

Abstract

The communication networks for internet are a system and a form of organization that have introduced and modified patterns in existing production areas around the world. This study aimed to analyze the material and social bases that brought the internet to its current organization in Brazil, and theoretically intended to contribute to the relationship between space and social interactions, through the acquisition of knowledge of the objects that make up the internet as a "sociotechnical ensemble". We present the concepts of "network" and "territory" in Geography, as well as its relations with "communication", "information" and "space", in reference to authors who have in common the spatial approach with emphasis in social phenomena engendered by distance communication, specially Boris Beaudé (2008). Under the analysis categories of "socio-spatial formation" and "used territory" by Milton Santos (2002), we proposed a periodization of the internet in Brazil and characterize the spatial distribution of networks and internet access in the territory at the most recent period. To deepen the spatial analysis, we rely on theoretically on Jacques Lévy (2003) to study the internet while an eminently urban phenomenon, which makes the cities turn in places even more privileged of contact. The methodology is based on the principles of graphic semiology (BERTIN, 1967), spatial analysis (PUMAIN, 1994 *et al.*) and core-matrix (BRUNET, 1980) in conducting empirical research, that began with a collection of data from official sources (especially IBGE and Anatel) to produce thematic maps on the internet structures in Brazilian's municipalities. Cartography and methods of spatial representation have affirmed their great potential for internet analysis. It was possible to identify recent developments in access, services and transmission networks of digital information in the country, as well as characterize the current distribution as highly concentrated, especially in metropolis, a typical pattern of the urban network, but with own characteristics. The implementation of internet's bases in Brazil in the last five years was marked by the expansion of fiber optics, which culminated in the establishment of the "technical-scientific-informational environment" beyond the Concentrated Region. Contradictory, this process was marked by fragmentation that accentuated the national urban hierarchy, as it is a phenomenon more of concentration than territorial dispersion. There is a strong correlation with the internet's geography and population distribution, but it's more correlated with highly specialized economic activities. The character of the network is of distinction of wealth concentration regions from those peripheral, marked by uniformity in access and the concentration of networks and technologies on a limited number of spaces. The service providers offer internet access at speeds compatible with their networks, but the trend of these companies is to enhance their own business model. The political economy of the internet is experiencing a *status quo*, a propensity to maintain a similar situation in detriment of the change. Reversing this logic would be the ideal to aim for a capillary network and key in the process of digital inclusion, but it requires the opening of the structures to more people.

Key words: Internet; Territorial Organization; Cartography; Spatial Analysis; Brazil.

Índice de mapas

Coleção de mapas 1. Evolução da prestação de serviços de internet no período de 2007 a 2012.....	76
1.1 Telefônica	76
1.2 Oi	77
1.3 Embratel	78
1.4 GVT	79
1.5 CTBC	81
Coleção de mapas 2. Evolução dos acessos à internet no período de 2007 a 2012.....	89
Coleção de mapas 3. Evolução da conexão à internet via DSL no Brasil entre 2007 e 2012	108
Coleção de mapas 4. Evolução da conexão à internet via Cabo no Brasil entre 2007 e 2012	110
Coleção de mapas 5. Evolução da conexão à internet via Fibra ótica no Brasil entre 2007 e 2012.....	112
Coleção de mapas 6. Evolução da conexão à internet via Rádio no Brasil entre 2007 e 2012	115
Coleção de mapas 7. Evolução da conexão à internet via Satélite entre 2007 e 2012.....	116
Coleção de mapas 8. Evolução da conexão à internet via Outras tecnologias entre 2007 e 2010	117
Coleção de mapas 9. Evolução dos acessos à internet banda larga móvel (3G) entre 2010 e 2012	123
Coleção de mapas 10. Classificação dos municípios por agrupamento dos atributos espaciais	155
Coleção de mapas 11. Quantidade de domicílios com acesso à internet no Brasil, 2010	168
Coleção de mapas 12. Porcentual de domicílios com internet no Brasil, 2010.....	169
Coleção de mapas 13. Taxas de descrição dos domicílios com internet no Brasil, 2010.....	170
Coleção de mapas 14. Percentuais e quantidade de acessos à internet no Brasil, 2010.....	171
Coleção de mapas 15. Visões da densidade de acesso à internet no Brasil, 2011.....	172
Coleção de mapas 16. Presença das tecnologias de acesso fixo à internet no Brasil, 2011	175
Coleção de mapas 17. Taxa de descrição interna das tecnologias de acesso fixo à internet no Brasil, 2011.....	179
Coleção de mapas 18. Os acessos à internet no Brasil por velocidade de conexão, 2011.....	180
Coleção de mapas 19. Protocolos de interconexão no Brasil, 2011	181
Coleção de mapas 20. As tecnologias predominantes em cada município no Brasil, 2011	183
Coleção de mapas 21. Os principais Grupos de Telecomunicações no mercado de SCM, em 2011	185
Coleção de mapas 22. Topologia do <i>backbone</i> de fibra ótica brasileiro, 2009	193
Mapa 23. Localização dos Pontos de Troca de Tráfego no Brasil, 2012	194
Coleção de mapas 24. Evolução dos provedores de internet no Brasil (1999 – 2009).....	195
Mapa 25. Localização dos Centros de Processamentos de Dados no Brasil, 2006.....	196
Mapa 26. Localização dos Domínios de Internet no Brasil, 2006	197

Índice de figuras

Figura 1. Camadas da arquitetura de rede da internet	28
Figura 2. Esquema Gráfico das topologias da rede de comunicação de Paul Baran (1964)	44
Figura 3. Mapas do desenvolvimento da Arpanet (1969-1977).....	44
Figura 4. Mapa da NSFnet feita pela NCSA (1992).....	45
Figura 5. Mapa dos cabos submarinos (2013) e mapa do tráfego global da internet (2011).....	46
Figura 6. Internet: infraestrutura e usuários (2007)	47
Figura 7. Conexões cidade-a-cidade (2007).....	47
Figura 8. Número de usuários de internet e taxa de penetração da internet, em 2006	49
Figura 9. A repartição mundial dos domínios, em 2007	50
Figura 10. Mapas hiperbólicos dos IPv4 e IPv6 por continente (2010).....	51
Figura 11. O mundo das telecomunicações (2008).....	54
Figura 12. Lançamentos de satélite em órbita (2010)	54
Figura 13. A guerra da informação (2010)	56
Figura 14. Rede Nacional de Pesquisa em 1991 (rede de instituições) e 1993 (rede de cidades).....	67
Figura 15. Estrutura da Telebrás pré-privatização e o Modelo de cisão em 4 grupos	69
Figura 16. Redes do <i>backbone</i> de fibra ótica no Brasil, em 2000	72
Figura 17. Pessoas conectadas à internet por cada 100 mil habitantes, em 1998	83
Figura 18. Evolução do número de usuários de internet em relação à população, entre 2005 e 2008	84
Figura 19. Evolução da penetração da internet, entre 2000 e 2008.....	84
Figura 20. A terceira fase da RNP (1996) e a primeira fase da RNP2 (2000)	86
Figura 21. Acesso fixo à internet banda larga e aos Serviços de Comunicação Multimídia no Brasil (em milhões)	86
Figura 22. As três fases da internet domiciliar no Brasil	87
Figura 23. Percentual de pessoas que utilizaram a internet e percentual das pessoas que utilizaram a internet com a finalidade de educação e aprendizado, em 2005	88
Figura 24. Valores de EILD com base no modelo LRIC.....	95
Figura 25. Custo médio de acesso DSL empresarial com velocidade de até 1Mbps (2011).....	98
Figura 26. Preço médio de acesso à internet, em 2009.....	98
Figura 27. Descrição de alguns dos tipos de tecnologias de acesso em banda larga no Brasil, 2012.....	102
Figura 28. Usuários de internet domiciliares ativos por velocidade de conexão (2011).....	103
Figura 29. A quarta geração da telefonia móvel	125
Figura 30. A distribuição normal	140
Figura 31. Os geótipos da urbanidade	158
Figura 32. Cidade, gestão da distância e as TICs	159
Figura 33. Os espaços da coopetição	160

Figura 34. Dados fundamentais e dados derivados (taxas de descrição interna e externa)	163
Figura 35. Coremas segundo Roger Brunet (1980)	189
Figura 36. Tradução das lógicas espaciais para lógicas ciberespaciais	190
Figura 37. Interações entre usuários do Facebook, 2012.....	198
Figura 38. Informações sobre o tráfego no <i>backbone</i> da RNP, 2013.....	199
Figura 39. O “k-núcleo” do <i>backbone</i> brasileiro, 2009.....	206
Figura 40. Coremas das estruturas fundamentais e das dinâmicas essenciais da internet	213
Figura 41. Modelo gráfico da organização da internet no território brasileiro	214

Índice de tabelas, quadros, histogramas e gráficos

Tabela 1. Fusões e aquisições no setor de telecomunicações no Brasil (2002 a 2012)	70
Tabela 2. Receitas e Participação de Mercado dos principais Grupos de telecomunicações (3T 2011)	74
Tabela 3. Tarifa padrão da banda larga doméstica por Grupo de empresas prestadoras de serviços, 2013	97
Tabela 4. Tempo de <i>download</i> de acordo com diferentes velocidades de conexão à internet	100
Tabela 5. Tipo de conexão à internet no domicílio (2005 a 2010)	103
Tabela 6. Distribuição dos Acessos por Velocidade (2000 a 2010)	104
Tabela 7. Acessos à internet no Brasil por tipos de tecnologias e velocidades de conexão, 2011	107
Tabela 8. Medidas de tendência central e de dispersão	139
8.1 Total da população, pessoas ocupadas e domicílios urbanos com computador e internet	139
8.2 Total de conexões e tipos de tecnologia de acesso à internet nos municípios brasileiros	140
Tabela 9. Hierarquia temática das cidades brasileiras (com mais de 900 mil habitantes)	147
9.1 Ranking das cidades segundo tamanho da população, emprego e economia	147
9.2 Ranking das cidades segundo tamanho da população, domicílios conectados e conexões à internet	149
Tabelas 10. Matriz de correlação da Análise em Componentes Principais	150
10.1 População	150
10.2 Domicílios	151
Tabela 11. Rotação da matriz fatorial: atividades econômicas em correlação aos acessos à internet	153
Tabela 12. Rotação da matriz fatorial: redes de internet em correlação aos acessos à internet	153
Tabela 13. Nível de centralização da rede de <i>backbone</i> brasileira, 2009	205
Quadro 1. Métricas e tipos de espaço	34
Quadro 2. Seleção de atributos espaciais	136
Histograma 1. As frequências das distribuições	142
Gráfico 1. As distribuições segundo ranking e tamanho	145
1.1 População urbana	145
1.2 Atividades Econômicas	145
1.3 Domicílios urbanos com computador e internet	145
1.4 Conexões à internet	145kk

Lista de siglas e abreviações

Tecnologias e redes de internet

3G – *Third Generation*

ARPANET - *Advanced Research Projects Agency Network*

ATM - *Asynchronous Transfer Mode*

DNS - *Domain Name System*

DSL - *Digital Subscriber Line*

DTH - *Direct-To-Home*

FR - *Frame Relay*

FTTH - *Fiber-To-The-Home*

FWA - *Fixed Wireless Access*

HFC - *Hybrid Fiber Coax*

HTML - *HyperText Markup Language*

LANs - *Local Area Networks*

LTE - *Long Term Evolution*

MMDS - *Multichannel Multipoint Distribution Service*

NAP - *Network Access Point*

P2P - *Peer-to-peer*

PLC - *Power Line Communication*

PTT - Ponto de Troca de Tráfego

QoS - *Quality of Service*

RSS - *Really Simple Syndication*

SMS - *Short Message Service*

SSL - *Transport Layer Security*

STM - *Synchronous Transfer Mode*

TCP/IP - *Transmission Control Protocol/Internet Protocol*

TICs - Novas Tecnologias de Informação e da Comunicação

TLD - *Top-Level Domain*

URL - *Uniform Resource Locator*

VoIP - Voz sobre Protocolo de Internet

WAN - *Wide-Aera Network*

Wi-Fi - *Wireless Fidelity*

WiMax - *Worldwide Interoperability for Microwave Access*

WWW - *World Wide Web*

XML - *eXtensible Markup Language*

Serviços de telecomunicações

BTA - Serviços Básicos de Telecomunicações

EILD - Exploração Industrial de Linha Dedicada

LRIC - *Long Run Incremental Costs*

PASI - Provedor de Acesso a Serviços Internet

PMS - Poder de Mercado Significativo

SCM - Serviço de Comunicação Multimídia

SMP - Serviço Móvel Pessoal

Instituições e organizações internacionais

ARPA - *Advanced Research Projects Agency*

CAIDA - *Cooperative Association for Internet Data Analysis*

GVT - Global Village Telecom

NCSA - *National Center for Supercomputing Applications*

NSF - *The National Science Foundation*

OMC - Organização Mundial do Comércio

ONU - Organização das Nações Unidas

UIT - União Internacional de Telecomunicações

Instituições e organizações nacionais

Anatel – Agência Nacional de Telecomunicações

BNDES – Banco Nacional do Desenvolvimento

CGI - Comitê Gestor da Internet no Brasil

CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

CPqD - Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da Telebrás

CTBC - Companhia de Telecomunicações do Brasil Central

Embratel - Empresa Brasileira de Telecomunicações S.A.

Fapesp - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

LNCC - Laboratório Nacional de Computação Científica

MCT - Ministério da Ciência e Tecnologia

RENPAc - Rede Nacional de Comunicação de Dados por Comutação de Pacotes

RNP - Rede Nacional de Pesquisa

Telebrás - Telecomunicações Brasileiras S.A.

UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro

USP - Universidade de São Paulo

Estatísticas

ACP - Análise em Componentes Principais

CAH - Classificação Ascendente Hierárquica

TCG - Taxa de Crescimento Geométrico

Varimax - Variação Máxima

Introdução

Só se comportam como massa aqueles que estão liberados de suas obrigações simbólicas, “anulados” (presos nas infinitas “redes”) e destinados a serem apenas o inumerável terminal dos mesmos modelos, que não chegam a integrá-los e que finalmente só os apresentam como resíduos estatísticos. A massa é sem atributo, sem predicado, sem qualidade, sem referência. Aí está sua definição, ou sua indefinição radical. Ela não tem “realidade” sociológica. Ela não tem nada a ver com alguma população real, com algum corpo, com algum agregado social específico. Qualquer tentativa de qualifica-la é somente um esforço para transferi-la para a sociologia e arrancá-la dessa indistinação que não é sequer a da equivalência (soma ilimitada de indivíduos equivalentes: $1 + 1 + 1 + 1 - \text{tal}$ é a definição sociológica), mas a do *neutro*, isto é, *nem um nem outro (ne-uter)*.

Jean Baudrillard, 1978

Internet est le seul espace que nous ayons toujours en commun!

Boris Beaudé, 2012

As redes de comunicação por internet são um sistema e uma forma de organização ao mesmo tempo, que têm introduzido e modificado padrões de produção e formas preexistentes em espaços de todo o mundo. Essas redes engendram fenômenos diversos, uma vez que o seu desenvolvimento técnico tende a conectar tudo e a todos, nas n esferas da vida as quais perpassa. Nascida da fusão da informática com as telecomunicações, a internet tem se tornado, mais do que uma rede técnica, uma mediação entre os indivíduos e os lugares, um meio de coexistência, baseado numa técnica ideal que permite a ela se adaptar a diversas redes de transmissão e ainda utilizar mais de uma.

O termo “*internet*” refere-se a qualquer grupo de redes interconectadas, mas é normalmente associada à rede global de computadores conectados por meio do padrão TCP/IP (*Transmission Control Protocol / Internet Protocol*). A internet foi desenvolvida para responder ao problema da distância, assim como o telefone, o trem e o rádio, mas é diferente desses outros meios porque prolonga sua eficácia pela sua “mundialidade estrutural”, pois ela permite a difusão de outros meios de comunicação além dela mesma, sendo, sobretudo, mediação, pois pressupõe uma “conexidade adaptada à complexidade e pluralidade do Mundo” (BEAUDE, 2008, p. 116).

As redes de comunicação, que operam em tempo real, têm determinado a estrutura da organização do planeta como um todo, pois permitem a interconexão generalizada das economias e das sociedades por meio de suas tecnologias que colonizam os espaços e permitem a fluidez necessária para a circulação e a comunicação global. Os atuais sistemas de engenharia, encabeçados pelos sistemas de telecomunicação, formam a “configuração territorial” de um país (SANTOS e

SILVEIRA, 2001, p. 21), pois criam as condições de “integração” e “integralidade” internas, mas também a capacidade de inserção no atual modelo econômico global (CASTILLO, 2004, p. 4).

Para Eveno (2003b, p. 183), o problema do papel da comunicação na organização do espaço se refere ao crescimento exponencial dos meios e das práticas de comunicação à distância. A internet progride rumo a um profundo enraizamento na vida das sociedades, numa consolidação do seu uso global em práticas e realizações de grupos, instituições e indivíduos sob uma tendência política social em defesa de uma duvidosa “universalização” dos acessos. Torna-se cada vez mais claro para a sociedade civil que o uso da internet tem, em larga escala, um impacto no envolvimento cívico e social dos indivíduos e das instituições, fato que cria um abismo entre aqueles conectados daqueles não conectados, pois não trata-se apenas da desconexão à internet, mas essencialmente uma desconexão à esta sociedade que se realiza em rede e às oportunidades que ela oferece.

A fonte da necessidade de acesso universal à internet está diretamente atrelada à defesa do acesso à informação, que é o substrato do mundo contemporâneo, “o sangue e o combustível, o princípio vital”, nas palavras de Gleick (2011, p. 35)¹. A informação é hoje o que foi a eletricidade na era industrial: a base de um desenvolvimento produtivo cuja revolução está centrada na técnica que possibilita o armazenamento e a circulação. A informação na sua forma atual passou a ser armazenada em sistemas computacionais e a circular pelo mundo por diversas redes de meios eletroeletrônicos, na forma de pacotes de dados digitais. A internet assume o papel de rede global da informação e das redes, pois é formada por um conjunto de nós interconectados que processa a informação e a compartilha num ambiente de alta circulação, exigente de flexibilidade e adaptabilidade, a técnica perfeita ao sistema produtivo atual.

¹ Como relata Gleick (2011), em 1948, quando a empresa estadunidense *Bell Telephone Laboratories* anunciou a chegada do primeiro “transistor” de comunicação eletro-eletrônica, não sabia que a grande revolução não estava apenas no *hardware* – este semicondutor que deu origem à miniaturização e ubiquidade de equipamentos eletrônicos –, mas numa “Teoria Matemática da Comunicação”, publicada pelo cientista Claude Shannon na revista científica da empresa (*Bell System Technical Journal*), em julho e outubro daquele ano, em que criava o que ele denominou como “*bit*”, uma unidade fundamental de medida da informação. Mas como efetivamente se mede a informação? Talvez por total de conversas que passam pela extensão de cabos e aparelhos telefônicos, ou talvez por estações de transmissão de rádio e TV, junto com jornais, livros, cartas, ou quem sabe por palavras ou caracteres. A unidade de medida da informação criada por Shannon tinha base na engenharia elétrica, na conversão das ondas sonoras em ondas elétricas, que foi a responsável pelo advento do telefone antes do telégrafo, que se baseia num outro tipo de conversão: um código de pontos e traços, não baseado em sons, mas no alfabeto escrito. Shannon criou a teoria de um sistema de informação com base na lógica e nos circuitos elétricos, que compactasse conteúdos televisivos, sonoros e textuais para uma transmissão mais rápida, num período histórico em que “*informação*” não tinha nenhum significado técnico ou científico especial. A teoria de Shannon permitiu a criação de faxes, discos compactos, computadores e a internet: o processamento e o armazenamento da informação havia sido criado, destilado em contas de bits, instaurando a informação em toda parte.

A informação é insumo e fio condutor do desenvolvimento do “meio geográfico” do período atual, o “meio-técnico-científico-informacional”, formado por objetos elaborados com conteúdo de técnica, ciência e informação, que contêm um “alto coeficiente de intencionalidade com que servem às diversas modalidades e às diversas etapas da produção” (SANTOS, 2002, p. 235). Estes elaborados objetos se instalam no território impondo novos comportamentos e novas possibilidades produtivas, sobretudo a circulação de insumos e produtos, do dinheiro, das ideias e ordens e dos homens, à medida que se instalam e se renovam as bases estruturais, notadamente formadas por redes técnicas. Para Santos (2008, p. 41-43),

O meio técnico-científico-informacional é a nova cara do espaço e do tempo. É aí que se instalam as atividades hegemônicas, aquelas que têm relações mais longínquas e participam do comércio internacional, fazendo com que determinados lugares se tornem mundiais. [...] O chamado espaço mundial é dado pelas relações, assim tecidas, entre todos os lugares. E o chamado tempo mundial é dado pelas possibilidades mundiais concretamente existentes e pelas possibilidades mundiais efetivamente utilizadas pelos atores hegemônicos. Os demais tempos são subalternos. É essa a base empírica da construção teórica de um tempo e de um espaço mundializados, sem a qual cada porção do acontecer não é inteligível.

Uma “produção globalizada” de “informação globalizada” (SANTOS, 2002, p. 79) conduz as sociedades à organização de redes nos seus territórios que integrem mercados, lugares, instituições e indivíduos numa rede global interconectada. A emergência de um território equipado por redes conduz a uma “informacionalização do espaço”, medida pela incorporação às “correntes da globalização” (SANTOS, 2005, p. 148). Estes espaços recebem pontos das redes específicos das técnicas características da época e nas dimensões da realidade socioespacial local, que possuem cada qual sua própria combinação de objetos e agentes econômicos e sociais.

Esta temática se inscreve no debate mais amplo a que Dias (1995, p. 1) se refere “sobre a técnica e sua capacidade virtual de criar condições sociais inéditas, de modificar a ordem econômica mundial e de transformar os territórios”. Para Dias (2005), as redes fazem circular os fluxos sobre os territórios enquanto suporte material, mas, ao mesmo tempo, criam condições sociais e estruturam o território, uma vez que “a rede, como qualquer invenção humana, é uma construção social, [que] expressa ou define a escala das ações sociais” (DIAS, 2005, p. 22-23). Assim, para um mínimo de equiparação nas escalas das ações sociais entre nações e indivíduos, considerando a realidade neoliberal imposta pelas redes ao território, o acesso à internet seria requisito estrutural básico e a inclusão digital um requisito social fundamental.

A ação transformadora no mundo de hoje, onde as coisas são governadas e criadas por imperativos distantes, depende dos objetos que nos cercam, estes que já “não nos obedecem”, uma vez que “os objetos se tornam sujeitos”, no dizer de Sartre citado por Santos (2008, p. 103). O próprio conteúdo dos objetos são os meios da ação conformantes da racionalização do território. A internet é um meio que nos vem pronto, tecendo uma aproximação “excessivamente rápida entre sistema técnico e sistema social” (RIBEIRO, 2000 *apud* BERNARDES, 2001, p. 428).

Muitos são os debates sobre a utilização da internet no cotidiano, que podem contribuir para uma teorização da relação entre espaço e movimentos sociais, por meio da aquisição de conhecimento dos objetos que a compõem, que chegam aos lugares impondo suas formas e ações perfeitas. Entender esse conteúdo do cotidiano, no entender de Santos (2008), é interpretá-lo pelo contexto dos vetores da informação mundial especializada, a serviço de uma racionalidade dominante, não necessariamente superior, mas que supõe a injeção do parâmetro universal no local, “enxergando na materialidade, que é um componente fundamental do espaço, uma estrutura de controle da ação, um limite ou um convite à ação” (SANTOS, 2008, p. 103).

Como estariam, neste contexto, distribuídas as redes de comunicação por internet no Brasil? Quais são e do que são formadas? Como elas têm sido usadas e onde? Como estão dispostos os nós das redes e de suas tecnologias? Há uma regionalização dos serviços e dos acessos que defina o papel da internet no desenvolvimento do território? Como, enfim, se organizam as redes de internet no Brasil e como representar essa organização no território nacional? Estas perguntas iniciais se colocaram para o estudo da formação das redes de comunicação por internet no Brasil na última década, período entre o fim da década de 1990 até meados de 2010, que marca a mudança de regime no país e a expansão expressiva da internet pelo território e no cotidiano de indivíduos e empresas.

Este estudo se deu por uma análise das bases materiais e sociais que trouxeram a internet à sua organização atual no território brasileiro. No primeiro capítulo, apresentamos definições e relações conceituais entre rede e território, assim como entre comunicação, informação e espaço, um estudo do estado-da-arte desses conceitos na Geografia, notadamente sob referência de Milton Santos (2002; 2005; 2008; 2009), Jacques Lévy (2003; 2008) e Boris Beaudé (2008; 2012), autores que têm em comum a abordagem espacial dando relevo aos fenômenos sociais engendrados pela distância.

Sob embasamento nas categorias de análise de “formação socioespacial” e “território usado”, de Milton Santos, propomos uma periodização da evolução da internet no Brasil e caracterizamos a distribuição espacial de suas redes e acessos no período atual, o mais recente. Para um aprofundamento teórico do estudo da internet considerando-a um fenômeno eminentemente urbano, nos apoiamos em Lévy para analisar as cidades sob a ordem da informação, que tem tornado-as lugares ainda mais privilegiados do contato. O objeto de estudo, a internet, é definido conceitualmente segundo a teoria do “espaço reticular” elaborada por Beaudé, uma clara resposta a todos os engendres territoriais da internet, cujo conjunto de conceitos cria uma ontologia da interação social e do espaço produzido por essas redes.

A metodologia se baseou na cartografia francesa, utilizando sobretudo os princípios da semiologia gráfica, de Jacques Bertin (1967), da análise espacial, centrado em Denise Pumain (1994; 1997) e da coremática ou modelização gráfica, com base em Roger Brunet (1980; 1987). A partir de uma extensa coleta de dados de diversas fontes oficiais (sobretudo do IBGE e da Anatel), foram produzidos mapas temáticos e representações de informações espaciais sobre a internet, com os quais pudemos tratar da recente evolução dos acessos, dos serviços e das redes de transmissão, assim como caracterizar sua distribuição atual. Foram evidenciados os conteúdos de técnica, ciência e informação presentes no território brasileiro, que figuram a drástica fragmentação socioespacial da internet no país, típica da rede urbana nacional, mas com nuances próprias.

A pesquisa reuniu métodos geográficos e cartográficos, e com isto pretendeu, mais do que esgotar os temas e o objeto de estudo, descrever os caminhos metodológicos, dando ênfase na elaboração dos mapas temáticos aplicados à pesquisa em ciências humanas, especificamente sob a abordagem dos espaços das sociedades. A relevância desse estudo se dá pelo conjunto incompleto de conhecimentos no recorte espaço-temporal, pois ainda são limitados os trabalhos no Brasil sobre a internet, especialmente os que tratam da sua espacialidade. Mesmo que modestamente, acreditamos que essa dissertação resultou na construção do conhecimento geográfico capaz de contribuir com políticas regionais e na gestão da informação e da comunicação no território.

PARTE I

A formação socioespacial da internet no Brasil

Internet: Rede, Território, Espaço, Lugar.

A internet é amplamente reconhecida como a inovação tecnológica mais transformadora dos últimos tempos. Isto ocorre porque ela molda o seu próprio contexto e seus usos de modo que subsiste sua origem: embora existam tecnologias anteriores que foram essenciais para o desenvolvimento da internet, e até se aproximaram muito conceitualmente dela, nenhuma técnica anterior é como ela (MILLER, 2009, p. 5). O evento seminal da internet é atribuído à implantação da Arpanet, uma rede de computadores nos Estados Unidos montada pela *Advanced Research Projects Agency* (ARPA). A Arpanet foi um projeto patrocinado pelo governo com interesses militares na sua concepção, cujas inovações se desenrolaram a partir da fundação do padrão TCP/IP pela ARPA.²

A fundação dessa linguagem, baseada na “comutação por pacotes”, foi a utilizada para a conexão de cinco “supercomputadores” pela *The National Science Foundation* (NSF), em 1983,

² Os eventos que desencadearam o desenvolvimento do projeto que deu origem à internet foram o lançamento do primeiro satélite em órbita, em 1957 (o “Sputnik” da ex-União Soviética), os primórdios da informática e os estudos sobre “redes de comutação por pacote de dados” de Paul Baran (1960). O projeto pioneiro da internet foi iniciado pela organização estadunidense ARPA (*Advanced Research Projects Agency*) em 1966, cujo objetivo era construir a “Rede Cooperativa de Computadores de Tempo Compartilhado”, posta em prática em 1969, quando foram instalados os primeiros nós da rede, chamada “Arpanet”, uma rede local. Cada nó cumpria uma função: o primeiro, conectado na Universidade da Califórnia (UCLA), era o centro de mensuração da rede (“*Network Measurement Center*”); o segundo conectado no Instituto de Pesquisa de Stanford (SRI), tinha a função de Centro de Informação da Rede (“*Network Information center*”, NIC), os três nós centrais. O terceiro e o quarto nós, conectados na Universidade da Califórnia Santa Barbara (UCSB) e na Universidade de Utah, tinham funções matemáticas e gráficas, os primeiros nós intermediários. Durante os anos 1970, outros meados de 20 nós foram conectados em instituições de pesquisa nos Estados Unidos (EUA), e outras inovações foram sendo desenvolvidas para a rede e interface da rede chegarem mais próximo ao que temos hoje. A principal é a publicação, em 1974, de Vint Cerf e Bob Kahn sobre um “Protocolo de Interconexão para Pacotes de Rede”, que especificava um Programa de Controle de Transmissão (o TCP), o primeiro molde da rede que até hoje interconecta a rede global de computadores. Em 1977, Cerf e Kahn dividiram as funções desse protocolo em mais de um endereço, o IP, originando o TCP/IP. Na década seguinte, em 1980, a Arpanet é desligada por um problema de vírus, mas surge a rede “Bitnet” nos EUA, iniciada como uma rede cooperativa entre a *City University of New York* e a *University of Yale*, cujo acrônimo original fazia referência a protocolos gratuitos fornecidos pelos sistemas da empresa IBM. A Bitnet foi a primeira rede que forneceu correio eletrônico e servidores para distribuir informação e transferências de arquivo, com base no TCP/IP. No decorrer dos anos 80, a tecnologia começa a se difundir entre as instituições de pesquisa de todo o mundo, a começar por países da Europa, França e Noruega os primeiros a instituir redes internamente em seu território, entre 1981-1982. Depois surgiu a “EUnet”, conectando Holanda, Dinamarca, Suécia e Reino Unido. No fim dos anos 80 já haviam conexões intercontinentais entre países da América do Norte e Europa. Fonte: ZAKON, 2005.

que foi o primeiro centro de processamento de dados (“*Data-Center*”), onde se processam todos os fluxos da rede, os “*Big Data*”, que conseguiu prover alta capacidade de computação a ponto de conectar vários nós distribuídos por alguns lugares do globo, formando ao mesmo tempo o primeiro “*backbone*” criado, com velocidade de 56Kbps. Isto permitiu uma explosão de conexões, principalmente nas universidades, e que estipulou as primeiras normas e usos da internet.³

Além do TCP/IP, a internet é fundada em variados tipos de linguagens e meios de transmissão, que formam um sistema comunicacional constituído por três elementos essenciais: computadores, conexões e uma “língua comum” (em inglês, *common language*), os protocolos. Cada um destes elementos requer equipamentos específicos que formam uma hierarquia topológica. O usuário é conectado às múltiplas redes de cobertura geográfica limitada ou local, as *Local Area Networks* (LANs), que são conectadas a redes de cobertura mais ampla, as *Wide-Aera Network* (WAN), que conectam redes regionais até a rede principal, o *backbone* da internet (a “espinha dorsal” em português, que é o esquema de ligações centrais de um sistema mais amplo, de elevado desempenho), que integra um país e até o mundo inteiro.

A internet é largamente responsável pelo paradigma das ciências da computação pois transformou o computador de um sistema operacional num dispositivo eletrônico digital, o computador moderno (o PC, *personal computer*). Conectados à internet, os computadores permitiram a fusão de indústrias e serviços de telecomunicações, informática e audiovisual numa rede específica de distribuição. A acoplagem de tecnologias, a chamada “convergência tecnológica”, se deu pela digitalização do sinal de transmissão, que permitiu maior compressão das informações e mais plasticidade na manipulação dos dados, ocorrida nos anos 1990. No campo das telecomunicações, o principal ponto de convergência foi a “Voz sobre Protocolo de Internet” (VoIP), que integrou linhas de comunicação de dados e a comunicação de voz.

O acesso à internet nos computadores exige tecnologias de conexão propriamente configuradas, que podem ser *modems*, roteadores ou servidores “*Proxy*”, mais comuns em empresas do que residências, pois são propriamente uma rede local (LAN), que conecta vários computadores individuais. No entanto, a internet é mais do que sua rede de conexão, cuja arquitetura pode ser sumariamente dividida por três camadas: a infraestrutura de telecomunicações (camada da rede

³ O termo “*Big Data*” é usado para descrever o processamento de volumes muito grandes de informação como, por exemplo, todos os textos da Biblioteca Nacional ou o histórico de buscas do *Google* ou das redes sociais. O *Big Data* é processado nos “*Data Centers*”, que reúnem e organizam gigantescas quantidades de dados para fins públicos ou comerciais.

física), a infraestrutura de internet (camada da rede de transporte) e os padrões de aplicação (camada da rede de aplicação), conforme a ilustração da figura 1.

Figura 1. Camadas da arquitetura de rede da internet

Fonte: KURBALIJA e GELBSTEIN, 2005, p. 37.

A camada da rede física é a infraestrutura de telecomunicações fixada nos territórios pela qual passa todo o tráfego da internet, cujos dados, ou pacotes de informação, podem ser transmitidos por uma diversificada gama de suportes: fios telefônicos, cabos de fibra ótica, satélites, microondas e conexões sem fio. Esta camada suporta o tráfego da internet, que é quem determina todo o conjunto de avanços técnicos e físicos que formam as tecnologias de conexão. Não por acaso, a internet teve seu ápice de aceitação e uso generalizado no advento da “banda larga” (em inglês, *bandwidth*), na virada para o século XXI, uma reestruturação da infraestrutura de conexão decorrente do aumento da demanda por maior quantidade e velocidade na circulação dos dados.

A segunda camada é a da rede de transporte, ou dos padrões e serviços técnicos formadores da linguagem que faz a internet funcionar e tomar forma, entre os fundamentais o TCP/IP, o DNS (*Domain Name System*) e o SSL (*Transport Layer Security*). O principal padrão técnico para o circulação da informação na internet é o TCP/IP, que transmite dados segmentados para serem remontados no computador destino. O protocolo se baseia no princípio de “*networking*”, ou circuito ponta-a-ponta, que permite que as pontas finais (*endpoints*) da rede sejam neutras, ou que possam sofrer adaptações. Isto significa que as aplicações que circulam pela internet são desenhadas

nas pontas finais da rede, sem exigência de permissão dos operadores de rede.⁴ O DNS lida com endereços de internet hospedados e o converte em números de IP. Assim, para ter acesso a um *website* particular, qualquer computador deve primeiro acessar o servidor de DNS que tem a localização do endereço numérico em questão.

A camada da rede de aplicação se refere aos conteúdos e padrões de aplicação que são propriamente as linguagens gráficas da “*web*”. A *web* é uma infraestrutura de linguagem artificial e de protocolos que formam gráficos cujos nós são os *websites* ou *webpages*, as páginas da internet. Elas são documentos no formato “html” estáticos, cujos limites são os *links* hipertextuais contidos nas páginas do documento. A *world wide web* (www, a “*web*”) foi o primeiro vislumbre da massificação da internet, quando seu criador, Tim Berners-Lee, inventou o meio de compartilhar esses documentos, uma plataforma de visualização da informação com base nos hipertextos. Esta linguagem pôde ser difundida a partir da criação dos “navegadores” (em inglês, *browsers*), uma interface que localiza as páginas de hipertextos e gera as visualizações.

As tendências tecnológicas influenciaram a evolução da *web*, assim como moldaram a forma e os usos da internet. A utilização de ferramentas de uso colaborativo, notadamente fundadas no protocolo *Really Simple Syndication* (RSS), gerou a ideia de sindicância e a formação das linguagens e do conteúdo livres da internet, cujo exemplo máximo é a Wikipédia. O movimento do “software livre”, outro exemplo, é um modelo de desenvolvimento de programas computacionais influenciado fortemente pela cultura da internet de acesso livre, facilitando aos desenvolvedores trabalhar em colaboração e criar novas funcionalidades.

Essa “arquitetura de abertura” contribuiu ao surgimento de uma internet flexível, cujos protocolos de comunicação permitiram aos *backbones* conectarem-se às redes locais (CASTELLS, 2003, p. 26). Isto ocorreu desde os primórdios da abertura do *backbone* da Arpanet, que permitiu acomodar padrões comuns para a internet global e desenvolveu autonomia dos usuários e dos produtores, “num processo de aprendizagem através da produção e num *feedback* intenso entre a difusão e o aperfeiçoamento da tecnologia” (CASTELLS, 2003, p. 28). Houve três condições que

⁴ É neste princípio técnico que se baseia o conceito de “neutralidade da rede”. Tecnicamente, pode ser definida como tradução de *network neutrality*, que consiste no princípio do desenho da arquitetura da rede de comunicação, segundo o qual a rede ou quem a opera, seja em que nível for, deve ser neutra em relação aos pacotes de conteúdo que por ela transitam. A neutralidade de rede significa que todas as informações que trafegam na rede devem ser tratadas da mesma forma, sem hierarquias de circulação. Em uma definição mais pragmática, Silveira (2011) afirmou: “o dono das redes físicas deve ser neutro em relação ao tráfego de informações. Na prática, a neutralidade impede que as Operadoras da Telecom possam bloquear pacotes de dados, filtrar o tráfego e definir que tipo de aplicações podem andar mais ou menos rápido dentro dos seus cabos e fibras óticas”.

permitiram que essa sequência ocorresse: primeiro, a arquitetura de interconexão ilimitada, descentralizada, distribuída e multidirecionada em sua interatividade; segundo, todos os protocolos de comunicação suscetíveis de modificação; terceiro, as instituições de governo da rede acordaram aos princípios de abertura e cooperação (CASTELLS, 2003, p. 29).

Essas condições foram enraizadas na evolução técnica da internet, cujo desafio significativo foi e continua sendo sua integração com a política, mesmo porque é difícil estabelecer uma distinção clara entre elas. Soluções técnicas não são neutras, pois cada uma promove interesses e produz impactos na vida social, política e econômica. No caso da internet, o objetivo político de criar uma rede robusta capaz de sobreviver a um ataque nuclear tornou-se mais tarde uma solução técnica que foi, ao mesmo tempo, a base para o desenvolvimento da criatividade e da liberdade de expressão na internet (KURBALIJA e GELBSTEIN, 2005, p. 18). Tecnicamente, a internet evoluiu num ciclo em que a maior demanda impulsionava mais inovação tecnológica, maior capacidade e menor custo, o que gerou ainda mais demanda. Politicamente, essa demanda gera aos países que importaram empresas e tecnologias de internet cada vez mais dependência.

A difusão mundial das redes de comunicação abre um forte potencial de desenvolvimento e de democracia, mas produz simultaneamente uma renovação das dominações. A constituição de redes autônomas de comunicação foram tocadas pela desregulamentação e privatizações do regime neoliberal que se propagou pelo mundo nos anos 1980-90 e desestabilizou a legitimidade de uma política pública das comunicações. Não obstante, muitos países em desenvolvimento que dependem de monopólios na área das telecomunicações se colocam diante de uma difícil escolha: como liberalizar e tornar seus mercados de telecomunicações mais eficientes e, ao mesmo tempo, preservar a fonte de arrecadação proveniente exatamente dos monopólios existentes nas telecomunicações?

Antes das privatizações, as telecomunicações internacionais eram coordenadas pela União Internacional de Telecomunicações (UIT), que desenvolveu regras para cobrir a relação entre operadores nacionais, atribuição de faixas de rádio e gestão de posicionamento de satélites. O processo de liberalização foi formalizado internacionalmente em 1998, através do Acordo sobre Serviços Básicos de Telecomunicações (BTA) da Organização Mundial do Comércio (OMC), cujos termos deram início a um processo de liberalização caracterizado pela privatização dos monopólios nacionais de telecomunicação em mais de cem países, além da introdução da competição e do estabelecimento de agências reguladoras nacionais.

Depois da liberalização dos mercados de telecomunicações, o quase monopólio da UIT foi erodido por outros órgãos e organizações profissionais, e os monopólios Estatais dos países que aderiram a política passaram a ter o mercado suprido por monopólios de um punhado de empresas, como a AT&T, Telefónica, *Cable and Wireless*, France Telecom, Sprint e WorldCom, que estenderam globalmente a sua cobertura. Como a maior parte do tráfego é suportada pelas infraestruturas de telecomunicações, essas companhias têm grande influência nos processos políticos da internet. As solidariedades entre as empresas desse setor tão central do sistema produtivo global determinam as distribuições das infraestruturas e os usos dados à internet.

A “sociedade global” da informação endossa noções erigidas de paradigmas dominantes sobre a mudança social sob o discurso de um mundo mais universalizado, mas isto só é pertinente em alguns dos aspectos tecnológicos, que não são suficientes para promover e proteger valores sociais. Mesmo a técnica, geralmente compreendida como socialmente neutra, é inerente ao funcionamento da internet e têm consequências econômicas e sociais que alteram o equilíbrio de poder entre empresas ou nações competidoras e que restringem a liberdade dos usuários. Os esforços para criar padrões técnicos vêm sendo decididos e implantados por instituições privadas cuja própria atribuição de definir ou programar padrões dá a elas uma considerável influência sobre o mercado. As compatibilidades entre as técnicas e as constantes atualizações tornam os utilizadores dependentes dos padrões estipulados por interesses privados, num setor, o de telecomunicações, que historicamente sempre fora atribuição de Estado, pelo seu poder territorial estratégico.

Uma das pressuposições iniciais era de que a internet sobrepujaria as fronteiras nacionais e provocaria a erosão do conceito de soberania. Ironicamente, a natureza global da internet que postula debates sobre uma regulamentação exigente de um consenso universal pode, por isso mesmo, engendrar a incapacidade do Estado de exercer o seu poder legal como entidade responsável pela regulamentação das relações sociais no interior do seu território, ou a incapacidade dos indivíduos e das entidades legais de exercerem o seu direito à justiça.

Esse debate entre as técnicas e as políticas envolvidas na configuração da internet nos territórios nos orientou para a formulação teórica e metodológica desta primeira parte da dissertação. Ela teve por objetivo analisar a formação das redes de comunicação numa perspectiva geográfica da articulação das dinâmicas espaciais induzidas pela implantação da internet no mundo e os atores e políticas que asseguraram sua difusão até o Brasil.

Esse primeiro capítulo tenta abarcar conceitos e propriedades da internet, que apesar de ser essencialmente rede, ela se imbrica com o território e forma espaços híbridos de métricas reticulares e territoriais, que funcionam como lugares de coexistência. O capítulo, assim, abarca a definição conceitual da internet e uma revisão de literatura sobre temas e fenômenos selecionados que realizam a internet enquanto uma rede geográfica, segundo define Santos (2002, p. 176-177):

Mas o que é uma rede? As definições e conceituações se multiplicam, mas pode-se admitir que se enquadram em duas grandes matrizes: a que apenas considera o seu aspecto, a sua realidade material, e uma outra, onde é também levado em conta o dado social. A primeira atitude leva a uma definição formal, que N. Curien (1988, p. 212) assim retrata: "toda infraestrutura, permitindo o transporte de matéria, de energia ou de informação, e que se inscreve sobre um território onde se caracteriza pela topologia dos seus pontos de acesso ou pontos terminais, seus arcos de transmissão, seus nós de bifurcação ou de comunicação. Mas a rede é também social e política, pelas pessoas, mensagens, valores que a frequentam. Sem isso, e a despeito da materialidade com que se impõe aos nossos sentidos, a rede é, na verdade, uma mera abstração. Talvez por isso um geógrafo como O. Dollfus propõe (1971, p. 59) que o termo de rede seja limitado aos sistemas criados pelo homem, deixando aos sistemas naturais o nome de circuitos. A verdade, porém, é que uns e outros apenas são valorizados pela ação humana. A noção de um espaço reticulado (*espace maillé*) que tanto encontramos num psicólogo como G. N. Fischer (1980, p. 28), como num geógrafo como Claude Raffestin (1980, pp. 148-167), vem dessa construção deliberada do espaço como quadro de vida, pronto a responder aos estímulos da produção em todas suas formas materiais e imateriais. Mediante as redes, a "aposta não é a ocupação de áreas, mas a preocupação de ativar pontos e linhas, ou de criar novos" (DURAND, LÉVY, RETAILLÉ, 1992, p. 21).

Como, de um modo geral, as redes são normalmente estudadas pela construção de modelos e representações, achamos pertinente colecionar diferentes temas e dimensões da internet em mapas e representações do espaço. Essa coleção de mapas forma uma parcela das propriedades técnicas e políticas que exemplificam visões da rede-Mundo.

1.1 A hibridização das redes e do território

Acompanha-se, em anos recentes, a um aumento no interesse do estudo das redes enquanto conjunto sociotécnico, tanto nas Ciências em geral quanto na sociedade como um todo. Muitas vezes, a palavra "rede" é usada mais como uma metáfora do que enquanto conceito, pois as muitas ciências – entre as quais as exatas, como a neurociência, a computação científica, a engenharia, a física, etc. – têm se deparado com redes, ou ligações, de todos os tipos nos seus estudos, forçando os pesquisadores a teorizar sobre elas, como os modelos de conexões e a teoria dos grafos.

Os cientistas sociais, a começar pelos antropólogos e sociólogos, também teorizam sobre as redes, já que elas se formam nas mais diversas dimensões naturais e sociais. Em geral, as redes são observadas por meio de modelos, pois correspondem a um conjunto de nós, uma “malha” de conexões. No período atual, a rede é muito associada aos domínios da Tecnologia da Informação (TI), devido ao desenvolvimento de sistemas computacionais, mas ela tem uma história muito mais longa e um aporte filosófico mais profundo. A gênese do conceito de rede encontra-se no modo de organização das instituições e dos territórios, quando a filosofia de Saint-Simon e seus discípulos pregaram a hierarquização das conexões e ligações das vias para quebrar barreiras e obstáculos à circulação de mercadorias e matérias-primas.⁵

Cientistas do espaço, os geógrafos se preocupam com a rede desde o século XIX, mas apenas recentemente a reconheceram no seio da Geografia, apesar do conceito estar ainda inacabado. Antes de buscar uma teorização, a Geografia reconhecia a rede apenas como um componente do espaço, relegando-a um caráter ilegítimo e excessivamente técnico, incapaz de transportar identidades geográficas (LÉVY, 2003e, p. 795). As chamadas “redes técnicas”, termo utilizado pelas ciências espaciais, notadamente a engenharia, tem sido ultrapassado na Geografia pelo entendimento da rede como um conjunto sociotécnico coerente que suporta outras redes que delas derivam, que colocam globalmente territórios e sociedades “em rede” (OFFNER, 2003c, p. 797).

A rede passa a não ser apenas uma base material fixada a um espaço, este sim que seria legítimo e concreto, mas o mecanismo de integração territorial e de mercados. Mesmo sendo descrita pelo seu aspecto infraestrutural, que se inscreve sobre um território, sobressai-se no período atual o transporte de energia e informação, que necessitam de uma base material para circular, mas o que circula é imaterial. Para Lévy (2003e, p. 795) é possível tratar a rede como referência, com a mesma legitimidade do espaço, pois o território e a rede ocupam a mesma extensão, portanto podem ser pensados como sobrepostos um ao outro, ou dois espaços de “métricas” diferentes que se comunicam (Quadro 1).

⁵ Enquanto teoria, a rede surge sobre a égide do universalismo no século XIX, quando seus desdobramentos acompanharam o desenvolvimento da integração econômica mundial. As palavras de ordem “*Abraçar o mundo*” e “*Tudo pelo vapor e pela eletricidade*” são difundidas pelos discípulos do filósofo francês Claude-Henri de Saint-Simon (1720-1825), cuja teoria é o axioma de base da “ciência positiva”, que propõe uma nova maneira de “gerenciamento dos indivíduos em rede” (MATTELART, 2002, p. 38). Entre discípulos, Michel Chevalier adere a uma concepção determinista das redes como a “civilização circulante” e propõe um “sistema geral de comunicações”, que combina estradas de ferro e canais, hierarquizando as vias de circulação em dois níveis de tráfego: redes de primeira ordem e redes secundárias (DIAS, 2007, p. 144; MATTELART, 2002, p. 38).

Quadro 1. Métricas e tipos de espaço

MÉTRICAS E TIPOS DE ESPAÇO				
		Métrica interna		
		Topografia	Topologia	
Métricas de Limites	Topográfica (Confinos)	Horizonte	Rizoma (*)	Espaços fluidos
	Topológica (Fronteira)	País	Network (**)	Espaços duros
		Territórios	Redes geográficas	

Fonte: Jacques LÉVY, *Le tournant géographique*, 1999, p.124.
 Tradução: Jaime Tadeu Oliva.

(*) *Rizomas*: redes não claras, sem fronteiras definidas.
 (**) *Network*: redes com limites definidos.

As redes aparecem cada vez mais como espaços de pleno exercício, concorrentes e comparáveis à noção de território, que é, opostamente, um espaço de métrica topográfica, o desígnio à família de espaços e de objetos de métrica contínua (LÉVY, 1999, p. 123). Apesar de ser uma dimensão dificilmente superável, o território não resume em si a totalidade da espacialidade humana, mas permite responder a diferentes domínios, sobre diferentes objetos e em diferentes escalas. Tanto os territórios quanto as redes possuem espaços fluídos e nítidos, ou seja, limites (as fronteiras e os confins), assim eles podem ser comparados por diferentes escalas (LÉVY, 1999, p. 124). A comparação entre territórios e redes deve dar visibilidade à importância da territorialidade em processos topológicos, mas de uma maneira que não se confunde com a espacialidade da rede, que tem sua legitimidade na circulação (LÉVY, 1999, p. 125).

A Geografia ascende assim à análise do espaço como uma “realidade multicamada”, formado por territórios e redes e, portanto, de métricas e escalas variadas, que procura nivelar as métricas topológicas das redes às métricas topográficas dos territórios pela recorrência a medidas não euclidianas de distância, formadas por saltos, discontinuidades e lacunas (LÉVY, 2003e, p. 795). A contradição de métricas reticulares e territoriais trata da própria dinâmica produtiva de espaços que se relacionam, completados pelas relações de uma rede com outros espaços, que compreendem outras redes (LÉVY, 2003e, p. 796).

O conceito de “rede geográfica” é um atributo do espaço que o qualifica como instância social, pois é o que permite aos lugares entrarem em relação uns com os outros (CORRÊA, 1999 *apud* CASTILLO, 2004, p. 4). As redes se relacionam com as redes de outros espaços, que compreendem outras redes, sendo elas, a um só tempo, global e local (LÉVY, 2003e). Santos (2002, p. 98) cita Berry & Prakasa (1968) para dizer algo semelhante: “a rede do espaço é uma

série de redes interdependentes e superpostas, onde mudanças numa afetam as demais”. A análise da dinâmica dos fatos sociais e geográficos se dão em escalas de solidariedades, uma “realidade politemporal” (SANTOS, 1999a, p. 17) percebida por uma “espacialidade híbrida” (LATOUR, 1994) de simultaneidade de tempos e culturas diferentes.⁶

Assim como o espaço geográfico, as redes são resultado da inseparabilidade entre sistemas de objetos e sistemas de ações, portanto caracterizam-se como um “híbrido”, conceito que parte de uma construção epistemológica da simultaneamente do “mundo da matéria” e do “mundo do significado humano” (HÄGERSTRAND *apud* SANTOS, 2002, p.101). As redes são também humanas, formadas de objetos e ações, e por isso são também híbridas, porque possuem “uma forma que, por ter um conteúdo, realiza a sociedade de uma maneira particularizada, que se deve à forma” (SANTOS, 1999a, p. 16).⁷

As redes sempre foram meios de criar relações territoriais privilegiadas, pois reduzem a fricção do território. Em especial, as redes de comunicação por internet desenvolveram uma espacialidade que lhes é própria, se articulando plenamente com um mais vasto conjunto de práticas, cuja grande parte habita fundamentalmente no território. A internet opera manifestadamente uma hibridização com o território, segundo uma imbricação crescente, já que a internet é estreitamente ligada aos espaços e territórios de nossa existência cotidiana (BEAUDE, 2012, p. 226). A internet é, de fato, a mais importante inovação espacial porque cada relação que se estabelece por ela é eminentemente espacial, cada uma delas tem uma localização e modifica as realidades que se encontram no “espaço da interação” (BEAUDE, 2012, p. 226).

A hibridização não se resume à localização das práticas, nem à localização das modestas infraestruturas de internet, comparadas à enorme e discreta espacialidade, feita de *links* invisíveis que se tecem cada dia um pouco mais. A hibridização da internet com o território é evidente na renovação da relação entre o aqui e o alhures, porque a internet é multiescalar, ela é a abertura às relações em outras escalas territoriais de uma rara diversidade (BEAUDE, 2012, p. 226). Para Beaudé (2012, p. 213), as relações entre a internet e o território são múltiplas e intensas, uma

⁶ Esta ideia é correlata à noção de “convergência de momentos”, que adveio da inconformidade de Santos (1999a, p. 17) com a maneira como se trabalhava a noção de escala na geografia.

⁷ As “formas-conteúdo”, categoria de análise proposta por Santos (1978), são a maneira pela qual a sociedade se realiza em determinado período, sendo nelas depositadas uma fração do dinamismo social para que ela realize as funções as quais é designada, já que é o objeto disponível mais adequado para tal. Esta ideia deriva da característica do meio geográfico atual, que tem conteúdo em técnica, em ciência e em informação, e que permite formas de ação diferentes, em diferentes escalas (a noção de limite) e densidades respectivas (SANTOS, 1999a).

interespacialidade complexa que hibridiza continuamente o espaço segundo três lógicas essenciais: de “interface”, de “coespacialidade” e de “encaixotamento”.

A relação mais evidente entre internet e o território é a interface, quer dizer, a relação que permite um contato entre os dois espaços, sejam territoriais, a estação de trem, o aeroporto, as fronteiras, ou reticulares, que são relativas à conexão (a tecnologia de conexão e a infraestrutura de rede) e relativas à formalização, aquelas que permitem a interação, como os computadores e dispositivos móveis, ou os aplicativos de interação (BEAUDE, 2012, p. 213-214). A conexão representa uma das problemáticas elementares da interespacialidade entre a internet e o território, pois ela age como uma mediação entre espaços territoriais, e esta mediação exige uma conexão suscetível de “assegurar o continuo energético necessário ao estabelecimento da relação e à emergência de um espaço comum” (BEAUDE, 2012, p. 214).⁸

Nos espaços mais urbanizados a conexão é cada vez mais independente da localização, já que há uma onipresença de redes de comunicação que compensa a descontinuidade da rede pela continuidade da conexão no território. Essa é a lógica de coespacialidade, o potencial de interação das cidades maximizado, permitindo infinitas interações sociais mesmo tendo o corpo situado. A coespacialidade possui muitos limites, sendo o mais evidente a exclusão digital, uma vez que a conexão no conjunto do território continua muito lacunar, que convida outras desigualdades territoriais já bem estabelecidas em todas as dimensões da sociedade (política, cultural, econômica), pois não são somente os territórios que são desconectados, mas também os indivíduos que os habitam (BEAUDE, 2012, p. 217).

A terceira lógica, de encaixotamento, se refere às práticas engendradas nos espaços da internet, como as ordinárias “redes sociais”. Em referência à Castells (2007), não é a internet que coloca os lugares em rede (sendo verdade apenas do ponto de vista da infraestrutura), mas as redes é que são postas num lugar, pois elas encontram no lugar a expressão espacial de suas intenções de troca (BEAUDE, 2012, p. 218). Esta é uma das principais qualidades da internet, que não é apenas um espaço pertinente para colocar em contato realidades dispersas à escala do planeta, mas que permite à cidade exprimir plenamente seu potencial de interação, local e territorial. Portanto, a lógica é quanto mais relações sociais territoriais houver, mais relações reticulares haverá, uma iniciando a outra (BEAUDE, 2012, p. 218).

⁸ Todas as citações literais de obras em língua estrangeira foram traduzidas para o português por nós.

A hibridização do espaço consiste precisamente nisto: uma vez que estamos na internet, nós estamos também no território, já que a internet não é um espaço material mas não pode ser dissociado de seu ambiente material. Sem território, a internet não tem sentido, ela está atrelada a um indivíduo ou a uma organização que é material, e a legitimidade desta relação só tende a aumentar com a solidificação das práticas nesse lugar reticular, a internet. Para Beaude (2012, p. 218), a internet é um espaço que possui um modo singular de relação entre realidades, e que torna possível o contato, mobilizado na ação individual ou coletiva.

A hibridização não é, pois, a mistura de dois espaços, ela é uma complexização das práticas territoriais pela adição de relações reticulares. O termo exprime a multiplicidade de espacialidades em jogo, porém, ela só ocorre nos territórios mais bem dotados, lugares que maximizam a interação entre realidades e escalas cada vez mais numerosas, materiais, imateriais e ideais (BEAUDE, 2012, p. 219). Na intersecção que comunica os dois espaços, a rede e o território, a internet é a técnica que gere a distância dessas métricas opostas, de modo particular e diferente das outras técnicas da circulação e da comunicação. Ela possui lógicas próprias (de localização e de comunicação), que produz espaços relacionais, da conexidade e da copresença, cuja imbricação é cada vez mais sensível e renova o potencial dos lugares pelo aumento das virtualidades espaciais e da articulação plena das escalas, autorizando interações inéditas.⁹

1.2 Internet: espaço de lugares reticulares

A internet mudou a relação com o tempo, mas tem também profundamente transformado nossa relação com o espaço. Ela já não é apenas uma rede de computadores, tornou-se um espaço comum, de encontro e de trocas, que ocupa um papel cada vez mais importante em nossas práticas e se generaliza ao conjunto da nossa existência. Na visão de Beaude, o que melhor define a internet é o fato de ela ser um espaço relacional, um “conjunto de relações que a distância estabelece entre diferentes realidades” (LÉVY e LUSSAULT *apud* BEAUDE, 2008, p. 121). Essa visão da internet como um espaço não é um artifício ou metáfora, como muitas vezes foi empregado o termo “ciberespaço”, apesar da eloquência do conceito que faz fundamental a dimensão espacial da

⁹ Essas duas lógicas, ou modos de gerir a distância, serão tratadas em mais detalhes no capítulo 3, pois faz parte do método.

internet.¹⁰ Na definição de Beaude (2008; 2012) a internet é propriamente espaço, ou melhor, um “lugar do Mundo”.

A internet é um espaço e um lugar em potencial porque possui uma substância: a capacidade de desenvolver a interação social, o contato, que é em si um lugar. Ao mesmo tempo que é um lugar de contato, a internet é também um lugar que faz tender a sociedade à “ubiquidade”, ou seja, é um meio eficaz e ideal de superar a distância (LÉVY e LUSSAULT, 2003, p. 329; BEAUDE, 2008, p. 127). A internet, vasta tanto quanto o Mundo, coloca não somente os lugares em rede, mas também as redes em lugares, aumentando consideravelmente o potencial de interação em grandes áreas (BEAUDE, 2008, p. 125).

Pela oferta de novas oportunidades de contato, a internet pode ser considerada um lugar de coexistência singular e inovadora, não apenas tributária da infraestrutura, mas dos protocolos de comunicação que asseguram seu funcionamento, mas também das linguagens informáticas e das interfaces que produzem uma comunicação efetiva (BEAUDE, 2008, p. 125). Segundo Beaude (2008, p. 115), a internet pode ser definida tanto pelo o que ela conecta quanto pelo o que a ela é conectado, motivo pelo qual constitui um vasto espaço onde a “reticularidade” faz senão reforçar sua pertinência. “A internet é não somente o meio solicitado para entrar em relação com indivíduos dispersos pelo planeta, mas também o próprio quadro da interação” (BEAUDE, 2008, p. 115).

A internet não é um fato virtual, mas é formada de espaços reais, sendo que alguns destes espaços são lugares, um “lugar reticular” (BEAUDE, 2008; 2012). Os lugares reticulares são aqueles da informação e da comunicação, mas também da coexistência, de lugares capazes de criar um espaço comum, num contexto em que a extensão de “lugares territoriais” têm se tornado muito constrangedora (BEAUDE, 2012, p. 62). Numa definição formal dos conceitos, “lugar reticular” é o lugar pelo qual a distância entre realidades conexas não é pertinente, enquanto seu oposto, o

¹⁰ O termo ciberespaço foi criado em 1984 por William Gibson, um escritor norte-americano, que primeiro utilizou o termo em seu livro de ficção científica, *Neuromancer*. Este livro trata de uma realidade que se constitui através da produção de um conjunto de tecnologias, enraizadas na sociedade, e que acaba por modificar estruturas e princípios desta e dos indivíduos que nela estão inseridos. Filósofo da informação, Pierre Lévy define o ciberespaço como “o espaço de comunicação aberto pela interconexão mundial dos computadores e das memórias dos computadores” (LÉVY, 1999, p. 92). De acordo com Castells (2007, p. 501), o espaço de fluxos seria uma rede de lugares baseada nas telecomunicações e nos sistemas de computador conectados em torno de uma comum e simultânea prática social. O espaço de fluxos como suporte material dos processos e funções dominantes da “sociedade informacional”, pode ser descrito pela combinação de pelo menos três camadas: a primeira camada é constituída por um “circuito de impulsos eletrônicos” (microeletrônica, telecomunicações, etc.), a segunda camada é constituída por “nós” (centros de funções estratégicas) e “centros de comunicação”, enquanto que a terceira camada refere-se à “organização espacial das elites gerenciais dominantes”, que exercem as funções direcionais em torno das quais o espaço é articulado.

“lugar territorial”, é o lugar pelo qual a distância entre realidades contíguas não é pertinente. (BEAUDE, 2012, p. 250).

Existem “propriedades espaciais” do lugar reticular, como a interação, a digitalização, a permanência, a descentralização, a sincronia e a assincronia (BEAUDE, 2012, p. 60). Um fato espacial essencial do lugar reticular é a sua permanência, um lugar que existe, que possui um endereço, o DNS, onde se endereçam os recursos e onde se podem estocá-los e retirá-los, o que é possível pela digitalização e tratamento da informação. O lugar reticular faz parte da rede que permite fazer circular a informação sem entraves, pois descentraliza o processo de comunicação. É a perfeita concepção contemporânea do “*Saint-Simonism*”, a cibernética (o controle da comunicação e das máquinas), pois envia a informação a partir de um nó central por um percurso julgado o mais eficaz ao momento da transmissão, o chamado “*Peer-to-peer*” (P2P) ou comutação de pacotes (BEAUDE, 2012, p. 55-56).¹¹

Nesse ponto faz sentido fazer a diferenciação entre “rede de transmissão” e “rede de comunicação”: enquanto a primeira se refere à comunicação dos pacotes de informação, o que corresponde à infraestrutura que assegura a canalização das ondas eletromagnéticas entre emissores e destinatários, a segunda liga os recursos a um nome de domínio (DNS) com ajuda de um *Uniform Resource Locator* (URL), também um endereço, e uma noção que resume perfeitamente a diferença entre os lugares reticulares e os territoriais. Não há equivalência entre os dois endereços, mas sim a mesma relação analógica entre uma entidade e sua localização (BEAUDE, 2012, p. 58).

A internet não se resume a sua rede de infraestrutura, de fato o que melhor a define é o seu conteúdo, formado por fluxos e por aquilo que veicula. A informação é o *core* da espacialidade da internet, que possui uma topologia complexa feita de *links* de cada site, de cada página, de cada recurso, uma realidade que se encontra potencialmente a um clique de distância (BEAUDE, 2012, p. 80-82). A internet é feita de fluxos e estoques, de redes e de territórios, de cobre, de luz, mas essencialmente de palavras, sons e imagens e, com isso, é feita de ordens, ideias, ações. É sobre o contato que o essencial ocorre na internet e o que faz o homem se tornar humanidade, cujas regras de coexistência são largamente tributárias do potencial de interação de uma sociedade, que engendra práticas diversas, notadamente por meio de técnicas (BEAUDE, 2008, p. 122).

¹¹ Beaudé (2012, p. 55) enumera também outras propriedades espaciais do lugar reticular, como a automatização, a simetria, a assimetria, a neutralidade e a individualização.

Como uma técnica da distância, a internet proporciona a articulação dos “objetos sociais” fazendo a informação circular entre eles (telecomunicação) e os posicionando em contato direto, de maneira a eliminar a distância, criando um lugar (copresença), e enquanto quadro privilegiado da interação, a internet acompanha os fluxos materiais dos “objetos sociais” que se depositam em outros lugares (a mobilidade) (LÉVY, 1999, p. 14). A internet permite a criação de contato pelo acréscimo de mais técnica no controle dos seus fluxos, pelo tratamento informático da informação, que aumenta o potencial de interação à escala do Mundo, onde a distância é um obstáculo considerável ao contato. A internet é a técnica ideal de gestão da distância, pois articula pessoas, objetos e práticas, colocando-os em contato mesmo fisicamente afastados.¹²

Para Beaudé (2008, p. 127), a capacidade de criar o contato se deve à velocidade considerável dos fluxos que caracterizam a internet, o que exige assumir a relação espaço-tempo, uma vez que a relação não é apenas espacial (coexistência), mas também cronológica (existências sucessivas). A internet responde a estes dois problemas sociais, pois permite tanto a diacronia ao autorizar relações entre momentos diferentes, sendo assim uma técnica do tempo, quanto a sincronia, ao estabelecer relações ao mesmo tempo a partir de lugares diferentes, sendo assim uma técnica do espaço (BEAUDE, 2008, p. 127). A articulação das relações sincrônicas e diacrônicas explica uma parte importante do interesse da internet, pois possibilita decifrar seu movimento e sua complexidade a partir do território.

Essas relações reduzem a distância em dois aspectos da interação: a “sincronização” e a “simetria” (BEAUDE, 2008, p. 127). A sincronização é tanto a quantidade de informação transmitida em um tempo dado (os *bits*), ou seja, a informação significativa ao computador e não vista pelo usuário, quanto a informação tal qual é apreendida por um indivíduo. A objetividade na transmissão da informação se relaciona à subjetividade de percepção do usuário, uma vez que a informação significativa para ele, como visualizar um vídeo, depende da qualidade de transferência da informação numérica, esta significativa ao computador.

Assim, a simetria do fluxo é um limite, pois se refere à qualidade da conexão em relação a sua capacidade de enviar e receber dados (que podem ser simétricos ou assimétricos), e que determina a produção de interações sincrônicas exigentes em bits. O aspecto essencial da interação é que o conteúdo da internet é adaptado à quantidade e qualidade de transferência da informação

¹² A copresença, a mobilidade e a telecomunicação são os três modos essenciais de gestão da distância na visão de Jacques Lévy (1999).

numérica (BEAUDE, 2008, p. 127-128). A internet não é apenas uma tecnologia de comunicação, é um espaço de relações informacionais, cuja qualidade confere uma eficácia considerável, pois condiciona nossa capacidade de agir nesse lugar (BEAUDE, 2012, p. 66).

A conexão representa uma das problemáticas elementares da interespacialidade entre a internet e o território, justamente porque interfere diretamente no potencial da ação e da coordenação, que depende da sincronização, mas também da “sincorização”. O termo, cuja etimologia é do grego “*Syn.chôra*”, foi criado por Beaudé para exprimir o espaço posto em comum, um espaço que é existencial, oposto a *topos*, o espaço posicional (BEAUDE, 2012, p. 67).¹³ A “sincorização” é o processo de coordenação de um espaço comum para ser e para agir, e constitui o pendente espacial da sincronização, que é o processo em se dar um tempo comum.

Para se encontrar em um dado tempo em comum, é preciso ter esse tempo, mas para se encontrar em qualquer parte sem saber quando, é preciso ter um espaço em comum. O celular ou a internet asseguram a “sincorização”, pois permitem colocar em relação e em contato por transmissão (sincorização reticular) o que se pode reencontrar num mesmo território (sincorização territorial) (BEAUDE, 2012, p. 68). Há outros espaços sincorizados, como os espaços públicos, as praças, os teatros, mas, diferente deles, a internet está em todos os lugares, é o único espaço comum do Mundo. A internet não se apoia nos territórios, mas autoriza uma espacialidade complementar, porque não exige o encontro dos corpos, da matéria, mas supõe a transmissão de uma informação sobre vastas extensões. Após a sincronização mundial da humanidade, a internet emerge a sincorização, que dá os meios para não apenas dividir um espaço em comum, mas agir em comum (BEAUDE, 2012, p. 69).

¹³ Do conflito entre a vontade de « abstração científica » de uma parte e da necessidade de levar em conta a « realidade sensível do ecúmeno » de outra, resulta a ambivalência do conceito de « lugar » (do latim *locus*) em geografia (BERQUE, 2003). A divergência entre geometria (abstrato) e topografia (concreto) coloca a questão ontológica fundada na filosofia antropológica de Platão e Aristóteles, com origem nos conceitos de *chôra* e de *topos*. Cada um desses dois termos se traduz por « lugar », mas o que implicam é muito diferente. A *chôra* de Platão intervém na relação entre o « ser absoluto » (*eidos* ou *idea*), que existe no inteligível, no « ser relativo » (*genesis*), que por sua vez se manifesta no « mundo sensível » (*kosmos*). O ser relativo é uma imagem imperfeita do ser absoluto, que é etéreo e não tem um lugar ; ao contrário, o ser relativo se manifesta, não pode existir sem um lugar, que é a *chôra*. É um por pensamento oposto que Aristóteles define *topos*, por um princípio de identidade física à « coisa », que é dissociável ao « lugar » porque ela há uma forma, que é o seu « ser » (A é A). Sua *genesis*, ou ser relativo há também o princípio de identidade, mas assimila o ser absoluto a uma forma geométrica, independente das coisas, o lugar das coordenadas cartesianas, feito de pontos abstratos, totalmente objetivo, uma síntese do *topos* com uma ideia. A outra concepção possível é a *chôra*, que é essencialmente relacional, é o lugar onde as coisas crescem ou a concretude do mundo sensível, a identidade das realidades que se distingue de uma pura geometria, pois transgride de uma topocidade porque se agencia de sua própria existência, móvel e inacabada, contingente como os predicados da história (BERQUE, 2003).

Portanto, quais são os espaços da internet? Esses espaços são todos os lugares de sincronização reticular, que têm diversas formas e funções, e podem ser tanto espaços da infraestrutura (notadamente os *data centers*), de territorialidade insignificante, e os espaços das práticas, cujo indicativo é o fluxo (BEAUDE, 2012, p. 75). Quase todos os dispositivos de conexão à internet permitem medir a Web e traçar os percursos dos indivíduos segundo modalidades diferentes, como os sistemas operacionais (Windows, Linux, Mac OS, Android), os navegadores (Firefox, Chrome, Explorer) e suas extensões, os *scripts* estatísticos (como o Google *Analytics*, que contabiliza os acessos a sites e servidores) e sociais (como a opção “curtir” do Facebook), as tecnologias de acesso (fibra ótica, cabo) e os servidores DNS (BEAUDE, 2012, p. 78-79).

Os espaços privilegiados de fluxos e conexões são os navegadores, que possuem uma geografia própria pois são, literalmente, os sítios do lugar reticular, cujo *modus operandi* determina em grande parte as possibilidades de ação e interação. Os *websites* podem ser assim classificados: os grandes portais, normalmente associados aos provedores de acesso à internet (no Brasil, é notável o portal “Terra”); os motores de busca, não apenas lugares intermediários, são produtores do espaço ao propor uma hierarquia de sites, reconfigurando os espaços, pois toda nova ação parte de um centro, relegando muito poder a este espaço; as redes sociais, que são os lugares privilegiados do contato, que configuram um novo Censo demográfico mundial; aqueles de comércio eletrônico, anúncios e serviços, que conservam o caráter local e sublinham uma dupla espacialidade da internet, potencialmente mundial e funcionalmente local; os empresariais, institucionais e governamentais; e os de informação, que englobam blogs, fóruns, enciclopédias, mapas, etc.

São vários os espaços e os dispositivos de contato na internet, que multiplicam-se exponencialmente, e que continuam a reproduzir o fato histórico do arranjo técnico se adiantar ao político, já que a política foi largamente ausente destes espaços durante muitos anos. A internet como o espaço da emergência de uma sociedade do Mundo, passa pelos campos da força geopolítica e das redes hierárquicas da economia, mas seu próprio espaço ainda caminha por uma legitimidade política. Nas palavras de Beaudé (2012, p. 248):

Tornada lugar, a internet é confrontada à humanidade nisto que ela tem de mais político: a conciliação de interesses particulares em um espaço partilhado. Os Estados-Nação, enraizados por uma legitimidade territorial, perderam tempo em perceber o fenômeno que emergia, e parecem aspirar a retomar o controle de seu “território”.

A internet é um território de todos os Estados do Mundo, e regulamentá-lo é trazer à tona questões da jurisprudência e da ética, pois o que se realiza na internet, se realiza no Mundo. Por

isso, Beaudé elucida para o fato de que haverá o momento da escolha entre a mundialização da política e a nacionalização da internet. O limite da ocorrência no local extrapola as fronteiras dos países e passa a ocorrer onde o problema do lugar toca outros lugares na internet. Tenta-se ultrapassar a lógica da liberdade na internet à liberdade no espaço urbano, pois o que a internet muda para os cidadãos é que eles têm um instrumento próprio de informação, auto-organização e automobilização que antes não existia. Agora já existe espontaneidade em atos e protestos iniciados nas redes sociais na internet, cujas palavras e insatisfação pressionam o discurso da mídia. A interação na internet mobilizou também o espaço público, pois sem depender das organizações, a sociedade tem um potencial de organização e coexistência.

1.3 A Geografia da internet em mapas e representações do espaço

A internet tem uma geografia? Certamente, a internet possui muitas geografias, notadamente pelo fato de que novas configurações territoriais emergem dos processos que a envolvem, simultâneos de concentração, descentralização e conexão espacial, “incessantemente elaborados pela geometria variável dos fluxos de informação global” (CASTELLS, 2003, p. 501). Alguns autores, como Horn (2003) tem chamado de “cibergeografia” um campo interdisciplinar que reúne esforços para estudar e representar a internet e seus espaços sociais e informacionais.¹⁴ Segundo Horn (2003), este é um domínio que se relaciona com a cartografia, a sociologia, a arquitetura e o urbanismo, a engenharia de rede e o design da informação, entre outras disciplinas.

Em todas essas disciplinas, e desde os primórdios do estudo das redes, existe o interesse do uso de representações visuais na apreensão da internet, que evidenciam a sua arquitetura infraestrutural física e informacional, servidas de métodos para suportar análises diversas da rede. Entre as representações, chamam atenção os mapas da rede, produzidos pelas diversas ciências que buscam soluções gráficas na representação da topologia da internet. A pesquisa pioneira de Paul Baran nos anos 1960 previa uma rede de comunicação que sobreviveria a um ataque atômico em vasta escala, e produziu esquemas gráficos considerando topologias da rede (Figura 2).

A primeira rede de comunicação por internet com implementação do TCP/IP foi também a primeira para a qual foram feitos esquemas lógicos de sua rede estrutural. A *Advanced Research*

¹⁴ Vasta bibliografia relacionada à “cibergeografia” é sugerida por David Horn em [<http://barthes.ens.fr/cybergeog/biblio/biblio-carto.html>].

Projects Agency Network (ARPANET) é o nome da rede que foi representada por diagramas e mapas da topologia da rede, inclusive sobre a base territorial dos EUA. Os quatro mapas da Figura 3 se referem (da esquerda para a direita) à primeira expansão da rede até Utah, em 1969; a estruturação de dois pólos regionais, em 1971; a interconexão de tecnologias comunicando-se a outros continentes, em 1977; e um diagrama lógico da distribuição da rede, também de 1977.

Figura 2. Esquema Gráfico das topologias da rede de comunicação de Paul Baran (1964)

Fonte: Mappe de la rete [<http://www.mappedellarete.net/>]

Figura 3. Mapas do desenvolvimento da Arpanet (1969-1977)

Fonte: ARPANET Maps [<http://som.csudh.edu/cis/lpress/history/arpamaps/>]

No decorrer dos anos 1980 e 1990 começam a ser feitos mapas com a preocupação em representar a internet sobre uma base territorial além dos mais comuns diagramas esquemáticos da rede, com tentativas inovadoras de representação de uma rede que é ao mesmo tempo material e imaterial (Figura 4). A representação é da rede “NSFnet” da *National Center for Supercomputing Applications* (NCSA), realizada por Donna Cox e Robert Patterson em 1992. O dégradé de cor se refere à quantidade de tráfego de informação transmitido por cada filamento, e o topo se refere à topologia de distribuição dos nós, que conectam vários outros pontos no território.

Figura 4. Mapa da NSFnet feita pela NCSA (1992)

Fonte: Mappedella rete[http://www.mappedellarete.net/atlante_main.asp?categoria=geografiche]

Verve da representação da internet é o mapeamento dos cabos submarinos, pela sua expressão do mundo interconectado. No entanto, é demasiadamente técnico o desenho dos cabos, que não mostra muito da sociedade que por eles circula. A empresa estadunidense “*Telegeography*”, especializada no mercado de telecomunicações, produz desde 1989 bases de dados e mapas sobre variados temas do setor, notadamente de cabos submarinos. Os mapas da figura 5 apresentam um caso de representação mais técnica e outro caso que reverte o tecnicismo, indo além dos elementos infraestruturais pela representação da vertente social. Enquanto o primeiro figura os cabos e sua localização, o segundo se preocupa com o volume de dados transferidos entre os continentes.

O segundo mapa traz a informação de que a troca da informação mais robusta ocorre entre Londres e Nova York, no entanto, a posição central da rede é na América do Norte (12.000 Gbps), que apesar de perder em capacidade de banda para a Europa (27.000 Gbps) centraliza a interconexão global pelos países que conecta. A América do Sul (3.567 Gbps) tem largura de banda

maior do que a da África (397 Gbps) pela intensa troca com os EUA, enquanto que o continente africano possui mais ligações intercontinentais, com a Ásia e Oceania (27.710 Gbps) e Europa.

Figuras 5. Mapa dos cabos submarinos (2013) e mapa do tráfego global da internet (2011)

Fonte: TeleGeography (Recorte) [<http://submarine-cable-map-2013.telegeography.com/>]

Fonte: TeleGeography [<http://www.telegeography.com/assets/website/images/maps/global-internet-map-2011/global-internet-map-2011-x.png>]

Exemplo parecido é o mapa da figura 6, que representa o fluxo notável entre a América do Norte e a Europa, cujo efeito visual é de uma larga ponte entre os dois continentes. O mapa é uma

síntese da dinâmica da internet no território, dos usuários e da informação circulando pelas infraestruturas.

Figura 6. Internet: infraestrutura e usuários (2007)

Fonte: DURAND, COPINSCHI, MARTIN e PLACIDI, 2009.

O mapa do cientista da computação Chris Harrison (2007) mostra visualmente um mesmo efeito na representação da conectividade entre as cidades do mundo (Figura 7). Ele produziu mapas da internet com dados de interconexão dos roteadores. À época haviam 89.344 conexões, que mostram a densidade relativa de conectividade da internet ao redor do globo. O mapa ilustra densidades de conexões entre dois pontos, mas não a quantidade de fluxo.

Figura 7. Conexões cidade-a-cidade (2007)

Fonte: Chris Harrison, 2007 [http://www.chrisharrison.net/index.php/Visualizations/InternetMap].

Desde os primeiros mapeamentos, a dimensão técnica da internet contribui na tarefa de entender sua complexidade, que evidenciam seu alcance global, mas principalmente a desigualdade da sua distribuição. O acesso global é repartido de modo altamente concentrado, observado na bibliografia e mapas consultados.¹⁵ No entanto, como situar e representar a própria dimensão geográfica da internet? Esse é um desafio maior porque ela é a unidade central de rede, a base material e simbólica de todas as atividades que envolvem informação, o que faz sua geografia ser também aquela do sistema produtivo contemporâneo.

Na análise de Castells (2003, p. 184), os dados sobre a configuração espacial dos assentamentos humanos são o melhor fundamento para descobrir a dimensão espacial da internet, pois ela é um meio tecnológico que permite que a concentração metropolitana e a interconexão global prossigam simultaneamente, numa economia integrada em rede e constituída de regiões interconectadas muito grandes. Essa série de regiões metropolitanas interconectadas formam os “nós globais”, áreas específicas conectadas com áreas equivalentes em qualquer lugar do planeta, mas que estão, ao mesmo tempo, frouxamente ou não integradas em absoluto com a hinterlândia que as cerca (GRAHAM e MARVIM *apud* CASTELLS, 2003, p. 195).

Para Castells (2003, p. 17) a representação de alguns aspectos da internet pode abarcar sua geografia. Além do mapeamento da “geografia técnica” da internet, devem ser consideradas a “geografia dos usuários” e a “geografia econômica da produção”, que se refere à fabricação de equipamentos de tecnologia da internet. A “geografia dos usuários” é a distribuição da penetração em relação à população de cada país. O uso da internet está se difundindo rapidamente, mas essa difusão segue um padrão espacial que fragmenta sua geografia segundo riqueza, tecnologia e poder: é a nova geografia do desenvolvimento”, afirma Castells (2003, p. 174).

Os mapas da figura 8 figuram o número de usuários de internet em 2006, bem como a taxa de penetração por país em relação ao total da população, representada no fundo em anamorfose, realizado segundo o peso populacional em relação à sua área do território: quanto maior o peso, mais os territórios se expandem, e vice-versa.

¹⁵ Segundo Bauman (1999, p. 77), a “integração e a divisão, a globalização e a territorialização são processos mutuamente complementares”, pois são duas faces do mesmo processo, que é a “redistribuição mundial de soberania, poder e liberdade de agir desencadeada pelo salto radical na tecnologia da velocidade”. As redes integram o território favorecendo a homogeneização ou a diferenciação espacial, muitas vezes acentuando tendências globais à segregação socioespacial em cidades do mundo todo.

Figura 8. Número de usuários de internet e taxa de penetração da internet, em 2006.

Fonte: Boris Beaudé, 2008, p. 450.

As variáveis visuais (os círculos proporcionais e as cores em *dégradé*) destacam pequena variação entre o total de usuários e a penetração da internet, que se encontram em maior número em ambos os mapas nos EUA, Canadá, alguns países europeus (Alemanha, Holanda, Reino Unido, Suíça e alguns países escandinavos), Japão e Coreia do Sul. Em oposição, a internet está em menor número e penetração na maioria dos países da África, da América Central e do Sudeste Asiático.

Fatos da localização espacial dos endereços IP e da transmissão de dados permitem falar sobre as relações socioespaciais geradas pela produção da internet, como os mapas de fluxo de informação geograficamente localizado e distribuído de acordo com a longitude, permitindo a visualização da hierarquia das relações entre regiões (Figura10).¹⁶

Figura 10. Mapas hiperbólicos dos IPv4 e IPv6 por continente (2010)

Fonte: CLAFFY, 2011.

A *Cooperative Association for Internet Data Analysis* (CAIDA) desenvolve estudos da estrutura e função de redes complexas assumindo que elas podem ser desenhadas pela geometria hiperbólica, que mostram graus de distribuição heterogêneos e forte aglomeração pela natural reação da curvatura negativa e propriedade da métrica hiperbólica, base para mapeamentos estatísticos de redes complexas (KRIOUKOV *et al.*, 2010, p. 3). Os mapas interpretam as pontas de uma rede como partículas (ou variável estatística), cuja energia é a distância hiperbólica entre os nós. A figura 10 mostra uma representação do IPv4 e IPv6 disponíveis em todo o mundo, mapeados os servidores e suas conexões pelo sistema *Archipelago*, desenvolvido pela CAIDA.¹⁷

¹⁶ O protocolo IP em sua versão atual (a versão quatro, rotulada como IPv4) já é bastante antiga e tem muitos problemas. Considerando que cada computador conectado à rede possui um único endereço, o primeiro problema é que o IPv4 já esgotou sua capacidade de expansão. No entanto, o mais grave problema é relacionado a falhas de segurança. A nova geração do protocolo IP, o IPv6, resolve grande parte dos problemas de segurança e define 128 bits para endereçamento, portanto conta com cerca de $3,4 \times 10^{38}$ endereços disponíveis (ou 340 seguido de 36 zeros), ou seja, são bilhões de quatrilhões de endereços disponíveis.

¹⁷ Como se obtém os dados dos IPs? Cada sistema possui sua especificidade, mas o princípio é o mesmo. Quando se recebe ou se envia dados na internet, eles vão/vem do/ao computador por alguma rota automática, sendo que alguns roteadores tentam enviar pacotes pelo link mais rápido e mais curto. Um programa computacional, chamado “*tracerouter*”, identifica por onde circulam os fluxos de dados (com alguma perda de informação, uma vez que os dados “morrem” se passam por muitos computadores na sua jornada), informando uma rota início-fim e o tempo de transporte, dados passíveis de análise e representação.

Essa hierarquia dos IPs pode ser comparada ao mapa de Denis Retailé intitulado “*Centers and Peripheries*”, que apresenta as linhas de produção globalmente dominantes, revelando uma nítida correlação entre o gráfico de fluxos de informação e a geografia da exploração humana (CHESNAIS *apud* HOLMES, 2006, p. 21). Para Holmes (2006, p. 22), um “mapa de rede” deve ser uma representação geográfica de estruturas de redes de energia, que se propõe a identificar e medir as forças em jogo, por isso, o mapa de Retailé representa uma analogia à localização espacial dos endereços IP e da transmissão de dados pela internet: eles analisam as relações produzidas em rede (HOLMES, 2006, p. 21).

Abrams e Hall (2006) consideram três tipos de espaços da internet possíveis de serem mapeados: o “espaço informacional”, que apreende padrões numa vasta quantidade de dados, o “espaço físico”, a localização das infraestruturas entre as regiões do globo, e o “espaço social”, que representa as relações de poder dentro e entre as organizações. Cartografias críticas e dissidentes afloram sobre as dimensões da internet, elaboradas com e contra as mesmas ferramentas que consolidam a sociedade de controle. A internet é um vetor de uma nova geografia, não apenas muda nossa percepção do mundo, mas molda a vida em sociedade, já que as redes de comunicação se tornaram dominantes na estrutura cultural, econômica e militar, apesar do poder ainda permanecer amplamente invisível (HOLMES, 2007).¹⁸

Castells (2003, p. 190) considera que a formação da topologia da internet ocorre nos centros de poder dos territórios do Mundo, onde se localizam os “serviços avançados” (finanças, seguros, consultoria, serviços legais, publicidade e marketing), que são fonte de riqueza das cidades e formam o “centro nervoso” da economia no século XXI. Esses serviços estão territorialmente concentrados e organizados em redes de clientes e fornecedores da internet, que formam uma “geografia econômica da produção”, referente à informação como produto-chave e a internet como ferramenta fundamental para o sistema produtivo.

Nesses centros também estão localizados os trabalhadores e empresários com “elevado nível de educação”, que são atraídos para áreas urbanas “vibrantes”, pois são o “fator-chave” da inovação e da criação de valor. Com o advento da internet, houve uma transformação do próprio trabalhador

¹⁸ O poder é invisível mas pode ser mapeado. O diagrama é um mapa de rede que abre campos para representação das estruturas do poder. Para Deleuze (1988, p. 34) o diagrama é uma cartografia extensiva ao todo social e do poder, porque é altamente instável e fluído, constituído de centenas de pontos (seres humanos, objetos, empresas, ...), que se envolvem em relações entre si. Essas relações de poder tanto restringem quanto libertam, das quais emergem padrões funcionais e estatísticos passíveis de representação pelas métricas que a internet produz. Essas medições dos fluxos informacionais podem revelar fenômenos relacionados à lógica topológica da internet (HUFFAKER et al., 2002).

que, em posse de dispositivos computacionais portáteis (como *laptops* e telefones celulares que se conectam à internet por meio sem fio), passaram a estar disponíveis para um trabalho “*fulltime*”, assim não se trabalha apenas no escritório, mas também em casa, no carro, durante viagens, etc.

O telefone celular possui funções múltiplas (conversação, convergência, portabilidade, personalização, conexão através de múltiplas redes, produção de texto, imagens, localização, etc), e invadiu a vida cotidiana de tal forma que não é apenas ele um híbrido, mas é também híbrido o homem que o incorporou, pois ambos se constituem como elementos diferentes dos objetos e dos sujeitos (LATOUR *apud* SILVEIRA, 1997, p. 35). O sujeito portador de um objeto híbrido é também híbrido porque possui uma dupla espacialidade, ubíqua, já que a conexão móvel faz surgir um espaço híbrido de lugares urbanos e redes eletrônicas, tornando-se onipresente no cotidiano das pessoas, penetrando e transformando práticas espaciais. Para Castells (2003, p. 192),

A individualização dos arranjos de trabalho, a multilocalização da atividade e a possibilidade de conectar tudo isso em torno do trabalhador individual inauguram um novo espaço urbano, o espaço da mobilidade infinita, um espaço feito de fluxos de informação e comunicação, administrado em última instância com a internet.

O uso do telefone celular e da internet mostra o desenvolvimento do que Castells (2009, p. 44) chama de “comunicação individual de massa”, uma vez que 2/3 dos habitantes da terra podem se comunicar entre si graças a seu dispositivo móvel individual, mesmo onde não há linhas de telefones, ou mesmo eletricidade (bateria com placa solar). Novas formas de comunicação têm explodido em uso, como mensagens escritas por celular (SMS), blogs, Skype, redes sociais diversas. O modo de conexão entre pares (P2P) torna possível a transferência de qualquer dado digital.

O ponto central é que a internet gerou uma “hipermobilidade” nos novos modos de trabalhar e na administração da vida cotidiana (GILLESPIE e RICHARDSON *apud* CASTELLS, 2003, p. 185). De acordo com Ferrara (2010, p. 167), “mobilizar-se através de equipamentos tecnológicos permite fazer do espaço urbano e do seu território o local de atividades de produção e reprodução da economia, do capital e do consumo que, na incessante competição global, acabam por identificar a unificação de tendências de consumo”.

Para Poncet (2008, p. 91), mapear a internet se trata de colocar em evidência a geografia das relações sociais que se estabelecem sobre o compartilhamento da informação, num momento em que a ubiquidade informacional possa ser lida como uma redução da distância entre os indivíduos e como um meio de aperfeiçoar mobilidade e copresença. Ele elaborou o mapa das

telecomunicações (PONCET, 2008), que teve a intenção de colocar em evidência as relações sociais que podem se estabelecer sobre a base de um compartilhamento da informação (Figura 11).

Figura 11. O mundo das telecomunicações (2008)

Fonte: PONCET, 2008, p. 93. Tradução de Ludmila Girardi.

O autor escolheu delinear um mapa que permitisse apreciar a maneira pela qual as diferentes regiões do mundo geram a produção, a difusão e o compartilhamento da informação, com base em aspectos da problemática informacional, como a valorização do conhecimento técnico-científico e cultural pela sociedade, a nova gestão da distância e o contexto do indivíduo na mundialidade pelo reforço cultural. Assim, ele optou por representar os contornos geográficos dos dez principais universos linguísticos que dividem o “planeta telecomunicacional” pela área de alcance das línguas mais usadas na internet, utilizando o fundo em anamorfose da população, que permite perceber o peso de cada língua. Por meio de círculos proporcionais, o autor representou a dimensão de cerca de 230 páginas da “Wikipédia” de línguas diversas, associando-as a uma região administrativa ou a um país, em função da área de origem e da língua (PONCET, 2008, p. 92).

É possível observar uma geografia da mobilidade pelos objetos que permitem tal mobilidade, a começar pelo satélite, que traz reflexões sobre poder e controle (figura 12). Com o desenvolvimento da difusão da televisão por satélite, o uso exponencial de telefones celulares e a internet pelo mundo, a demanda por satélites progressivamente aumenta, tendo sido lançados em órbita 214 satélites comerciais na última década, sendo dois consórcios particularmente ativos no setor espacial: o russo-americano (TÉTART, 2011). A Rússia torna-se um ator de primeiro plano, uma vez que no período de 2005 a 2009 realizou 50 dos 114 lançamentos de satélites comerciais, 44% do total, contra 23% da Europa e 14% dos Estados Unidos, mas a Europa consegue se posicionar melhor no mercado, tendo faturado mais que os concorrentes (TÉTART, 2011).

Figura 12. Lançamentos de satélite em órbita (2010)

Fonte: Laura Marguerite, CARTO magazine, 2011 [<http://www.carto-presse.com/?p=886>]

O poder em tempos de internet se modifica, assim como as armas de possíveis guerras futuras. A figura 13 representa redes de espionagem montadas para interceptar comunicações públicas e privadas no domínio militar, político e industrial. O mapa mostra os satélites em órbita de cada rede (notadamente da anglo-saxã *Echelon*), os atores principais e secundários e, em amarelo, países que já sofreram um “ciberataque”. São redes de uma sociedade de controle, cuja vigilância é justificada como medida de segurança, mas na realidade tem o poder de controle do tráfego internacional na internet em todo e qualquer computador.

servindo-nos de mapas e modelos como instrumento de reflexão e construção do raciocínio lógico, e não apenas como localização e ilustração de fenômenos.

A produção cartográfica na Geografia passa por renovações no sentido de desenvolver métodos de análise que respondam aos fenômenos socioespaciais contemporâneos, como os propostos pela “Cartografia Geográfica Crítica” (CGC), cujo objetivo é contribuir para o desenvolvimento da Geografia Crítica por meio da valorização dos mapas, tornando-os instrumentos de análise de desigualdades e contradições do espaço geográfico (GIRARDI, 2008, p. 11). A CGC tem o interesse de pensar o “espaço das sociedades”, permitindo ao cartógrafo refletir sobre escolhas sucessivas e ajustes no redesenho do mapa.¹⁹

As escolhas de representação têm o esforço de levar em conta o conteúdo social do território (como população, economia, educação), para se exercer uma análise crítica através do mapa, animada por uma questão primeira: esta imagem comunica por si uma ideia? Uma ideia que não é apenas geográfica ou que corresponde a uma espacialidade, mas integrável à moldura de um pensamento social (LÉVY, 2008a, p. 159). A representação cartográfica deve partir da emergência das realidades fundamentais na espacialidade da sociedade e todo mapa deve considerar e traduzir o pensamento geográfico que o precede, o que supõe uma teorização do espaço, mesmo que ela esteja implícita ou, até mesmo, inconsciente (LÉVY, 2008a, p. 159).

A globalização da economia e das sociedades têm transformado a relação entre o mapa e o espaço, requerendo mudanças na representação por mudanças na escala, na métrica e na distância, mas também pelo acréscimo da mobilidade e da articulação de lugares ao mundo. Pelo fato de possuir uma dupla espacialidade, a do espaço “referente” e a da “linguagem”, o mapa se apresenta como a expressão concreta do espaço e busca alternativas metodológicas para corresponder aos fenômenos contemporâneos, que perturbam as configurações do espaço (LÉVY, 2008a, p. 158).

Os fenômenos ligados à globalização são melhor acurados pelo par rede-território, porque é pelas redes intercontinentais que os territórios se comunicam, se conectam, se realizam no Mundo. No que tange o desenvolvimento das tecnologias da informação e da comunicação (TICs), um novo tipo de rede aparece no cotidiano das pessoas, “redes abertas”, ou “rizomas”, que

¹⁹ Segundo Bertin (1988, p. 41), o primeiro objetivo da cartografia foi o de representar as referências naturais úteis ao homem, mas se desenvolveu na direção de representar as ações do homem. Desde muito tempo a cartografia se preocupa tanto com os fenômenos naturais visíveis (*topos*), como uma floresta, quanto os invisíveis (*chôra*), como as legislações florestais. O mapa é uma forma de representação geográfica por excelência quando visto como uma imagem plana do espaço geográfico representado por um determinado número de atributos, que se referem a fenômenos sociais e naturais (LÉVY, 2003a, p. 128).

desenham uma diversidade de métricas e que requerem uma reflexão mais estreita das teorias do espaço sob o domínio e da emergência de uma cartografia de redes (LÉVY, 2008a, p. 160).

Mediante as redes, “a aposta não é a ocupação de áreas, mas a preocupação de ativar pontos e linhas, ou de criar novos (DURAND, LÉVY e RETAILLÉ *apud* SANTOS, 2002, p. 262). Como cartografar esta geometria de uma configuração espacial em constante alteração devido a consecutivas operações de implantação de sistemas de redes técnicas e sociais? Como devem ser os mapas de territórios difusos, desprovidos de delimitações precisas entre os diferentes recortes e usos do espaço, uma zona indefinida e em movimento?

Para dar conta desses fenômenos sociais da mundialização engendrados por redes, o desenho territorial do mapa deve ser reconsiderado, mesmo porque a superfície sobre o terreno não é sempre essencial à compreensão geográfica de um problema dado, em especial quando concerne a lógica topológica das redes. Segundo Lévy (2008b, p. 20), em certos casos é bem mais interessante ao fenômeno social a população que ao terreno concerne do que a superfície que ele recobre. Assim, o autor sugere ser preciso atribuir um peso visual à sociedade representada no mapa, o que sugere engrossar as áreas populosas e reduzir o tamanho das pouco populosas, sendo possível retratar o peso dos fenômenos sociais (LÉVY, 2008b, p. 20). Não é necessário utilizar apenas o peso demográfico para a unidade de superfície, mas outra variável que se refere à problemática tratada e que corresponda a uma visão do terreno habitado.

Como o mapa é uma representação fundada em uma linguagem, caracterizada pela construção de uma imagem analógica de um espaço, ele comporta elementos de identificação do espaço referente em seu fundo: a escala cartográfica, a projeção e a métrica (LÉVY, 2003a, p.128). Esses três elementos essenciais reduzem a complexidade do meio geográfico, que apesar de fundados na geometria euclidiana, não devem ser tomadas como deformações do espaço, mas como uma construção (CASTI, 2003; FONSECA, 2007).

Para desempenharem adequadamente as suas funções, os mapas inevitavelmente têm de distorcer o espaço na representação de seus elementos essenciais, a começar pela escala, que é a relação métrica entre a realidade e sua representação, ou seja, ela distorce na medida em que reduz. Outro elemento essencial, a projeção, aplaina a esfera terrestre e, necessariamente, distorce os terrenos do globo, seja pela distância, pela forma (ângulos), ou pela área (superfície), mesmo com os esforços de controlar as deformações. Segundo Fonseca (2007, p. 8), as deformações produzidas

pelas projeções são ao mesmo tempo topográficas e topológicas, pois ela transfere para um plano o formato cilíndrico da terra.²⁰

O fundo do mapa desenha, portanto, a imagem do Mundo segundo seu autor e seus objetivos, segundo três características: o porte global ou a forma geral dos continentes, assim como a posição relativa entre eles, que possui propriedades geométricas úteis à leitura do mapa. Segundo, as formas e vizinhanças permitem ao leitor verificar a localização dos lugares e, terceiro, as superfícies de base ou as divisões administrativas determinam o peso visual que terão as diferentes partes do mundo na “imagem global” (LÉVY, 2008b, p. 20).

É precisamente na fabricação do fundo que a mundialização redesenha o mapa, na medida em que ele é adaptado à representação dos fenômenos segundo três parâmetros: a geometria global, as formas e vizinhanças e os pesos visuais, resolvidos pelas escolhas da projeção e de “subterfúgios simbólicos ou de deformações”, que determinam os pesos visuais (LÉVY, 2008b; PONCET, 2008, p. 83). Certas projeções de tipo “equivalente” conservam perfeitamente as relações de superfície, como a projeção Mulweide e a Buckminster Fuller, que é quase equivalente mas muito adaptada aos fenômenos Mundiais porque privilegia a representação em favor das terras e não dos oceanos.

Além do fundo do mapa, para cartografar a mundialização é também fundamental associar a escala global à escala local. A perturbação na escala (na sua significação enquanto recorte espacial ao qual um fenômeno dá sentido) implica num grande desafio para a cartografia, uma vez que o mapa da mundialização deve figurar o Mundo, de uma maneira ou de outra, segundo Poncet (2008, p. 82). Poncet (2008, p. 83) afirma que os mapas do mundo devem organizar de maneira justa e eficaz o movimento da mundialização, onde todas as combinações “local-mundial” são possíveis, sendo necessário cuidado e raciocínio sobre as estatísticas para utilizar os meios cartográficos passíveis de visualizar estas combinações (PONCET, 2008, p. 83). Isto não significa que o mapa deva representar o mundo de uma forma clássica, com um tratamento igual de suas partes, mas que o mapa figure a dinâmica geopolítica da mundialização, que vê hoje a emergência de territórios políticos supranacionais e transnacionais (PONCET, 2008, p. 82).

²⁰ Sobre isto, Casti (2003, p. 134) afirma que o desenho do mapa é uma reprodução analógica do espaço que representa seus objetos pela sua disposição, suas relações, suas dimensões e pelo modo como eles são percebidos à realidade. O mapa faz assim referência a uma ordem topológica nas suas convenções construtivas, no sentido de uma disposição que “conecta” os objetos geográficos entre eles (CASTI, 2003, p. 134). As convenções construtivas do mapa, em conjunto, produzem um desenho de uma “*espacialização cognitiva*”, um procedimento pelo qual os objetos são “investidos de propriedades espaciais” em vista de um observador que, por sua vez, é “espacializado” em relação aos objetos (CASTI, 2003, p. 134, grifo da autora).

Como os fenômenos à escala global também se manifestam localmente, o mapa de um lugar pode figurar a globalização. “A mudança de escala da mundialização cria o novo, os espaços novos, a começar pelo espaço mundial, que não pode ser resumido por um planisfério figurando os Estados do globo” (PONCET, 2008, p. 82). A emergência de múltiplos “atores espaciais individuais” multiplica pontos de vista pertinentes pelas mobilidades de cada indivíduo, que se apropria, de uma maneira ou de outra, de todas as escalas, “da casa ao mundo” (LÉVY, 2008a, p. 159). Uma infinidade de modalidades de medida de distância são criadas em face de um mundo com várias velocidades, e variam segundo os atores individuais e coletivos porque se trata de um “sistema complexo e móvel” (LÉVY, 2008a, p. 160). O indivíduo, ou “ator social”, torna-se objeto de estudo dos fluxos das redes, já que as espacialidades de cada um “tem consequências diretas sobre as representações cartográficas do *habitat*” (LÉVY, 2008, p. 160).

A noção de distância se situa no cerne de toda concepção de espaço e aparece como imprescindível na reflexão sobre a cartografia das redes geográficas. Segundo Lévy (2003b, p. 268), há uma necessidade de definir a distância em função de uma problemática e pela noção da métrica, que é tensionada entre a topografia e a topologia. A métrica se impõe na representação das redes uma vez que se admite que não existe a “distância” em si, mas distâncias (LÉVY, 2003c, p. 607).²¹

A cartografia das redes poderia ser vista como a espacialização de contradições engendradas pela distância que impedem a interação, cujas implicações espaciais são encontradas na escala do indivíduo, nas dinâmicas engendradas no cotidiano pelas redes. Tendo a comunicação atingido o conjunto do espaço terrestre, a “ubiquidade” representa a “distância vencida”, em que basta um satélite e um dispositivo móvel para ocorrer a interação. O planeta pode ser reorganizado de tal maneira que nenhum ponto fique isolado e, dessa forma, o espaço é perfeitamente dominado. O cotidiano de todos os indivíduos é invadido pelas TICs, o que coloca em relevo essas ações. Para Santos (2002, p. 321),

²¹ Segundo Fonseca (2007), esta ideia progrediu quando se percebeu que a medida euclidiana convencional (em metros) não era a única possível para expressar a distância entre os objetos num mapa, uma vez que “o espaço geográfico é o conjunto das espacialidades construídas socialmente, sem pontos equivalentes, que exige outras métricas para ser apreendido” (FONSECA, 2007, p. 6). Sendo definido pelo conjunto de relações que tece a distância entre os componentes da sociedade, o espaço possui distâncias que não se somam como num plano, como a distância medida em tempos de trajeto entre dois lugares, que varia mais em função do sentido do deslocamento, do momento e do itinerário escolhido do que pela forma do traçado (PONCET, 2008, p. 84).

Com o papel que a informação e a comunicação alcançaram em todos os aspectos da vida social, o cotidiano de todas as pessoas assim se enriquece de novas dimensões. Entre estas, ganha relevo a sua dimensão espacial, ao mesmo tempo em que esse cotidiano enriquecido se impõe como uma espécie de quinta dimensão do espaço banal, o espaço dos geógrafos. Através do entendimento desse conteúdo geográfico do cotidiano poderemos, talvez, contribuir para o necessário entendimento (e, talvez, teorização) dessa relação entre espaço e movimentos sociais, enxergando na materialidade, esse componente imprescindível do espaço geográfico, que é, ao mesmo tempo, uma condição para a ação; uma estrutura de controle, um limite à ação; um convite à ação. Nada fazemos hoje que não seja a partir dos objetos que nos cercam.

O mapa das redes de comunicação deve conduzir o olhar sobre o modo pelo qual a sociedade utiliza as novas tecnologias de informação e da telecomunicação (TICs) no compartilhamento da informação, pois os indivíduos são atores da mundialidade (PONCET, 2008, p. 90). Se a mobilidade coloca desafios ao mapa, porque responde antes de tudo à lógica das redes, a telecomunicação enquanto modalidade de gestão da distância é notadamente dificultoso por ter de algum modo considerar a imaterialidade (PONCET, 2008, p. 91). O mapa do mundo precisa ser reinterpretado sob o regime da informação, pois objetos e indivíduos simbolicamente relacionados são trazidos a uma proximidade que pode mitigar ou redimir a distância física (KING, 2006, p. 45). Esta é uma cartografia advinda da necessidade de reavaliação da geografia sob a ordem da informação, cuja tarefa é representar suas complexas interações.

Num período em que os lugares passam a se conectar por meio das redes de comunicação, a história recente e as características atuais destas redes no Brasil devem considerar sua gênese nas tecnologias e políticas globalizadas. Ou seja, a formação socioespacial da internet no Brasil se iniciou primeiro na escala do mundo e se desenvolve ainda sob essas ordens verticais, advindas de alhures, de um outro “escalão”, que é do tamanho do Mundo e engendra outras maneiras de medir a distância entre os lugares, a separação espaço-temporal num território de fronteiras fluídas.

A internet no Brasil no período da Globalização

A internet no Brasil, a exemplo do que ocorreu no resto do mundo, teve início no meio acadêmico e se desenvolveu ao longo dos últimos vinte anos, com acentuada expansão a partir da virada para o século XXI. No fim dos anos 1980, muitos países de todo o mundo começaram a ser interconectados por “nós” das redes de internet, inclusive na América do Sul, a começar pelo Chile, Argentina e também o Brasil.²² Nessas últimas décadas, as trocas de informação passaram a acontecer hegemonicamente por meio dessas redes em quase todo o mundo, resultado do advento da técnica de transmissão de dados por sinal digital, que rege o modo como as ações definem as novas realidades espaciais, sobretudo a serviço das forças econômicas hegemônicas e a serviço do Estado (SANTOS, 2002, p. 333).

A emergência de um “meio-técnico-científico-informacional” (SANTOS, 2002) no Brasil se deu ao passo da equiparação de espaços selecionados do território nacional e mundial com a instalação das camadas da arquitetura da internet. Para Fu-chen Lo (1991 *apud* Santos, 2002, p. 173), haveria na história cinco períodos técnicos; o quinto seria o “período da informação e da comunicação”, iniciado em 1980, que é o que vivemos até hoje.²³ Este período engloba a “sociedade da informação” (TAKAHASHI, 2000), devido ao nível atual da técnica informacional, que confere ao objeto técnico a convergência entre tecnologia e função desejada, ou seja, elas alcançaram o máximo de intencionalidade por se tratarem de objetos informacionais que, por serem técnicos, são dotados de racionalidade e obedecem a uma ordem (SANTOS, 2002; 2005).²⁴

²² Os nós nos países do mundo foram implantados principalmente pelas redes estadunidenses denominadas “NSFnet” e “BITnet”, conforme relatado no capítulo 1. Os primeiros nós no Brasil foram efetuados também por essas redes.

²³ Santos (2002), apoiado em vários autores, faz uma divisão do tempo histórico posterior ao da revolução industrial e considera, enfim, os períodos propostos por Fu-chen Lo (1991): o primeiro foi o da mecanização incipiente, o segundo da máquina a vapor e da estrada de ferro, o terceiro o da energia elétrica e da engenharia pesada, o quarto o das produções fordista de massa e, enfim, o quinto e atual período da informação e comunicação.

²⁴ Sociedade da Informação é um termo que surgiu no fim do século XX, com origem no conceito de Globalização, ou Nova Economia. O conceito surge da necessidade de explicar o conjunto de fenômenos sociais relativos ao uso e aplicação das tecnologias de informação e comunicação (TICs). Existem outros conceitos utilizados para caracterizar a forma de organizar a sociedade com base na informação, como: “Aldeia Global” (MCLUHAN, 1977), “Sociedade

Para Lévy (2003d, p. 639), o período atual é apenas uma fase de um processo que começou há muito tempo, junto com as primeiras técnicas que reduziram os custos e o tempo de transporte e comunicação, tendo sido fortemente marcado pelo papel crescente das trocas e do advento das firmas transnacionais, que teceram uma “rede industrial financeira”. O período mais recente desse processo seria o da “mundialização”, pois observamos a emergência do Mundo como espaço, pelos processos que tornam a extensão planetária em um só espaço (LÉVY, 2003d, p. 367). Essa definição é correlata ao que Santos (2009) entende por “globalização”²⁵, termo que na visão de Lévy se refere à “dinâmica circulatória” da mundialização, processo no qual todos os domínios da vida social – das corporações, organizações e dos indivíduos – são tocados pelas trocas, que se dão cada vez mais rápido.

Os termos são empregados de modo diferente entre autores franceses e americanos; aqui optamos por chamar este período como sendo o da “Globalização”, interpretada como a emergência de uma sociedade tornada mundial, uma “sociedade-Mundo”, que induziu ao surgimento de um outro “escalão”, que influencia e é influenciado pelas outras escalas, local, regional, nacional, continental (LÉVY, 2003d, p. 639). Formada de espaços com métricas diferentes, a mundialização redesenha os lugares pelas redes, pois elas reorganizam suas fronteiras a uma escala alargada, o que pode dar aos lugares outra possibilidade pois seus espaços são assim integrados, tornados um “sistema espacial de lugares em relação” (LÉVY, 2003d, p. 639).

As implicações da mudança de escala, ou do advento de um novo espaço pertinente – a internet e todos os outros lugares do mundo que ela engendra – criam tensões nas configurações espaciais preexistentes nos lugares, um problema de relações entre as métricas do espaço mundial e das sociedades nele engendradas. O espaço reticular mundial só foi tornado possível pela implantação de um novo conjunto de técnicas tornado globalmente hegemônico, que inclui em si tanto a materialidade quanto os modos de organização e regulação do território, e não é, sobretudo,

Pós-Industrial” (BELL, 1973), “Terceira Onda” (TOFFLER, 1980), “Sociedade do Conhecimento” (DRUCKER, 1994), “Sociedade Digital” (NEGROPONTE, 1995), “Sociedade da Aprendizagem” (LÉVY, 1999b), “Sociedade em Rede” (CASTELLS, 1999), e, mais recentemente, “Sociedade Informacional” (CASTELLS, 2000), “Era da Informação” (CASTELLS, 2000) ou ainda “Universo Coletivo de Inteligência Compartilhada” (LÉVY, 2004).

²⁵ Há cinco fatores que explicam a atual “arquitetura da globalização”, segundo Santos (2009, p. 24-32). A “unicidade técnica” se desenvolve por meio da técnica da informação, que age como elo comunicador entre as diversas técnicas. A fixação das técnicas nos territórios do mundo permite a simultaneidade de ações interdependentes e solidárias dos atores hegemônicos (“convergência dos momentos”), que passam a ter conhecimento instantâneo do acontecer do outro, pela possibilidade de conhecer o planeta extensiva e profundamente (“cognoscibilidade do planeta”). O que este conhecimento tem permitido largamente é a instalação do sistema produtivo em qualquer lugar, o que figura a existência de uma “mais-valia” tornada global (“motor único”).

indiferente às formas herdadas (SANTOS, 2005). A “formação socioespacial” de um espaço compreende uma estrutura produtiva e uma estrutura técnica, em que “cada combinação de formas espaciais e de técnicas correspondentes constitui o atributo produtivo de um espaço, sua virtualidade e sua limitação” (SANTOS, 2005, p. 28).

Entendendo o território como uma questão central da história humana e de cada país, ele constitui o pano de fundo do estudo dos diversos períodos, sendo que o mais interessante nesta discussão é, na verdade, o conceito de “território usado”, sinônimo de espaço geográfico, definido pela implantação de infraestruturas (SANTOS e SILVEIRA, 2001, p. 20-21). Por se tratar de uma estrutura técnico-produtiva expressa geograficamente pela distribuição da produção, a função da “forma espacial” depende da redistribuição da totalidade das funções que uma formação social é chamada a realizar: “a redistribuição-relocalização deve tanto às heranças, notadamente o espaço organizado, como ao atual, ao presente, representado pela ação do modo de produção ou de um dos seus momentos” (SANTOS, 2005, p. 31). Segundo Santos (2002, p. 262-263), o exame das redes em suas relações com o território feito a partir do seu enfoque atual

...supõe a descrição do que as constitui, um estudo estatístico das quantidades e das qualidades técnicas, mas, também, a avaliação das relações que os elementos da rede mantêm com a presente vida social, em todos os seus aspectos, isto é, essa qualidade de servir como suporte corpóreo do cotidiano.

A visão das redes no período atual envolve a pesquisa da “idade mundial” e da “idade local” dos objetos, mas principalmente da pesquisa da quantidade e da distribuição desses objetos, dos seus usos e relações com outros objetos fora da área considerada, bem como suas normas e modalidades de controle (SANTOS, 2002, p. 264).

Iozzi (2011) reconhece três períodos das telecomunicações no Brasil anteriores à instalação da internet no país: o primeiro é marcado pela implantação de redes de telefonia e sua operação por empresas privadas em meados do século XIX, período que se estende até a década de 1960. O segundo período é marcado pela estatização das empresas e formação do Sistema Brasileiro de Telecomunicações, fase compreendida entre a década de 1960 até final da década de 1990, o que incluiu as implantações das bases da internet no país, realizadas a partir do final dos anos 1980. O terceiro período, por fim, é marcado pela privatização e nova regulação do setor de telecomunicações, cujas principais características perduram até hoje (IOZZI, 2011).

A maior parte dos estudos sobre a internet no Brasil focam no período histórico da gênese da internet no país até os primeiros anos do século XXI. O caminho e a passagem para uma nova

década, inaugurada nos anos 2010, é um período ainda pouco analisado e, por isso, devem ser caracterizados os anos mais recentes, que apontam uma consolidação da internet no país e representam, a princípio, a necessidade de analisar dados sobre a internet até então inexistentes.

Esse período mais recente, da emergência de um imperativo global na organização socioespacial do território brasileiro se iniciou após a privatização do setor de telecomunicações, ocorrida em 1998, e se estende até esses meados dos anos 2010, que parecem inaugurar novas características do meio técnico-científico-informacional no Brasil. Esse período pós-privatização apontou nas análises preliminares ter ao menos duas fases: na primeira, houve acentuada expansão da internet no Brasil, que gerou uma inserção desta rede de comunicação no cotidiano e nos processos de empresas, instituições e indivíduos; na segunda fase, a mais recente, é marcada pelo início de uma consolidação do crescimento de acesso nas áreas mais populosas do país, como já ocorrido, há mais tempo, nos países desenvolvidos, assim como mudanças significativas nos usos e funções da internet nas práticas socioespaciais.

A internet se formou e se organiza por reflexo de políticas de alhures e em consequência dos (re)arranjos locais, não necessariamente os mais adequados para formá-la com qualidade e equilíbrio, mas determinaram a forma de ampliação das infraestruturas e as oportunidades de criação de espaços da globalização no Brasil (SANTOS, 2008, p. 29). A formação da internet no Brasil se iniciou antes mesmo da sua própria invenção, pois aqui já vinham sendo construídas algumas das principais bases pelas quais a internet se estruturou e se distribuiu no território brasileiro, a começar pela rede de telefonia, meio de transmissão da informação digital mais utilizado no país, responsável pela expansão da internet ocorrida sobretudo na primeira fase deste período da Globalização no Brasil.

A inserção da internet no Brasil deu seu primeiro passo em 1987, quando foi realizada, na Universidade de São Paulo (USP), a primeira reunião entre o governo federal e a Embratel, com o objetivo de criar uma rede de interconexão da comunidade acadêmica e científica no país e com outros países. No ano seguinte, em 88, foram propriamente efetivadas as duas conexões pioneiras de acesso à internet no Brasil.

A primeira conectou o Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC), uma instituição de pesquisa do Brasil especializada em computação científica, com sede na cidade de Petrópolis, Rio de Janeiro, à Universidade de Maryland, nos EUA, com a instalação no país de mais um nó da já globalizada rede Bitnet. O segundo nó foi instalado e negociado pela Fundação

de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) para se conectar ao *Fermi National Accelerator Laboratory* (Fermilab) em Chicago, EUA, também pela Bitnet.²⁶

A constituição da RNP resultou na primeira infraestrutura de *backbone* no Brasil e constituiu a estruturação de uma rede internet nacional própria, interconectando o país com nós em aproximadamente 600 instituições e estimativas de 65 mil usuários até os primeiros anos da década de 1990 (MUSEU DO COMPUTADOR, 2010). A RNP foi criada por decreto do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) com o objetivo de construir uma infraestrutura de rede internet nacional de âmbito acadêmico, mas teve também a função de disseminar o uso dessas redes no país. Assim, no ano de 1991, o acesso a rede de informações, já denominada internet, começou a ser realizado também por órgãos do governo, que utilizavam a internet para transferências de arquivos, debates, cadastro e acesso a base de dados nacionais e internacionais.

Nos anos seguintes se iniciou um processo de divulgação dos benefícios da internet para a sociedade civil e empresas privadas, num momento em que quase não haviam páginas na web elaboradas no país. Em 1992, a RNP interligava onze estados, mas a transferência de dados era apenas local.²⁷ Os nós das instituições foram sendo interconectados entre 1991 e 1993, que resultou na configuração de um primeiro *backbone* das cidades interligadas (Figura 14). Somente em 1995 foi realizada a primeira transmissão de dados de longa distância dentro do país, entre São Paulo e Rio Grande do Sul, no mesmo ano em que a internet foi liberada para a operação comercial.

Após a comercialização do acesso à internet, a RNP passou por uma redefinição de seu papel, estendendo seus serviços de acesso a todos os setores da sociedade, dando total suporte ao surgimento de provedores e usuários da rede. Em 1998, o enxugamento da máquina estatal brasileira recaiu também na Telecomunicações Brasileiras S.A. (Telebrás), que foi privatizada por uma lei que pregava a “universalização” dos serviços de comunicação como um todo. A Telebrás

²⁶ Em 1989, ocorrem mais dois eventos da fundação da internet no país. A Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) também se conecta à Bitnet por uma universidade americana, tornando-se a terceira instituição a ter acesso a essa tecnologia e, o mais importante, que foi a criação da Rede Nacional de Pesquisa (RNP), com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

²⁷ Em 1991, o LNCC e a Fapesp realizavam as funções centrais da rede, que ainda era uma topologia centralizada. Em 1993, a rede de cidades já começa a apresentar uma topologia distribuída, sendo as cidades centrais (os nós) da rede, com a melhor velocidade e capacidade à época, de 64Kbps, São Paulo, Porto Alegre, Brasília e Rio de Janeiro.

possuía 13 milhões de linhas instaladas e controlava o maior sistema telefônico da América Latina, sendo a 11^a do mundo à época (NOVAES, 2000, p. 137).²⁸

Figura 14. Rede Nacional de Pesquisa em 1991 (rede de instituições) e 1993 (rede de cidades).

Fonte: Teleco, 2002.

2.1 Do monopólio do Estado à política das empresas

A privatização da Telebrás é o evento que marca a mudança do Estado brasileiro em relação ao setor de telecomunicações, que passa a não mais ser o provedor, mas o regulador dos serviços de telecomunicações no país. Instalada na égide da ditadura militar do país, a empresa estatal era a instituição que exercia, no sentido concreto, a autoridade sobre as telecomunicações no Brasil. Até

²⁸ A Telebrás teve autorização para sua criação como empresa estatal (Lei 5.792, de 11 de julho de 1972) no auge do regime militar instituído pelo golpe de 1964. Sua incumbência foi centralizar, padronizar e modernizar as empresas de telecomunicações concessionárias de serviços públicos que existiam no Brasil. Após a promulgação da Lei Geral de Telecomunicações (Lei 9.472, de 16 de julho de 1997), o Sistema Telebrás foi privatizado em leilão na Bolsa de Valores do Rio de Janeiro em julho de 1998, durante o governo Fernando Henrique Cardoso, que vendeu papéis equivalentes a 20% das ações das empresas estatais mas permaneceram com controle acionário. Os principais pontos da lei definem os princípios que regem os serviços do setor, a criação de uma Agência reguladora (a Anatel) e a organização dos serviços de telecomunicações a partir da reestruturação da Telebrás.

a privatização, 32 empresas do Sistema Telebrás formavam o monopólio que operava e gerenciava as redes de telecomunicações, entre as quais, a Embratel (Empresa Brasileira de Telecomunicações S.A.) era a empresa da *holding* estatal com incumbência exclusiva da interconexão dos sistemas de telecomunicação em longa distância.

Controlada pelo Estado, a Embratel era o braço de longa distância da Telebrás e atuava na ampliação do sistema de telecomunicações nacional, a partir da implantação de inovações mundiais no setor, inclusive a internet. A história da internet no Brasil se inicia antes da instalação dos nós da rede BITnet, que fundaram sua topologia no país, mas na implantação, pela Embratel, em 1980, do primeiro sistema de transmissão de dados da América do Sul, denominado “Transdata”, que interligava Rio de Janeiro, São Paulo e Brasília (EVASO, 2006 *apud* STEDA, 2012, p. 62).

Na década de 1980, a Embratel ativou cabos submarinos, implantou a Rede Nacional de Comunicação de Dados por Comutação de Pacotes (RENPAQ), oferecendo ligações que admitiam ampla variedade de equipamentos, protocolos e velocidades, e também iniciou o lançamento de satélites, o primeiro denominado “Brasilsat A1”, para prover comunicações domésticas. Todas essas implantações feitas pela Embratel formam a primeira base para o desenvolvimento da internet no país. Nos anos 1990 a Embratel continuou a implantar inovações (como o lançamento, em 1992, da “Multi Rede Digital”, que integrou as redes de voz, dados, textos, fac-símile e videoconferência), que deram o suporte para a formação da internet no país, numa década iniciada com instabilidade política no país (confisco de poupanças e o impeachment do presidente Fernando Collor) e num contexto de colapso da União Soviética e fim da Guerra Fria, que foi seguido pela consolidação da democracia nos países, da globalização e do capitalismo global, inclusive no Brasil.²⁹

Nesse ponto, em meados 1993, a Embratel inicia os primeiros investimentos em fibra ótica, quando coloca em operação o primeiro trecho da Rede Nacional de Fibras Óticas, interligando Rio de Janeiro e São Paulo. No ano seguinte, ela inaugurou o primeiro sistema internacional de cabos submarinos de fibras óticas entre o Brasil e os EUA, que logo depois interligaria o Brasil à Europa e à Ásia. Em 1995, inaugura o segundo grande trecho de fibras óticas, do Rio à Belo Horizonte e, em 1996, a Embratel capacita, com 2,5 Gbps, as rotas de fibra ótica entre Belo

²⁹ No governo de Itamar Franco, o país experimentou estabilidade econômica e crescimento com o Plano Real (1994), que igualava a paridade da moeda e do dólar por meio de uma banda cambial. Era um momento de grande desenvolvimento tecnológico, tornando populares e aperfeiçoadas tecnologias inventadas na década de 80, como o computador Pentium da Intel e o sistema operacional *Windows*, da Microsoft, que lançou o primeiro navegador da internet, o “*Internet Explorer*”.

Horizonte-Brasília, Florianópolis-Porto Alegre, São Paulo-Curitiba-Florianópolis e o anel ótico Rio de Janeiro-São Paulo-Belo Horizonte.

Nessa segunda metade da década de 1990, a Embratel já participava de convênios internacionais de telecomunicação e negociava acordos com diversas empresas transnacionais. Todas essas organizações participaram da implantação e regulamentação de todos os aparatos técnicos e normativos que fundaram as bases da internet no país. Como a negociação com o setor era mandatória a instalação das estruturas de telecomunicações, a intervenção do mercado já era determinante na formação da topologia das redes, antes da privatização do setor. Mesmo aplicando a política do Estado e sendo o principal agente regulador, desde o princípio o território foi utilizado pela Embratel como recurso, ou o “meio de realização dos interesses de agentes hegemônicos” (GOTTMAN, 2000), que adaptam as demandas externas a uma seletividade dos investimentos, figurando uso corporativo do território (SANTOS, 2000, p. 12).

A concretização da venda do Sistema Telebrás é o evento que coloca oficialmente o Brasil na roda da tendência internacional da total abertura do mercado de telecomunicação à iniciativa privada. As pressões competitivas, aliadas à crise fiscal dos estados e à perda de eficiência produtiva das empresas estatais, levaram ao questionamento dos monopólios estatais fornecedores de serviços públicos. Antes mesmo da venda da Telebrás, o sistema de telecomunicações já havia sido fatiado em quatro grupos, considerando regiões de chamada telefônica das antigas teles estaduais (local) e a Embratel (longa distância), que passaram a operar em regime público de concessão (Figura 15).³⁰

Figura 15. Estrutura da Telebrás pré-privatização e o Modelo de cisão em 4 grupos

Fonte: Elaboração própria com base em NOVAES, 2000.

³⁰ O modelo adotado pelo governo, de cisão seguida de privatização, dividiu o sistema em três grandes empresas de telefonia local fixa (Tele Norte-Leste, Telesp e Tele Centro-Sul), oito empresas de telefonia celular correspondendo às áreas de concessão deste serviço, definidas pela Lei Mínima do Serviço Celular (julho de 1996), e a Embratel, empresa operadora de longa distância.

O setor de telecomunicações foi cooptado por grandes companhias que hoje se tratam de grandes blocos, pós-processos contínuos de fusão (Tabela 1). Após se diluir em várias empresas de diferentes segmentos do setor de telecomunicações, o foco passou a ser nos negócios, o que resultou em todas essas fusões de empresas na última década.³¹ A privatização da Telebrás foi uma das maiores e mais complexas do mundo porque havia o desafio regulatório de construir um sistema de interesse público pelo setor privado, que assegurasse os direitos dos acionistas minoritários e garantisse o controle pelo governo. Antes da privatização, a Telebrás já havia 27 empresas acionárias, todas com acionistas minoritários.

Tabela 1. Fusões e aquisições no setor de telecomunicações no Brasil (2002 a 2012)

AQUISIÇÕES	ANO DE APROVAÇÃO PELA ANATEL
Portugal Telecom e Telefónica unificam operações de celular formando a Vivo	2002
Embratel compra a Vesper	2003
Telmex compra Embratel	2004
Net compra a Vivax	2007
Oi compra Way TV	2007
Telefónica compra TVA	2007
Telmex adquire participação na Net	2007
Oi compra Brasil Telecom	2008
Vivo compra a Telemig Celular	2008
Oi compra Amazônia celular	2008
Net compra a BIGTV	2008
Vivendi compra a GVT	2009
Net compra a ESC 90	2009
Portugal Telecom entra na Oi	2010
Telefónica compra parte da Portugal Telecom na Vivo	2010
Tim compra a Intelig	2010
Telesp S. A. incorpora a Vivo	2011
Embratel assume o controle da Net	2012

Fonte: Elaboração própria com base em Teleco, 2011.

O projeto da privatização, ao propor o aumento da oferta de serviços, elegia como motor de crescimento a concorrência entre as empresas e as inovações tecnológicas que surgiriam, mas o que se viu foi a concentração do mercado em grandes conglomerados transnacionais, principal característica das telecomunicações na América Latina. O significado disso é que a organização das telecomunicações no território tem sido desde então determinada pelas finanças, cujos investimentos e inovações se desenvolve de acordo com as lógicas de mercado. Se uma empresa não tem concessão de um serviço ou de uma rede específica, mas tem capital, ela adquire ações

³¹ No próprio histórico da Embratel fica claro que desde a sua fundação até o ano 2000 há uma lista de projetos realizados no setor de telecomunicações, ano a ano. A partir de 2001, ao invés de projetos, a empresa apresenta no seu histórico as estratégias de mercado e de negócios, retira certificados ISO, afirma ter o “foco no cliente” e divulga as ações, que envolve desde projetos socioambientais, parcerias com instituições de educação e cultura, mas ações de desenvolvimento do setor não aparecem, abafadas pela preocupação de desenvolvimento e fortalecimento da “marca”.

daquelas empresas autorizadas a atuar no segmento que deseja de acordo com as demandas e possibilidades de lucro no mercado e não em prol do equilíbrio das redes entre os lugares.

Santos (2005 *apud* STEDA, 2012, p. 64) observou que as firmas precisam do apoio de um Estado flexível para obterem grande produtividade, o que gera uma disputa entre Estado e empresas pelo território, mas também uma disputa entre as próprias empresas pela melhor fatia do mercado. Ao mesmo tempo, e o essencial desse processo, sublinha Steda (2012, p. 64), foi a existência de cooperação entre Estado e corporações para além de disputas entre si, já que o primeiro legitima as ações das grandes firmas.

A liberalização dos mercados permitiu a diversificação dos serviços e a disseminação do acesso a redes de comunicação, mas isto não representou melhora na democratização dos serviços de telecomunicações no país. A proteção do interesse público, vinculado às metas de universalização, não foi efetivada em função do jogo complexo de grandes corporações e das políticas contraditórias. Sendo os agentes responsáveis por lidar com esse enorme aparato técnico, as empresas instalaram, ao ritmo do mercado e da demanda, um crescimento rápido, porém difuso, tecnicamente rarefeito e politicamente contraditório.

O desenvolvimento se deu em ritmo acelerado tanto na expansão da malha quanto no dos serviços, por meio de estratégias de mercado introduzidas pelas diversas empresas que passaram a prestar os serviços de telecomunicações (telefonia fixa, longa distância, celular, TV por assinatura, provedores de rede), investindo em infraestrutura, provedores e conteúdo da internet. A tendência mundial de convergência tecnológica foi absorvida no país na fusão de empresas, mas também na fusão de redes e serviços. Desse modo, o crescimento do setor se deu de modo a garantir os melhores negócios, o que se traduzia na disputa pelos clientes corporativos e baixos custos de interconexão, tendo algumas empresas começado a investir em *backbones* e na implantação de serviços voltados para dados.

O ano seguinte à privatização, 1999, marcou a chegada da internet via Embratel, a primeira no país que interligou o núcleo de seu *backbone* por meio de conexões de 155 Mbps com os principais centros de roteamento, como os do Rio de Janeiro, de Belo Horizonte, Brasília, Salvador, Campinas, Curitiba, Florianópolis e Porto Alegre. A empresa colocou à disposição de seus clientes, notadamente os principais provedores de acesso do Brasil, 252 Mbps na interligação com a rede mundial de computadores. Com a adoção da tecnologia de ponta ATM, foi a primeira a dotar circuitos internacionais de alta capacidade (34 Mbps).

As concessionárias de telefonia fixa local (Telemar, Telesp, Brasil Telecom e outras de menor porte) fizeram alianças para concorrer em nível nacional com a Embratel na provisão de serviços a grandes clientes corporativos. A Telemar e a Brasil Telecom formaram um consórcio que uniu a operação de suas redes para atender o mercado corporativo em nível nacional. A Telefônica criou uma central de dados com o objetivo de conquistar mais espaço no mercado de internet, oferecendo serviços de hospedagem de informações de terceiros, investindo à época US\$ 1,6 bilhão na implantação de um cabo submarino com 23 mil km de extensão, ao redor da América do Sul e Central, ligando 11 cidades aos EUA (BNDES, 2000, p. 24).³² Assim, no ano 2000, o *backbone* brasileiro, com exceção da rede da RNP, chegou a 76 mil quilômetros (km) (Figura 16).

Figura 16. Redes do *backbone* de fibra ótica no Brasil, em 2000.

³² Outras empresas operavam nesse segmento no Brasil, como: AT&T Latin America, que atua no Chile, Peru, Colômbia e no Brasil – redes metropolitanas no RJ, SP e BH e depois em outros grandes centros, como Campinas, Curitiba, Brasília, Salvador e Porto Alegre; a Global One, empresa da France Telecom, que tinha como público alvo grandes empresas atuando no Brasil em 11 cidades; a Global Crossing, que interligou as cidades entre Fortaleza e Santos; a MetroRed, Pegasus, Engeredes e Impsat eram empresas de acesso a clientes corporativos, sendo que a Pegasus, em 2000, havia *backbone* entre as cidades Rio e São Paulo, com o qual interligou, por fibra ótica ao longo das rodovias, importantes cidades do Estado; a a MetroRED, formada pelos grupos Fidelity Capital e Boston Ventures, dos EUA, possuía 170 quilômetros de fibras ópticas em São Paulo, Rio, Santos, Juiz de Fora e BH, e fechou contrato com a Engeredes para atuar no Triângulo Mineiro; a Engeredes, do Grupo Algar Telecom, tinha 2.500 km de malha no interior do país, englobando RJ, SP, BH e BSB e passando por cidades do interior, como Anápolis, Itumbiara, Franca e Ribeirão Preto (BNDES, 2000, p. 24-25).

A Embratel possuía 27 mil km de fibra, dos quais 500km eram de redes metropolitanas e conexões internacionais, sendo a única empresa à época com capacidade de oferecer serviços que abrangiam todo o território nacional, respondendo a 60% do mercado de dados no Brasil (BNDES, 2000, p. 22). A Telemar (ex-Tele Norte-Leste) possuía *backbone* de 13 mil km e investiu em negócios de internet, atraindo provedores e instalando servidores, tendo gasto R\$ 600 milhões em interconexão (BNDES, 2000, p. 22). A Brasil Telecom (ex-Tele Centro Sul) inaugurou a chamada “Supervia Digital” com 8,6 mil km de fibra ótica, que cobria inicialmente sete estados e serviu como a base para sua operação de dados, cuja aposta foi nos serviços de acesso IP e nos sistemas de *frame relay* (BNDES, 2000, p. 23).

Concomitantemente aos investimentos em infraestrutura, o território foi sendo formado por interesses corporativos que iniciaram o processo de integração de redes para atender variados tipos de serviços que passam a basear sua organização na internet e na digitalização da informação. A formação da internet foi ainda mais complexa porque trata necessariamente da articulação e integração de diferentes redes e serviços pelas empresas de telecomunicações. As tecnologias de acesso à internet são primeiro oferecidas por operadoras de telefonia fixa, por cabos telefônicos para a transmissão do sinal de dados, mas são logo depois oferecidas pelos cabos das operadoras de TV por assinatura e pelas operadoras de rádio e de satélite. As antigas redes de telecomunicações servem de parâmetro mas não explicam a totalidade da expansão das redes de comunicação digital, pois elas são um empreendimento conjunto de grandes corporações transnacionais provedoras de redes e de serviços (CARDOSO JUNIOR, 2008, p. 46).³³

As agências reguladoras nacionais dos setores de telecomunicações, de energia elétrica, do petróleo e do gás desenvolveram uma regulação conjunta que orientou o compartilhamento de infraestrutura entre empresas desses setores. Nos setores ferroviário e rodoviário, foram licitados quilômetros de faixas às margens das vias para a passagem de dutos de cabeamentos de fibra ótica. Grande parte das Linhas de Transmissão de Energia Elétrica implantadas previa fibras óticas nos cabos de para-raios. A Petrobrás já possuía, desde 2000, uma rede de cabos de longa distância 98%

³³ Os serviços de telecomunicações se expandiram também por meio das empresas de energia elétrica, como a Eletronet, consórcio de empresas de transmissão de energia elétrica que colocou em operação a rota de tráfego da linha de transmissão que passa pelo quadrilátero São Paulo, Minas, Rio e Brasília. As empresas de TV por assinatura também desempenharam importante papel no acesso internet em banda larga ao usuário residencial, como a Globocabo, que lançou a internet Virtua e TVA, e também o serviço aJato, baseado na tecnologia de satélite MMDS.

digital, operando circuitos e redes pelos oleodutos e gasodutos que interligavam os centros do país (BNDES, 2000, p. 27).

Não é à toa que a Agência Nacional de Telecomunicações, a Anatel, define o acesso à internet como “Serviço de Comunicação Multimídia” (SCM), termo que designa a oferta de capacidade de transmissão, emissão e recepção de informações multimídia (dados, voz e imagem), utilizando quaisquer meios, a assinantes dentro de uma área de prestação de serviço. Isto quer dizer que a Anatel considera o acesso à internet muito mais do que a conexão individual, mas os pontos de integração eletrônica no país. O SCM substituiu o SLE - Serviço Limitado Especializado de Redes e Circuitos e, atualmente, a Anatel não emite mais outorgas para essas modalidades de SLE. O SCM se refere aos serviços fixos de telecomunicações de interesse coletivo, prestado em âmbito nacional e internacional, no regime privado.

Grandes conglomerados têm se fundido entre si e com outras empresas ao longo da última década e, se analisamos as áreas de outorga, isto é, a exploração dos serviços comerciais em rede, o processo de fusão são ações estratégicas territoriais, que convertem as entidades em monopólios privados de capital nacional em cada região de outorga, senão monopólios nos Estados, ou mesmo nos municípios (CARDOSO JUNIOR, 2008, p. 147). A tabela 2 apresenta as receitas e participação de cada empresa no país, apontando o monopólio de três Grupos no mercado apenas de banda larga: Oi, Telefônica e Embratel.

Tabela 2. Receitas e Participação de Mercado dos principais Grupos de telecomunicações (3T 2011)

Grupos	Receita		Participação de Mercado			
	Bruta	Líquida	Telefones Fixos	Celulares	Banda Larga	TV por assinatura
Telefônica/Vivo	26,5%	26,5%	26,0%	29,5%	22,3%	5,8%
Oi	23,5%	22,3%	44,7%	18,9%	29,9%	2,8%
Claro/Embratel/Net	23,3%	23,9%	18,7%	25,3%	26,0%	55,0%
Tim	13,7%	14,0%	1,4%	26,0%	-	-
GVT	3,1%	2,9%	6,1%	-	9,0%	-
Outros	4,9%	4,9%	3,1%	0,3%	12,7%	36,4%
Total Brasil	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fonte: Elaboração própria com base em Anatel, 2011 e Teleco, 2011.

Para observar a evolução da prestação dos serviços de comunicação por internet, assim como a localização da atuação das empresas no país, utilizamos dados de acessos a SCM (ANATEL, 2012), que se referem ao período de 2007 a 2012, a última fase de desenvolvimento da internet no país até o momento. Para tanto, realizamos o cálculo da taxa de crescimento geométrico (TCG), que indica o percentual de incremento médio no período considerado, pela qual é possível analisar variações geográficas e temporais do crescimento. O valor da taxa refere-se à média obtida para um

período de anos compreendido entre dois momentos (2007 e 2012), cujas estimativas são realizadas pelo método geométrico. Em termos técnicos, para se obter a taxa de crescimento (r), subtrai-se 1 da raiz enésima do quociente entre a população final (P_t) e a população no começo do período considerado (P_0), multiplicando-se o resultado por 100, sendo "n" igual ao número de anos no período, segundo a fórmula: $r = [(\sqrt[n]{P_t/P_0}) - 1] \times 100$.

Os mapas 1 figuram a evolução dos acessos dos principais Grupos que prestam serviços de internet no país. Onde o resultado da TCG foi zero pode significar que: a prestadora não fornece acesso naquela área, ou não fornecia serviço em 2007 (dividendo), ou não obteve crescimento no período. Nos mapas da TCG é possível observar as áreas de maior atuação dessas empresas e o oposto, as áreas onde essas empresas mais perderam mercado. Os mapas quantitativos auxiliam na interpretação dos mapas, já que indica com mais precisão as áreas onde elas atuam. A Telefônica (Mapa 1.1) é o melhor exemplo de monopólio estatal, já que atua fortemente em São Paulo, estado com a maior fatia de mercado do país. Nesses últimos anos, após fusão com a Vivo, a Telefônica conseguiu expandir seu mercado a algumas cidades, notadamente nas regiões Nordeste e Sul.

O Grupo Oi foi quem obteve crescimentos no país como um todo, especialmente na região Nordeste, mas com altas taxas também no Centro-Oeste e Norte, apesar de restrito a poucos municípios. A empresa foi a responsável pelo aumento do acesso à internet nessas regiões, efetuando mais acessos efetivos do que a Embratel, que é, junto com a Oi, as empresas que atuam na escala nacional. A diferença é que a Oi é monopólio em vários estados, principalmente os do Nordeste, enquanto que a Embratel atua amplamente, especialmente via satélite, mas que não efetiva grande parcela do mercado. É em São Paulo capital onde a Embratel possui maior participação de mercado, com acessos via linha telefônica, maior concorrência da Telefônica, que lá fornece internet por variados meios, mas notadamente por cabo coaxial.

Na região Norte, a atuação da Embratel é notável no interior dos estados, lugares onde outras empresas não possuem muita participação, e onde não há infraestruturas físicas de redes de comunicação. A cobertura é realizada principalmente via satélite, assim como acontece nos estados do Centro-Oeste, com destaque ao interior do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Apesar da Oi dominar o mercado de banda larga, a Embratel teve incrementos efetivos maiores no período. Enquanto a Embratel não alcançou mais mercados e cresceu efetivamente mais nas áreas onde atuava, a Oi ampliou sua cobertura a novos mercados.

‘Coleção de mapas 1. Evolução da prestação de serviços de internet no período de 2007 a 2012.

1.1 Telefónica

Fonte: Elaborado por Ludmila Girardi com dados da Anatel (contagem de acessos de 2007 a 2012).

1.2 Oi

Fonte: Elaborado por Ludmila Girardi com dados da Anatel (contagem de acessos de 2007 a 2012).

1.3 Embratel

Fonte: Elaborado por Ludmila Girardi com dados da Anatel (contagem de acessos de 2007 a 2012).

A GVT (Global Village Telecom) está presente no mercado desde 2000 oferecendo telefonia fixa local e de longa distância nas modalidades residencial e empresarial, bem como banda larga, estando sua área de atuação concentrada nos estados das regiões Sul, Sudeste, Nordeste e Centro-Oeste, mas atua também nos estados do Acre, Rondônia e Tocantins. A empresa está expandindo sua rede para outros lugares e está presente em 18 estados, além do Distrito Federal.

Seguindo um plano de expansão desde 2007, quando abriu capital na Bolsa de Valores, apresenta o maior crescimento anual médio do setor de telecomunicações em receitas, margens e novos clientes, segundo a própria empresa. Nos cálculos da TCG no período, ela não resultou a empresa com maior crescimento, tampouco apresenta altos efetivos (Mapa 1.4).

1.4 GVT

Fonte: Elaborado por Ludmila Girardi com dados da Anatel (contagem de acessos de 2007 a 2012).

Como exemplo de forte atuação regional, a Companhia de Telecomunicações do Brasil Central (CTBC) é concessionária do Triângulo Mineiro, mas opera nos estados de Goiás, Minas Gerais e Mato Grosso, com serviços de TV por assinatura, telefonia fixa, móvel GSM e 3G, longa distância e banda larga fixa e móvel, portanto possui uma variada gama de redes.

A CTBC é concessionária em 233 municípios e se expande ao Sul, São Paulo e atende empresas no Paraná, Rio de Janeiro e no Distrito Federal. A empresa tem sua sede administrativa em Uberlândia, Minas Gerais, região onde mais cresceu no período (Mapa 1.5). Ela atua na Alta Mogiana, região de São Paulo, no leste do Mato Grosso do Sul, na região do Triângulo Mineiro e no Alto Paranaíba, e em parte do Goiás.

A GVT, originalmente espelho na Região 2 (competindo com a Brasil Telecom), no centro e sul do País, passou a oferecer serviços na capital baiana, Salvador, e em cidades de Minas Gerais. A CTBC, também originalmente espelho, por sua vez, aumentou em 100 km a extensão de sua rede metropolitana de fibra ótica no Rio de Janeiro e abriu escritório em Curitiba. A receita gerada nas novas cidades já representa uma participação significativa no faturamento total das operadoras, cujo exemplo mais marcante é o da CTBC, que passou a atuar em cerca de cem cidades fora de sua área de concessão (PAIVA, 2009).

As redes dessas empresas de atuação regional são novas, já instaladas com tecnologia avançada de fibra ótica. A crise econômica ocorrida a partir de 2008 parece não ter impedido essas concessionárias de ampliarem suas redes, e na realidade talvez este tenha sido um dos principais motivos para elas investirem em novos mercados. No entanto, para o Brasil os investimentos não significam sobremaneira a capilaridade da rede, a inclusão digital de todas as classes sociais, já que na maioria dos casos o alvo dessas expansões é o mercado corporativo, segmento onde estão os clientes mais rentáveis.

O Estado colocou toda a sua infraestrutura originária da Telebrás à disposição dessas empresas para que fizessem aquilo que deveria ser obrigação delas, investir em infraestrutura para a prestação do serviço, mas isto acabou por condicionar o uso das redes pelas empresas, prejudicando a concorrência entre o Estado e a iniciativa privada na expansão das infraestruturas (STEDA, 2012, p. 70). Isto é resultado de uma “regulação híbrida” do setor de telecomunicações, que impõe restrições tanto de ordem social, relativo aos níveis de renda, quanto de ordem espacial, relativo às porções do território mais atraentes para as empresas (ANTAS JR., 2004).

Fonte: Elaborado por Ludmila Girardi com dados da Anatel (contagem de acessos de 2007 a 2012).

Ainda que seja difícil escapar à polissemia do conceito, a “utopia da universalização” contém um discurso com a função de legitimar a política neoliberal, que alterou a forma de atuação do Estado no setor de telecomunicações. Isto permite às empresas o acesso a diversas fontes de acumulação de capital disponíveis e postula que o crescimento dos serviços necessários à

democratização dos acessos só possa ser garantido pelas forças do mercado (CAVALCANTE, 2011, p. 12). E, ainda que o acesso seja universalizado, continuará sendo permitido usos corporativos da rede, que privilegiam o domínio privado ao público, já que, como toda rede, a internet possui usos hierarquizados e seletivos, ainda que haja um potencial acesso a ela (STEDA, 2012, p. 23).

2.2 Contradições entre a regulação do acesso e a instalação da internet banda larga

Após a privatização, novas políticas regulatórias assumiram a forma de uma intervenção mais indireta, pela adoção de uma agência reguladora, a Anatel, que monitora a estrutura competitiva para a indústria visando criar o ambiente mais neutro possível para todos os agentes, o Estado e as empresas concessionárias (PIRES e PICCININI, 1999). Nesse novo contexto, a complexidade regulatória aumenta, porque há a necessidade do regulador avaliar cuidadosamente a oportunidade de flexibilização dos controles de preços, para que isso não ocorra antes do tempo necessário ao desenvolvimento de um ambiente competitivo, o que viria a prejudicar os consumidores (PIRES e PICCININI, 1999). Os três macro objetivos que passaram a nortear as políticas de telecomunicações no Brasil são a competição a universalização e a qualidade.³⁴

Esses objetivos continuam por ser atingidos no Brasil, devido a contradições entre as políticas dos agentes das telecomunicações no país e a ineficiência de instrumentos regulatórios adotados pela Anatel. A garantia da universalização do acesso está no centro dos embates entre o Estado e as empresas concessionárias, enquanto que a garantia da qualidade deve ser assegurada na elaboração de instrumentos reguladores que propiciem um ambiente de equilíbrio entre competição e distribuição de infraestrutura. Essas contradições são observadas na concentração do acesso e da instalação das infraestruturas de redes e nas dubiedades dos critérios de qualidade adotados, que se focam na velocidade de conexão, principalmente em tempos de “banda larga”, mas que poderia ser mais eficiente na revisão do sistema de tarifação. Nesse sentido, analisamos a evolução do acesso à internet no Brasil após a privatização, concomitante às mudanças regulatórias ocorridas pela instalação da banda larga.

³⁴ Para garantir a efetivação desses macro objetivos, o regulador deve dispor de instrumentos adequados de modo a atingir os objetivos da própria missão regulatória, que se orientam a buscar a eficiência econômica, garantindo o serviço ao menor custo para o usuário, a assegurar o serviço universal e a qualidade do serviço prestado e a estimular a inovação, a padronização tecnológica e a compatibilidade entre equipamentos. Em resumo, a agência reguladora deve evitar o abuso do poder de monopólio, assegurando a menor diferença entre preços e custos de forma compatível com os níveis desejados de qualidade do serviço (PIRES e PICCININI, 1999).

2.2.1 Contradições na evolução dos usos e dos acessos à internet

No ano da privatização da Telebrás, 1998, havia no Brasil dois milhões e meio de usuários, momento quanto a internet só havia uso intensivo nos Estados Unidos, com mais de 84 milhões de usuários, seguido do Japão, com pouco mais de 16 milhões (Figura 17). A ausência da internet no mundo até o final da década de 1990 é perceptível no mapa da figura 17, que evidencia os poucos territórios com maior presença de internet em relação à população. A cada 100 mil pessoas, o Brasil e a maior parte do globo, inclusive parte da Europa Latina e Oriental e América Latina tinham apenas de 0 a 5 pessoas *online*. A América do Norte, o Japão, a Austrália e a Nova Zelândia, os Países Baixos e Escandinavos, além da Suíça, foram os países e regiões que primeiro ampliaram o acesso à internet dentro de seus territórios.

Fonte: BBC Brasil, 2010.

Nos últimos 10 anos, o crescimento da internet tem se estabilizado nos países desenvolvidos, ao contrário do que aconteceu nos países subdesenvolvidos, que conectaram as pessoas das regiões mais populosas nesta última década. Enquanto que o Brasil, em comparação à realidade norte americana (EUA e Canadá) teve um atraso de pelo menos uma década em relação à penetração da internet no território. A África, o último continente que implantou a internet no território, está a 20 anos de atraso em relação aos países pioneiros da internet. Os países africanos só se interconectaram em 2008, o que aconteceu no Brasil nos anos 1990. Isto é observado no número de usuários em relação à população dos países da figura 18, que mostra a maior parte do continente africano nas classes percentuais mínimas de utilizadores de internet.

No contexto da América Latina, a Guiana Francesa se sobressai com a melhor taxa de penetração da internet, enquanto que o Brasil apresenta a segunda maior taxa da região, comparável

ao Chile, Colômbia e Uruguai (MANIERE DE VOIR, 2010, p. 50). A evolução da penetração da internet mostra que houve maior desenvolvimento da internet nos países subdesenvolvidos, que dependem do *backbone* dos países fornecedores da internet. Regiões da Ásia, da África e da América do Sul correspondem às áreas com menos penetração da internet, mas foram as áreas com maior crescimento entre 2000 e 2008 (Figura 19). Estes são os continentes importadores da internet, escolhidos para a expansão dos mercados de telecomunicações originários dos centros tecnológicos, notadamente Estados Unidos, Inglaterra, França, Itália e Espanha.

Figura 18. Evolução do número de usuários de internet em relação à população, entre 2005 e 2008.

Figura 19. Evolução da penetração da internet, entre 2000 e 2008.

No Brasil, os primeiros anos do sistema privatizado são marcados pela expansão dos acessos e dos usuários. Esse aumento se deve à abertura comercial e a instalação de uma infraestrutura de rede mais robusta, a chamada “internet banda larga”, que decorreu da implantação do *backbone* RNP2, uma infraestrutura de rede avançada capaz de atender às novas necessidades de maior capacidade de transferência de dados.³⁵ O *backbone* brasileiro com alta capacidade originou-se de três níveis: do *backbone* RNP2, principal ligação com conexões internacionais, do *backbone* da Embratel, formado por redes regionais de responsabilidade dos governos estaduais, e do *backbone* de redes institucionais (HAMBURGER, 2001, p. 104-105).

Em 2001 o serviço de internet foi aberto ao mercado. Integradas à rede telefônica, as redes de fibra ótica permitiram melhoras na capacidade de transmissão dos dados nos acessos individuais, efetuados até então de modo primitivo no país, pela chamada “internet discada”, ou “banda estreita”, em oposição ao termo banda larga (Figura 20).³⁶ A figura 21 mostra que nos primeiros anos da instalação da banda larga (2000 a 2003) ela registrava mais acessos do que por Serviços de Comunicação Multimídia (SCM), que incluem tanto os acessos por banda larga quanto banda estreita (menor que 64 Kbps). Em 2004 há uma virada, o SCM triplica em relação ao ano anterior e desponta à frente da banda larga. Essa mudança é justificada pelo aumento da diversificação dos

³⁵ A introdução da banda larga no Brasil deu seu primeiro passo em outubro de 1999, dez anos depois de criado o projeto RNP, quando os Ministérios da Ciência e Tecnologia (MCT) e da Educação (MEC) assinaram um convênio para a implantação do Programa Interministerial de Implantação e Manutenção da Rede Nacional para Ensino e Pesquisa (PI-MEC/MCT), com o objetivo de levar a rede acadêmica a um novo patamar. Os dois ministérios investiriam R\$ 215 milhões para inaugurar, em maio de 2000, a RNP2.

³⁶ O termo banda larga pode apresentar diferentes significados em diferentes contextos, mas é originário da recomendação de Padronização da União Internacional de Telecomunicações (UIT), que define “banda larga” como a capacidade de transmissão superior à taxa primária de acesso à Rede Digital com Integração de Serviços (RDIS) local. O Brasil ainda não tem uma regulamentação definida sobre a velocidade mínima para uma conexão ser considerada de banda larga, nem a Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel) tem um conceito fechado. A agência tem considerado as velocidades acima de 64 Kbps, que é o máximo obtido através de uma conexão discada, um indicador utilizado pela área técnica do órgão para fazer a contabilidade de acessos de banda larga fixa. Comparado com índices aceitos ao redor do mundo, o indicador da Anatel pode ser considerado antiquado, assim como a definição da UIT, já que a ideia hoje é abrir o significado do termo para além da velocidade de conexão (medida em bits por segundo), a algo que seja atrelado à qualidade do acesso, o que gera variadas possibilidades de medição. Isso pode ser explicado pela dificuldade de se estabelecer padrões de tráfego que espelhem a diversidade de expectativas, comportamentos e padrões de uso dos consumidores finais, que torna obsoleta qualquer definição que se baseie apenas na largura de banda do acesso à internet. Nos EUA a taxa primária era definida como 1,5 Mbps e, na Europa, 2 Mbps, conexões que são 32 vezes maiores do que o padrão banda larga utilizado pela Anatel. Já a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) considera banda larga a capacidade de *download* superior a 256 Kbps como critério definidor. O Ministério das Comunicações, no Plano Nacional para Banda Larga (PNBL), propõe uma definição para o serviço: “um acesso com escoamento de tráfego que permita aos consumidores finais, individuais ou corporativos, fixos ou móveis, usufruírem, com qualidade, de uma cesta de serviços e aplicações baseadas em voz, dados e vídeo”, mas que não define nenhum padrão possível de ser medido.

serviços, notadamente pelo aumento de uso de outros meios de conexão, até então realizado em 90% via rede telefônica (TELECO, 2012), e também pelo advento da internet no celular.

Figura 20. A terceira fase da RNP (1996) e a primeira fase da RNP2 (2000)

A instalação da banda larga marcou a primeira expansão expressiva do uso da internet no Brasil, já que em um ano da instalação da rede dobrou o número de usuários, tendo atingido 16 milhões em 2002. Esse crescimento vertiginoso vai se repetir nos anos seguintes, com outro pico notável de crescimento em 2004, quando se registra 226% de crescimento em relação ao ano anterior (ANATEL, 2010). Nos anos seguintes, houve certa estabilização do crescimento, sem picos tão elevados quanto os que ocorreram em 2002 e 2004. Segundo dados do Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI, 2011), entre 2003 e 2004, o país atingiu 30 milhões de usuários e, a partir de 2005, a cada ano, em torno de 10 milhões de pessoas passaram a ser usuários de internet, um crescimento que foi estável até 2009, quando se atingiu mais de 65 milhões, um novo ápice.

Figura 21. Acesso fixo à internet banda larga e aos Serviços de Comunicação Multimídia no Brasil (em milhões)

Fonte: Teleco (2011), com base em dados da Anatel (2011).

A análise do Ibope Nielsen (2012) aponta três fases da evolução da internet no Brasil, também sob o enfoque do usuário (e não do acesso): a primeira, de 2000 a 2003, seria caracterizada pelo uso restrito de pessoas de alta renda; a segunda, de 2004 a 2006, é caracterizada pelo crescimento no acesso, mas ainda era restrito às classes A e B, que ampliaram os usos da internet no cotidiano, sendo o marco do início do uso a redes sociais no país; a terceira fase, a mais recente, de 2007 a 2012, coincide com a melhora na situação financeira do país e que fez a classe C emergir com maior poder de compra, tornando-a também mercado consumidor de internet (Figura 22). Uma quarta fase, ou período, como aqui tratamos, já está se delineando, cuja mudança é marcada sobretudo pelos usos da internet móvel.

Os mapas da figura 22 evidenciam a utilização da internet em 2005, no meio da fase 2, que se concentrava especialmente no Centro-Sul do país, mas com diferenças regionais internas. A pesquisa apontou que 37,2% da população não usou a internet porque não tinha microcomputador. A região Centro-Oeste é a que mais respondeu haver esta limitação (41,5%) e, entre os Estados, esse foi o principal motivo no Distrito Federal (52%). Para a população entrevistada, a principal razão do uso da internet é para fins de “educação e aprendizado” (71,7%), seguido de “comunicação com outras pessoas” (56%). Interessante é comparar os mapas e perceber um efeito de fronteira: as regiões que registram menos percentual de usuários são as que mais declararam acessar a internet para fins educacionais: Norte (77,5%) e Nordeste (75,6%). Do outro lado, na região com mais acessos, o Sudeste, 69% das pessoas afirmaram que o principal motivo do uso é a comunicação com outras pessoas, o segundo motivo na soma do país.

Figura 22. As três fases da internet domiciliar no Brasil

Fonte: Ibope, 2012.

Esse fato sugere que a internet é menos utilizada no Norte e no Nordeste, pois serve para usos mais esporádicos, já que o acesso deve ser realizado na instituição de ensino. As respostas sobre a frequência de uso reafirmam isto, já que enquanto no Sudeste 38,6% das pessoas responderam acessar pelo menos uma vez por dia, tanto que, no Norte e no Nordeste, a maioria (50% em ambos os casos) respondeu que acessa uma vez na semana. De todo modo, é pertinente se ater ao dado de que o número médio de anos de estudo da população usuária da internet é de pelo menos 10, o que indica uma concentração interna também nos Estados e municípios (PNAD, 2005).

Entre 2005 e 2009, foi observado um crescimento na proporção de pessoas que utilizaram a internet em todas as Regiões Administrativas do Brasil (PNAD, 2010). A Região Sudeste se manteve com a maior proporção de usuários, seguida pela Centro-Oeste. As Regiões Norte e Nordeste apresentaram as menores proporções nos três anos analisados, entretanto, foram também as que registraram maior aumento proporcional no contingente de usuários. Ao fim de 2007, os usuários da internet representavam apenas 21,9% da população brasileira e, em 2009, o contingente de pessoas de 10 anos ou mais de idade que declararam ter utilizado a internet (67,9 milhões) cresceu 21,5%, representando um acréscimo de 12 milhões de pessoas em relação a 2008 (55,9 milhões) (PNAD, 2010).

Figura 23. Percentual de pessoas que utilizaram a internet e percentual das pessoas que utilizaram a internet com a finalidade de educação e aprendizado, em 2005.

Fontes: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios 2005; Diretoria de Geociências, Coordenação de Geografia.

Fonte: IBGE, 2005.

Para observar a evolução do acesso aos serviços de comunicação por internet, utilizamos dados de SCM (ANATEL, 2012), referentes ao período de 2007 a 2012, a última fase de desenvolvimento da internet no país. Para tanto, novamente foi realizado o cálculo da taxa de

crescimento. A coleção de mapas 2 deixam evidente a concentração da internet em áreas metropolitanas, observado pelo crescimento dos acessos nas capitais e arredores, de Sul a Nordeste, mas também em Belém do Pará e São Luís do Maranhão.

Coleção de mapas 2. Evolução dos acessos à internet no período de 2007 a 2012.

Fonte: Elaborado por Ludmila Girardi com dados da Anatel (contagem de acessos de 2007 a 2012).

Observamos que o número de conexões no país dobrou, em termos gerais, nas áreas que já possuíam acessos em 2007. Nas áreas mais rarefeitas, enquanto que o interior da região Norte

ainda aparece, após cinco anos, com pouca cobertura de serviços de comunicação por internet, o interior da região Nordeste (fronteiras dos estados da Bahia-Piauí-Pernambuco, Piauí-Maranhão, Piauí-Ceará, e no interior do Rio Grande do Norte e da Paraíba), que parece ter introduzido a internet nesses anos, pois figura a região que mais criou áreas novas de acesso no período.

Os municípios com mais de 200% de crescimento no período são todos do estado de Minas Gerais, com exceção do município de Herveira, no Rio Grande do Sul. Na realidade, os municípios mineiros são os que mais figuram com taxas acima de 150%, com apenas pequenas exceções, como Novo Cabrais, também no estado gaúcho, e Gameleira, no Pernambuco, ambos com mais de 180% de crescimento da internet. Não foram todos os estados do país que tiveram mais de 100% de crescimento dos serviços de internet no período, mas os que mais figuram entre os primeiros, além de Minas Gerais, são Rio Grande do Sul, São Paulo, Mato Grosso, Bahia, Pernambuco, Maranhão, Piauí, Pará e Amazonas, estados de todas as regiões do país.

É interessante observar a contradição entre riqueza e desenvolvimento pelo caso do Rio Grande do Sul, o estado com maior Produto Internet Bruto (PIB) da região Sul é, ao mesmo tempo, o que apresenta maior desigualdade em seu interior. Esses contrastes, municípios com crescimento negativo contíguos a áreas com muito crescimento, observados principalmente na região Norte, especialmente no Amazonas, podem apontar que aquelas foram áreas que muito recentemente tiveram acesso a serviços de internet. Extremos próximos, contíguos, afirmam a forte fragmentação da rede no território, já que seus confins criam novas fronteiras de áreas heterogêneas. Mesmo a região mais concentrada de ciência, técnica e informação possui fortes desigualdades, figurando o sudoeste paulista como uma das áreas dessa região com mais atraso, ao tempo de regiões menos desenvolvidas da própria região, como é o caso interior do Espírito Santo e o norte de Minas Gerais, mas também do interior nordestino.

2.2.2 Contradições na regulação e na qualidade da banda larga

A contínua evolução tecnológica das telecomunicações impacta determinantemente no marco regulatório das três indústrias que se fundiram após a digitalização, a de telecomunicações, a radiodifusão e a computação. A convergência dos serviços leva à oferta de novos serviços e favorece fusões e incorporações entre empresas dessas indústrias. Os principais impactos têm sido sobre obrigações regulamentares atualmente existentes, principalmente no que tange a interconexão de

todas as redes, que envolve metas de qualidade, competição, áreas de prestação definidas pelas atuais outorgas e alterações das competências da Anatel.³⁷

A convergência plena de redes, serviços e até mesmo de empresas, pressupõe a massificação dos acessos à banda larga, que está sendo facilitada pelo uso conjunto de diferentes tecnologias. Isto coloca a obrigatoriedade de regulamentar a universalização da telefonia fixa, a telefonia móvel 3G, a ampliação de outorgas de TV por assinatura, tanto por cabo quanto por satélite e, futuramente, caso o mercado decida investir, o uso das redes de energia elétrica.

Como a infraestrutura mais cara é a instalação de conectividade capaz de interligar todo o país, o PNBL tinha a meta de intervir na interligação com um *backbone* próprio e tornar possível aos provedores privados oferecerem conectividade local a comunidades rurais e pequenos municípios. A banda larga do governo seria um provedor de conexão "no atacado", fornecedor apenas da infraestrutura de rede, enquanto que o setor privado ofertaria a variedade de serviços, sendo responsável pela ligação entre a rede de distribuição do governo e os pontos finais de acesso (BUYS, 2011). Essa medida do PNBL visava intervir na diminuição do custo do acesso à banda larga, pelo aumento da concorrência e pela distribuição dos pontos de interligação da rede.

Nesses últimos três anos após o decreto, as operadoras têm condicionado sua adesão ao PNBL à ampliação de vantagens, como subsídios e concessões de infraestrutura e isenções fiscais, que tem posto em dúvida a efetivação das políticas propostas. No primeiro ano do decreto do PNBL, nenhum município havia sido contemplado com a interligação à rede pública de internet de alta velocidade, muito menos com o acesso aos pacotes de banda larga ao preço estabelecido. Diante das dificuldades na efetivação, o PNBL foi revisto em 2012, mas o governo não estabelece novos prazos para interligar as cidades à rede da Telebrás, que foi reativada só para este fim.

Ao contrário, em 2012, o Ministério das Comunicações anunciou o plano de doar as redes ainda públicas da Telebrás às empresas concessionárias em troca de investimentos em fibra ótica. A intenção de doar a infraestrutura às empresas as incentivaria porque elas se negam a ter altos custos na ampliação das redes que não são delas. Se proceder com a oferta, o governo terminará de

³⁷ O Brasil tem o setor de telecomunicações organizado por tipo de serviço pela Anatel, que estipula as condições de entrada no mercado e o sistema tarifário, para que as empresas autorizadas a atuar no país respondam às demandas e metas estipuladas pelo Estado. No entanto, o único serviço sujeito a obrigações de universalização é o STFC – Serviço Telefônico Fixo Comutado, que teve as obrigações fixadas no PGMU – Plano Geral de Metas de Universalização. As concessionárias do STFC são as únicas exploradoras do setor de telecomunicações, mas a visão que se tem hoje da universalização e da competição dos serviços de telecomunicações já não contempla só o serviço de telefonia fixa, pois agrega também serviços de Televisão por Assinatura (TVA), do Serviço de Comunicação Multimídia (SCM) e do Serviço Móvel Pessoal (SMP), este último que já ultrapassou o número de usuários do STFC (informações da Anatel).

privatizar a mínima parcela de infraestrutura essencial deixada ao Estado, já que as redes de telecomunicação que foram implantadas pela Telebrás e subsidiárias são bens públicos, os chamados “bens reversíveis”, formado por imóveis e redes, que hoje são de usufruto das empresas, mas o prazo previsto para retornarem ao controle direto do Estado é 2025. Esses bens concedidos para exploração sobreviveram à privatização por serem essenciais na garantia pelo Estado da democratização desses serviços, que são previstos constitucionalmente, de modo a forçar a competição no mercado.

A regulação do setor deve, fundamentalmente, ter a missão de incentivar e garantir os investimentos necessários, promovendo o bem-estar dos consumidores e usuários e aumentando a eficiência econômica. No entanto, passada mais de uma década desde a privatização, a desregulação no setor desafia a universalização do acesso, colocando em questão os critérios de qualidade. No caso específico da infraestrutura, em razão dos investimentos serem suporte para as demais atividades econômicas e permitirem a integração do espaço nacional, a relação custo-benefício privada tende a ser inferior à social, podendo gerar um volume de investimentos inferior ao socialmente desejável. Essa situação exige, historicamente, a intervenção governamental com o objetivo de procurar aproximar do social o retorno privado, garantindo, assim, uma oferta satisfatória desses serviços.

O risco de desperdício no caso do investimento em mais de uma rede numa mesma área geográfica, e a necessidade de coordenação das diversas partes dos sistemas fortaleceram a concepção de que, em geral, uma estrutura monopólica seria a mais eficiente para os setores de infraestrutura devido à inexorável implementação da convergência plena de serviços (VOGELSANG, 2002; BOLAÑO, 2003; MATTOS, 2003; GOMES, 2004). Em um contexto de existência de um único provedor de determinado serviço de infraestrutura, a regulação assumiria o papel crucial de extrair a renda de monopólio em prol dos consumidores, procurando reproduzir, por meio de diversos mecanismos administrativos, as condições ideais de concorrência.

Se os diferentes serviços prestados tivessem como suporte uma mesma estrutura de rede, a Anatel poderia uniformizar as obrigações regulamentares para todos os serviços possíveis de serem prestados simultaneamente sobre essas estruturas de suporte, com o fato novo dos serviços convergentes passarem a ser prestados através de plataformas onipresentes (ubíquas). Por essas plataformas pode se concretizar a convergência plena de serviços, assim o monopólio natural da

“última milha” desapareceria, podendo potencializar aumento significativo na competição na prestação de serviços aos usuários finais.

Porém, não existe no país uma ferramenta pela qual o consumidor ou mesmo a Anatel consigam mensurar a qualidade, um parâmetro estabelecido em regulação realmente eficiente, que deve ir além da velocidade.^{38 39} Uma maneira de regular a qualidade com mais precisão seria a adequação do custo de acesso a esse serviço. A definição tarifária é um mecanismo regulatório muito importante para a garantia do funcionamento eficiente do mercado, quando existem barreiras à entrada. Os grandes desafios para a escolha do regime tarifário adequado são, em primeiro lugar, garantir, simultaneamente, preços baixos e elevados níveis de produção; em segundo, resolver as tensões entre as eficiências alocativas, distributiva e produtiva; e, em terceiro, introduzir mecanismos de indução à eficiência dinâmica, de modo a evitar práticas discriminatórias contra os entrantes, cujo modo mais pertinente é pelos preços ou outras formas não-pecuniárias, como a qualidade de interconexão (PIRES e PICCININI, 1999).

O custo é o parâmetro mais representativo para medir a distribuição das distâncias entre os lugares a partir das infraestruturas, podendo ser calculada a centralidade da rede com base numa distância de referência (HAMBURGER, 2001, p. 166). Segundo Hamburger (2001, p. 184), entre as “medidas de separação espacial” da internet, o custo da conexão revela melhor a centralidade da rede do que a velocidade porque as distâncias de referência podem se basear na estrutura de *backbone*, já que as tarifas do setor se baseiam na distância a partir dele, que “é suposto como a linha principal a partir da qual serão construídas linhas secundárias”. Os nós mais importantes que caracterizam os centros na rede são os Pontos de Presença, ou *Pops*, que são parte do *backbone* (HAMBURGER, 2001, p. 166).

³⁸ Para oferecer qualidade de serviço a União Internacional de Telecomunicações e o *European Telecommunications Standard Institute* (ETSI) definiram os conceitos de Qualidade de Serviço (QoS, *Quality of Service*) e de Desempenho de Rede (NP, *Network Performance*), mas que não são utilizados nos países americanos, que seguem uma regulação própria. Na recomendação E800/94 do ITU, a QoS é definida como o efeito conjunto do desempenho do serviço que determina o grau de satisfação de um usuário desse serviço. Na recomendação I350/93 do ITU o desempenho da rede, NP, é medido por meio de parâmetros que são importantes para o operador da rede e são usados para o planejamento, configuração, operação e manutenção, definido independentemente do desempenho dos terminais e ações do usuário.

³⁹ Forçada por movimentos principalmente da sociedade civil, a Anatel decidiu implantar uma auditoria para auferir a velocidade da banda larga no Brasil, criando a “Entidade Aferidora da Qualidade”, em atendimento à Resolução 574 e 575 de 28 de Outubro de 2011. A entidade convoca voluntários para realizar a medição regular da velocidade, mas admite que isto é apenas parte do processo de aferição dos indicadores de qualidade das redes de telecomunicações que suportam o acesso à internet banda larga fixa e móvel no Brasil.

O custo é a principal constrição à distribuição do acesso à rede porque áreas rurais e remotas ou mesmo pequenos municípios necessariamente terão um custo de acesso superior ao das metrópoles por estarem mais afastados desses pontos de troca, ou terão um custo proibitivo, que é o que acontece, já que para as empresas significaria mais prejuízo do que lucro. Isto também justifica o fato da velocidade não ser o instrumento de regulação mais adequado, já que os “pontos de última milha” na rede (o acesso individual) têm “latência” diferente dependendo da sua localização na rede, devido a dois fatores principais: as redes que são utilizadas na interconexão e o peso populacional.⁴⁰ Um acesso individual no centro da cidade de São Paulo numa velocidade considerada alta, de 20Mbps, por exemplo, pode receber/enviar pacotes de informação no mesmo tempo gasto por uma conexão com velocidade de 1Mbps num pequeno município goiano.

A formação socioespacial da internet no Brasil, por ter sido organizada corporativamente antes, durante e depois da privatização, fez com que cada instituição sempre bancasse seu enlace com algum centro, viabilizando o acesso através de enlaces com ligações mais curtas, o que acabou por organizar a rede em formato de malha (HAMBURGER, 2001, p. 105). Essas redes interligam os *pops* localizados nas grandes cidades e capitais, enquanto que as cidades que não os possuem são interligadas por redes de ligações mais curtas de forma híbrida, utilizando tecnologias diferentes. A forma do *backbone* não é de uma rede distribuída, caracterizando uma estrutura hierarquizada, centralizada em grandes avenidas que sustentam a circulação nas diversas vias secundárias, que por sua vez, têm capacidade de sustentação diferente dos fluxos.

É com base na distância entre os centros de fios (ou de interconexão) que a Anatel determina o sistema de tarifação de telecomunicações. Já que as infraestruturas de rede são de exploração de diferentes empresas, a ligação da rede principal aos pontos de última milha tem um custo que é pago à empresa detentora do *backbone*. Segundo o Regulamento de Exploração Industrial de Linha Dedicada (EILD), esta é a situação na qual “uma prestadora de serviços de telecomunicações de interesse coletivo contrata a utilização de recursos integrantes da rede de outra prestadora de serviços de telecomunicações para constituição de sua rede de serviço” (ANATEL, 2005). Os Valores de Referência de EILD são definidos pela Anatel em função da distância (km)

⁴⁰ Latência é termo utilizado para o tempo que leva para um pacote de informação deixar o dispositivo original e chegar ao seu destino. Uma maneira de medir a latência de uma conexão é um teste de “*ping*”, em que é enviado um pacote a partir do dispositivo original para ser retransmitido de volta pelo dispositivo de destino. O tempo de ida e volta gasto pelo pacote, é então utilizado como medida da latência.

e da taxa de transmissão (parcela inicial + valor mensal na mesma área local + valor mensal entre áreas locais distintas) (Figura 24).⁴¹

Figura 24. Valores de EILD com base no modelo LRIC

Fonte: Anatel, 2005.

Esses valores são cobrados pelos Grupos detentores de Poder de Mercado Significativo (PMS), as empresas provedoras dos Pops, que têm determinação pela Anatel para prover a oferta de EILD às Entidades prestadoras de acessos locais.⁴² Os valores de EILD são baseados no “Modelo de Custos Incrementais de Longo Prazo” (LRIC: *Long Run Incremental Costs*), composto pelo somatório das parcelas relativas ao valor de transmissão e ao valor dos acessos locais. Os grupos de empresas detentores de PMS na oferta de EILD são determinados pela Anatel por Regiões do Plano Geral de Outorgas (PGO), definidas por zonas de serviço local, regulamentadas pela Anatel, considerando a comunicação entre pontos fixos determinados situados em uma mesma “área local”.⁴³ Atualmente, os três grupos detentores de PMS no país são: Embratel, Oi e Vivo.

⁴¹ A parcela inicial para EILD é discriminada pelo tipo de sinal (analógico, telegráfico, digital) e a velocidade de transmissão dos sinais digitais; o valor mensal para EILD na mesma área local (D0), considerando circuito ponto-a-ponto, é discriminado pelo tipo de sinal e pela velocidade de transmissão dos sinais digitais; e o valor mensal para EILD entre áreas locais distintas, considerando circuito ponto-a-ponto é discriminado pelo tipo de sinal, pela velocidade de transmissão dos sinais digitais e pela distância geodésica discriminada em degraus (D).

⁴² O Conselho Diretor da Anatel definiu em 9/06/06 os grupos de PMS para o mercado de “Áreas Locais” na oferta de EILD para velocidades de transmissão menores ou iguais a 2 Mbps como sendo: Telemar (Grupo Oi), Brasil Telecom e Telefônica. A Embratel foi considerada PMS entre áreas locais, onde tenha população superior a 100 mil habitantes e infraestrutura própria para prestação de STFC de longa distância nacional. O PMS é um conceito utilizado pela Anatel para estimular a competição, uma posição que possibilita influenciar as condições do mercado, assim considerado pela Anatel. A Prestadora de Serviços de Telecomunicações é a Entidade Prestadora, que detém Autorização, Permissão ou Concessão, para prestar serviços de telecomunicações.

⁴³ O Plano Geral de Outorgas foi aprovado em 12 de fevereiro de 1998, estabelecendo as regras para as concessões dos serviços públicos de telefonia. O PGO define que as concessões não têm caráter exclusivo e determina a divisão do país em áreas de concessão, o número de prestadoras de serviços em cada região e os prazos dos contratos de concessão. O PGO divide o território nacional em quatro áreas para a prestação do serviço de telefonia fixa para efeitos de privatização: Região I para o Estado de São Paulo (área de atuação da Telesp); Região II para as regiões Norte e

A internet no Brasil teve sua comercialização de forma paga desde o início, apesar de aparecerem provedores gratuitos nos anos 2000, cujo custo se referia tanto ao provedor de acesso quanto com aos valores de pulso telefônico.⁴⁴ A privatização da Telebrás ocorreu em paralelo à introdução do sistema de “remuneração dos meios” no país, que era semelhante nos Estados Unidos, México, Chile, Reino Unido, etc., (*Access fee*). Logo após a privatização, segundo Novaes (2000, p. 158) a tarifa de interconexão máxima para São Paulo era de US\$0,043 por minuto para o uso da rede local e US\$0,068 para rede interurbana, valores muito elevados em comparação ao padrão internacional à época, em torno de US\$0,01 e US\$0,02.

Esperava-se que a competição levasse a uma redução ao longo do tempo, mas segundo um estudo sobre Comércio e Desenvolvimento (UNCTAD), da Organização das Nações Unidas (ONU, 2011), em 2010 o brasileiro pagou uma mensalidade de aproximadamente US\$ 31 pelo serviço de banda larga fixa com velocidade de 512 Kbps, a um custo médio de US\$ 61 por 1 Mbps (sado de março/2011). Esses valores colocam o acesso à internet no Brasil como o mais caro do mundo. Para comparação a alguns países da pesquisa, por 1Mbps: US\$ 4 no Quênia, US\$ 7 no Marrocos, US\$ 1 no Sri Lanka, US\$ 3 na Turquia e US\$ 2 no Vietnã. O mapa da figura 17 representa o preço médio em dólar por 20h de conexão, e deixa claro o alto custo nos países ao centro do continente africano, de no mínimo de 50 dólares, proibitivo para muitas famílias.

Atualmente, os Grupos têm adotado uma tarifa padrão, como periodicamente verificado nos websites das empresas, entre abril de 2012 e maio de 2013. No entanto, a localização determina a tarifa já que esse valor padrão (Tabela 3) é praticado nas principais capitais e centros metropolitanos, enquanto que algumas capitais, notadamente da região Norte, e o interior dos estados têm preços maiores e velocidades mais baixas. A Vivo, tradicionalmente prestadora de serviços de celular (do Grupo Brasil Telecom) entrou em 2011 no mercado de banda larga fixa por serviços de TV por assinatura porque foi comprada pelo Grupo Telefônica, que comprou a TVA em 2011 e passou a utilizar a rede de cabos originária da TVA.

Nordeste, estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santos (área de atuação da Tele Norte-Leste); Região III para as regiões Centro-Oeste e os estados do Paraná e Santa Catarina (área de atuação da Tele Centro-Sul); e Região IV para efeitos de telefonia de longa distância, que abrange todo o território nacional (área de atuação da Embratel).

⁴⁴ Em janeiro de 2000 surgiu o primeiro provedor gratuito de internet, o iG, seguido por outros provedores, que permitem um aumento exponencial de usuários, mas ainda concentrado em São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte. Santos e Silveira (2001) identificaram em 1996 que a região Sudeste concentrava 51,8% dos provedores; já em 2002, a Anatel verificou que apenas 6% dos municípios brasileiros haviam um provedor de internet, mas 58% dos provedores se concentravam apenas em São Paulo (STEDA, 2012, p. 61).

Tabela 3. Tarifa padrão da banda larga doméstica por Grupo de empresas prestadoras de serviços, 2013.

Grupo	1Mbps				10Mbps			
	Oi	Embratel/Net	GVT	Vivo	Oi	Embratel/Net	GVT	Vivo
Preço (R\$) em maio de 2012	39,9	54,9	-	54,9	69,9	129,9	137,8	69,9
Preço (R\$) em maio de 2013	39,9	29,8	56,9	29,8	79,9	129,9	268,9	69,9

Fonte: Elaboração própria com base nos valores divulgados nos *websites* das empresas.

O Grupo Oi, por exemplo, pratica o valor padrão em todas as capitais de todas regiões, com exceção de Belém do Pará (R\$59,9 para 1 Mbps) e, especialmente, de Macapá no Amapá, que apenas 300Kbps custam R\$129,9, considerando que a Oi possui 61% do mercado do estado. Os valores de Belém são os mais praticados no interior do país, mesmo em estados do Sul e do Sudeste, com a diferença de que as velocidades a esse preço não chegam a 1Mbps. É muito contraditório o interior do país e as capitais menos polarizadas pagarem mais pela internet do que os grandes centros (Figura 25).

Há muitos problemas com os atuais pacotes de serviços das operadoras de telecomunicações no Brasil, que oferecem “pacotes de serviços convergentes”, popularmente chamados “combos”, em que o consumidor contrata variados serviços conjuntos (telefonia fixa, móvel, banda larga, TV por assinatura). Uma avaliação realizada pelo Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor (IDEC, 2013) com as cinco maiores empresas de telefonia, internet e TV a cabo do mercado a oferecer combos (NET, Oi, Vivo, GVT e Combo Multi, com serviços de Claro, Embratel e NET), identificou que elas reúnem, de maneira geral, uma série de práticas abusivas.⁴⁵ A contratação em combo é vantagem à própria empresa, pois concede descontos para estimular o consumidor a contratar mais de um serviço. O caráter promocional do combo não é ilegal, mas essa condição deve ficar clara, apesar da Anatel proibir a cobrança de multa por cancelamento da banda larga.

⁴⁵ Exemplos das práticas abusivas são a exigência de fidelização, barreiras para contratação do serviço avulso, com preços muito mais altos do que os praticados em conjunto, e falta de informações claras de que o pacote é, na verdade, uma promoção com regras bastante específicas, são as principais práticas identificadas pelo estudo. Um dos erros mais graves que as empresas cometem, segundo o estudo do Idec (2013), é não informar ao consumidor o preço avulso de cada serviço. Além de estar previsto no artigo 75 da Resolução 581/2012 da Anatel, que regulamenta o Serviço de Acesso Condicionado, o acesso à informação é direito básico garantido pelo Código de Defesa do Consumidor (CDC). Em suas sugestões, o Idec buscou definir quais seriam essas informações, que devem aparecer com destaque na oferta, como preço efetivo, além do preço promocional; restrições à utilização do serviço; velocidade mínima e média de conexão banda larga; franquias de consumo e condições da prestação do serviço após término da franquia. O Instituto defende que a conta informe as interrupções de serviço ocorridas no mês e as devidas reparações ao consumidor.

Figura 25. Custo médio de acesso DSL empresarial com velocidade de até 1Mbps (2011).

Fonte: FIRJAN, 2011.

O mapa da figura 26 deixa evidente que a desigualdade de acesso à internet encontra sua contradição maior justamente no sistema de tarifação praticado pelos países. Aqueles países que são dependentes de serviços de telecomunicações internacionais, fornecido por empresas concessionárias que atuam no seus territórios, como é o caso do Brasil, acabam desembolsando mais pelo acesso à internet porque arcam com os custos de interconexão em longa distância, custo que recai sobre o usuário. Se, como no Brasil, os pontos de interconexão não forem bem distribuídos pelo território, não haverá equilíbrio na tarifa.

Figura 26. Preço médio de acesso à internet, em 2009.

Fonte: Marière de voir, 2010.

A regulação do setor, que tem ocorrido principalmente por meio de decretos federais do governo e por normas da Anatel, deve monitorar as estratégias das empresas em um contexto de

convergência tecnológica e diversificação dos serviços. O Estado brasileiro precisa encontrar uma solução que equilibre, de um lado, a remuneração do capital investido pelas empresas privadas e, de outro, a possibilidade de incluir o acesso a todos os brasileiros. A cobrança de assinatura básica também tem sido adotada, e muitas vezes o valor cobrado é proibitivo para milhões de famílias.

Embora, no período atual, seja significativamente maior o peso das empresas no próprio estabelecimento da topologia das redes no território (ANTAS JR, 2004), o principal agente na regulação da oferta de internet de banda larga no país ainda é o Estado. Portanto, as restrições impostas pela regulação e pelo mercado reforçam a necessidade de melhorar o plano nacional para o setor e efetivá-lo. A universalização, a qualidade e a competição são essenciais para uma sociedade na qual se deseja promover a inclusão social, objetivo de difícil consecução sem uma política eficaz de inclusão comunicacional.

2.3 A internet brasileira na esteira da alta velocidade

A evolução da internet após a instalação da banda larga é caracterizada pelo crescimento da demanda e da oferta, decorrentes do grande aumento na quantidade, no tamanho e na variedade de redes criadas e instaladas nos territórios de todo o mundo. Os serviços de banda larga têm sido o foco dos investimentos tanto do ponto de vista do usuário, sedento pelas aplicações que permitam acesso à internet e aos conteúdos multimídia, como das operadoras de telecomunicações, que precisam implantar suas redes com arquitetura e capacidade para atender a demanda vertiginosamente crescente por banda e flexibilidade de soluções e aplicações. Segundo Moraes (2013), vivemos tempos da tirania da velocidade e da inovação para o lucro:

Vivemos uma época de velocidade implacável, em que tudo parece atropelado pela urgência dos milésimos. A existência dilui-se e restabelece-se sem direito a intervalos. As pausas para respirar parecem insolentes ou extemporâneas. E dizem-nos que assim deve ser porque desfrutamos da conectividade permanente, viabilizada por tecnologias avançadas. Qualquer atraso pode implicar um curto-circuito com a realidade imediata, ou revelar incapacidade de antecipar-se ao futuro fugaz. (...) O modo de produção hegemônico necessita azeitar sua capacidade inovadora e reativar permanentemente a cadeia de valor que reforça a acumulação de capital numa economia de interconexões eletrônicas. Cada novo bem ou serviço ambiciona monopolizar a última geração, para estar à frente, suplantar o concorrente. (...) A velocidade das ações e os meios mais rápidos de mobilidade chegaram à posição de “principal ferramenta do poder e da dominação”, ressalta Zygmunt Bauman. Uma ferramenta já livre de resistências do espaço físico e territorial; agora é virtual, móvel, leve, ubíqua, desenraizada.

Falar em banda larga significa sobretudo falar em velocidade, um serviço que é tipicamente eficiente pela rapidez do envio e do recebimento de pacotes de dados. O termo não se refere a nenhum tipo específico de conexão à internet, ele é utilizado para descrever a capacidade de emissão de grande quantidade de sinais elétricos. A “largura de banda” é a capacidade de enviar informação por um determinado canal”, cujo veículo transmissor pode ser um fio telefônico de cobre, um cabo de fibra ótica ou mesmo ondas de rádio (NEGROPONTE, 2000, p. 27). Assim, mais do que apenas velocidade, as conexões à internet em banda larga significam a troca rápida de informação.

A velocidade tem sido o elemento de referência mais comum para definir se uma conexão pode ou não ser considerada de “banda larga”, isto porque tal indicador afeta a experiência prática do usuário ao acessar a rede.⁴⁶ A Tabela 4 simula esta relação entre diferentes tipos de utilizações, a velocidade da conexão e o tempo necessário para finalizar determinadas tarefas.

Tabela 4. Tempo de *download* de acordo com diferentes velocidades de conexão à internet

TIPO DE DOWNLOAD	56Kps	256Kps	2Mbps	40Mbps	100Mbps
Página Web (160KB)	23s	5s	0,64s	0,03s	0,01s
Home Page (750KB)	107s	23s	3s	0,15s	0,06s
Música (5MB)	12m	3m	20s	1s	0,4s
Vídeo (20MB)	48m	10m	1m	4s	1,6s
CD (700MB)	28h	6h	47m	2m	56m
DVD (4GB)	7 dias	1,5 dia	4,5h	13m	5m

s = segundos; m = minutos; h = horas. Tradução de Sérgio Amadeu da Silveira.

Fonte: BUYS, 2011.

Falar em velocidade significa enfatizar a capacidade de um serviço de conexão enviar e receber centenas ou milhares de bits (unidades de códigos binários que compõem os conteúdos digitais) numa dada fração de tempo.⁴⁷ Embora frágil isoladamente, a velocidade continua sendo um parâmetro relevante na qualificação e evolução da internet, pois quanto mais se avança na difusão de aplicativos e conteúdos digitais, maior velocidade mínima de conexão é requerida.

A demanda nos últimos anos, sobretudo na segunda metade dos anos 2000, tem sido pela convergência de dados, voz e vídeo em um único *link* “dedicado”, ou seja, a integração de diversas

⁴⁶ Como argumentado no item 2.2, a velocidade não é o único indicador na medição ou definição da banda larga. Alguns aspectos-chaves devem ser levados em conta no estabelecimento de qualquer índice que busque qualificar a noção de banda larga de forma adequada. Os atuais se referem à usabilidade e interatividade, à quantidade de fluxo passível de transferência e à latência, que ajudam a compor uma noção qualitativa dos diferentes tipos de tecnologias de conexão disponíveis. Ao mesmo tempo, a constante inovação que caracteriza a dinâmica do ambiente digital pode requerer a incorporação de novas dimensões para qualificar a banda larga.

⁴⁷ Usualmente a medição se dá por “segundos”: kilobits por segundo (kb/s, kbit/s ou kbps), megabits por segundo (Mb/s, Mbit/s ou Mbps), gigabits por segundo (Gb/s, Gbit/s ou Gbps) são algumas das medidas de velocidade mais utilizadas atualmente.

redes com o objetivo de diversificar o serviço ao consumidor. Isto acaba por reduzir custos às empresas, que também aumentam a produtividade, a segurança, a disponibilidade e a agilidade nos serviços. O desenvolvimento das tecnologias de redes óticas permitiu o aproveitamento das redes pré-existentes e a multiplicação das redes de transmissão, garantindo a convergência de dados.

A rede de transmissão mais comum no Brasil e que propiciou o acesso à internet foi a rede de telefonia fixa, que levou a internet à grande maioria dos usuários finais. A infraestrutura das operadoras telefônicas teve grande investimento com o desenvolvimento da internet, que em boa parte se deve às metas de instalação de telefones e prazos para atender demandas de consumidores estabelecidos no Plano Geral de Universalização do Serviço de Telecomunicações, decreto de maio de 1998. Neste ano, existia no país cerca de 20 milhões de terminais de telefonia fixa instalados e, em 2005, esse número mais que dobrou passando de 52 milhões de linhas (CAVALCANTE, 2009, p. 5). Sobre essa rede puderam ser fornecidos serviços de acesso discado, de menor banda e custo, mas também os serviços de banda larga, com tecnologias mais complexas e com um custo maior.

Outras redes também foram utilizadas para fornecer a banda larga, mas têm penetração significativa apenas nos centros urbanos, como é o caso das redes de TV a cabo e a opção das diversas redes sem fio baseadas no uso de rádio ou satélite, que têm oferecido opções de acesso nas regiões metropolitanas (como é o caso das tecnologias Wimax, Wi-fi e a banda larga móvel, a 3G), mas algumas foram e continuam sendo a única alternativa para atender os usuários finais em locais onde as outras redes ainda não chegaram ou não pretendem chegar (Figura 27).

Além dessas redes, as interligações mais produtivas entre equipamentos de usuários finais foi possível pelo uso de protocolos de interconexão do tipo LAN (*Ethernet*) ou portas *Frame Relay*, *Asynchronous Transfer Mode* (ATM) e IP, que são instalados diretamente nas redes de transmissão. Os protocolos de interconexão são tecnologias de comunicação de dados de alta velocidade usadas para interligar redes locais, metropolitanas e de longa distância para aplicações de dados, voz, áudio, e vídeo. O “Gigabit Ethernet” constitui um novo padrão, que permite trocas mais rápidas, numa cem vezes maior daquele que domina as redes locais no mundo inteiro, inclusive no Brasil.

De acordo com a Tecmundo (2011), a *Nielsen Company* divulgou um estudo sobre o uso e a qualidade das conexões de banda larga no mundo, com base em dados coletados durante o mês de fevereiro de 2011. A instituição selecionou nove países, entre eles o Brasil, para analisar a influência da velocidade da conexão no tempo despendido pelos usuários. Para demonstrar os

resultados da pesquisa, a Nielsen classificou a velocidade da conexão em quatro grupos: lenta: até 512 Kbps; média: de 512 Kbps a 2 Mbps; rápida: de 2 a 8 Mbps; e super-rápida: acima de 8 Mbps.

Figura 27. Descrição de alguns dos tipos de tecnologias de acesso em banda larga no Brasil, 2012.

Fonte: Intervozes, 2012.

A conexão rápida (2 a 8 Mbps) é a mais comum em oito países pesquisados (Suíça, Estados Unidos, Alemanha, Austrália, Reino Unido, França, Espanha e Itália), com exceção apenas do Brasil, que é o único subdesenvolvido da lista. Nesses países, apenas uma pequena parcela da população usa conexões lentas, enquanto que 19% dos internautas navegam com uma velocidade considerada super-rápida. No Brasil, quase metade dos usuários (48%) usa a internet com uma conexão considerada de velocidade média (512 Kbps a 2 Mbps) e 31% navegam a uma velocidade lenta, de até 512 Kbps. As conexões super-rápidas correspondem a apenas 6% da população conectada no Brasil (Figura 28).

Figura 28. Usuários de internet domiciliares ativos por velocidade de conexão (2011)

Fonte: IBOPE Nielsen via Tecundo (2011).

O ano de 2001 marcou a entrada da banda larga no Brasil, disponibilizada com uma velocidade de até 512Kbps. Em 2003 a comercialização da internet de até 2Mbps foi ao mercado e em 2004 essa velocidade teve exponencial aumento, indo de 30 mil para mais de 850 mil assinaturas (Tabelas 5 e 6). À medida que os anos avançaram, aumentou o crescimento da internet com mais taxas de velocidade, ao mesmo tempo em que as velocidades mais baixas começaram a estagnar nos grandes centros e se passaram a sofrer decréscimo, mesmo porque os custos para a internet com velocidade maior passaram a ser comercializados a preços mais acessíveis.

Observa-se uma evolução nos patamares de velocidade e tipos de conexões no Brasil. Em 2008, conexões de até 1 Mbps somavam 66% dos lares, segundo o Ibope (2012). Em 2011, caiu para 34% dos entrevistados. Seguindo a tendência, velocidades acima de 8 Mbps em 2008 foram contratadas por apenas 2% dos domicílios; hoje chegam a 9%. A internet discada, que tem uma velocidade média de 56 Kbps, está desaparecendo; em 2005, 65% das casas usavam esse tipo de conexão e, em 2010, esse percentual já era de apenas 13. Houve uma troca da tecnologia discada pela banda larga via modem digital, já que ambas utilizam como base a mesma rede, a telefônica.

Tabela 5. Tipo de conexão à internet no domicílio (2005 a 2010)

TIPO DE CONEXÃO		2005*	2006*	2007*	2008	2009	2010
1.	Modem Tradicional (acesso discado por linha telefônica)	65%	49%	42%	31%	20%	13%
2.	Banda Larga	22%	40%	50%	58%	66%	68%
2.1	Modem digital via linha telefônica (DSL)	-	-	-	23%	23%	30%
2.2	Modem via cabo	-	-	-	23%	25%	25%
2.3	Sem fio via rádio	-	-	-	11%	14%	12%
2.4	Sem fio via satélite	-	-	-	2%	3%	3%
3.	Outras conexões	9%	2%	1%	1%	6%	10%*

*Não inclui área rural do Brasil

Fonte: Elaborado por Ludmila Girardi com dados da PNAD, 2010.

Tabela 6. Distribuição dos Acessos por Velocidade (2000 a 2010)

ANO	0 a 64Kbps	64K a 512Kbps	512K a 2Mbps	2M a 34Mbps	> 34Mbps	Total
2000	92.836	18.871	7.135	2.527	1.135	122.504
2001	119.912	225.034	11.148	2.811	1.265	360.170
2002	179.640	388.158	15.017	2.836	1.532	587.183
2003	334.037	596.236	30.440	3.808	1.731	966.252
2004	848.474	1.421.525	852.625	28.737	6.105	3.157.466
2005	881.497	2.305.172	1.161.854	26.303	10.311	4.385.137
2006	1.154.904	3.022.429	1.631.716	98.369	14.493	5.921.911
2007	1.101.595	5.213.200	2.223.077	143.332	28.094	8.709.298
2008	1.303.915	4.124.942	4.939.916	947.277	85.851	11.401.901
2009	1.537.920	3.715.646	5.833.725	1.814.377	96.079	12.997.747
2010	1.509.901	2.958.649	7.844.592	3.109.250	50.646	15.473.038

Fonte: Elaborado por Ludmila Girardi com dados da Anatel, 2010.

O processo de consolidação do mercado de banda larga no Brasil foi marcado pela expansão das redes mais adequadas, as redes telefônicas, por força de sua capilaridade, porque elas que melhor solucionam o problema da “última milha”.⁴⁸ Entretanto, elas não são suficientes para a demanda de tráfego de dados atual, sendo necessário investimentos para dotá-las de fibras óticas para não tornarem-se obsoletas a curto e a médio prazos, o que é, do ponto de vista econômico, praticamente inviável. O processo de atualização das redes de telefonia será lento e penoso, e isso só não basta. É preciso estimular a competição advinda de outras redes que servem nichos específicos, como a rede de cabo coaxial da TV paga também dotado de fibra ótica, de tecnologias por radiofrequência (Wimax, 3G), além de investimentos sólidos nas redes de eletricidade, que já possui uma adaptação própria para a internet, que é a única passível de superar a rede telefônica em capilaridade.

A importância da competição entre tipos de tecnologias deriva não apenas da criação de redes alternativas que complementem as redes de telefonia, mas é também responsável por garantir a atualização tecnológica das redes. Este século será conhecido como o século das “infovias”, assim como o século XIX foi o das ferrovias e o século XX o das rodovias e aerovias. Todas essas infraestruturas exigiram imensos investimentos e foram as grandes alavancas do progresso das nações. Há aspectos em que a construção de uma infovia tem características próprias em relação às outras infraestruturas: a velocidade e a urgência com as quais as infovias precisam ser implantadas são determinantes para alcançar metas de inclusão digital e da inclusão social daí decorrente.

Atualmente, as infovias são as redes de banda larga que utilizam modems digitais via linha telefônica, ou modems via cabo, ou conexões “wireless” via rádio, via redes de celular, via satélite

⁴⁸ O termo “última milha” trata-se da infraestrutura situada na ponta do processo que possibilita a ligação entre as estações de distribuição (vinculadas aos *backbones* ou *backhauls*) e as residências, prédios, aparelhos móveis receptores etc. Ou seja, trata-se dos últimos quilômetros da rede que possibilita o acesso ao usuário final.

ou qualquer outra modalidade de convergência tecnológica. A multiplicidade de redes hoje existente permite que se possa disponibilizar o acesso à banda larga nas mais diferentes regiões de um país de dimensões continentais. Os obstáculos a serem transpostos no Brasil não são de natureza técnica, são de natureza eminentemente política e econômica.

2.3.1 As redes de transmissão da internet em banda larga fixa

As tecnologias fixas de acesso à banda larga, principalmente no caso da fibra ótica, são mais estáveis, sustentam maior capacidade de tráfego de dados e por isso servem como infraestrutura para as grandes infovias, os *backbones* e *backhauls*.⁴⁹ O macrossistema técnico de transmissão de dados digitais no Brasil é formado por redes e tecnologias próprias do país e própria dos lugares. No intuito de reconhecer aquelas utilizadas nos últimos anos, recolhemos dados da Anatel referentes à quantidade de conexões em SCM nos municípios, especificamente a primeira contagem de acessos registrada (2007) até a mais atual (2012). Organizamos esses dados em função do tipo de tecnologia de acesso, mas com certo critério, já que as siglas utilizadas pela Anatel não são acompanhadas de qualquer descrição técnica que possa determinar exatamente a tecnologia em questão. Assim, reconhecemos e agrupamos as tecnologias de acesso fixo por função e o meio de transmissão, com base nas especificações técnicas das redes e tecnologias.⁵⁰

Identificamos quinze tipos de tecnologias de acesso fixo que conectam as redes de comunicação por internet no Brasil. Primeiro as separamos por funções: “protocolos de interconexão” (3 tecnologias) e “redes de transmissão” (12 tecnologias). As tecnologias ATM, Frame Relay e Ethernet são os protocolos de interconexão das redes local-internet, como descrevemos anteriormente nesse mesmo no item 2.3. As outras tecnologias foram classificadas como “redes de transmissão”, segundo o tipo de meio de conexão: fios de cobre, cabo coaxial, fibra

⁴⁹ Numa analogia simples, os *backbones* são para a internet o que as rodovias expressas são para as cidades: eles garantem o fluxo rápido entre regiões e viabilizam a passagem intensa de dados, ou seja, são as “BR’s” da informação digital. Áreas servidas por *backbones* possuem uma tendência de melhor desempenho de conexão, melhor taxa de transferências, melhor velocidade de transmissão. Não por acaso essas grandes infovias ocorrem principalmente em grandes metrópoles ou cidades economicamente importantes por onde circulam grandes contingentes financeiros e grande fluxo de informação. Outras questões como localização geográfica, posição estratégica e políticas públicas também podem definir o caminho dessas infovias. Já os *backhauls*, que também são infovias de alta capacidade, consistem em ligamentos secundários, isto é, fazem a conexão entre o núcleo da rede, *backbones* e as sub-redes periféricas. Tentando usar a analogia similar à anterior, se os *backbones* são as rodovias expressas os *backhauls* poderiam ser comparados às avenidas ou rodovias vicinais.

⁵⁰ As tecnologias sem fio são mais suscetíveis a oscilações e interferências externas, sendo geralmente empregadas na conexão da última milha de acesso. Escreve-se “geralmente” pois esta distinção é genérica e, apesar de ser válida, não é rígida. As antenas de rádio digital são estruturas comparadas a *backhuls*.

ótica, radiofrequência e satélite. O meio físico de transmissão é uma maneira adequada de classificar e agrupar essas tecnologias, porque a disponibilidade de cada tipo é determinada pela localização da rede que o meio de conexão à internet utiliza. Desse modo, as redes de transmissão no país são:

- 1 A **rede de fios de cobre** é a rede telefônica, formada apenas pela *Digital Subscriber Line* (DSL) e suas derivações;
- 2 A **rede de cabos coaxiais**, que é um dos tipos de TV por assinatura, e engloba as tecnologias *Cable Modem* e a *Hybrid Fiber Coax* (HFC), este que tem o cabo dotado de fibra ótica;
- 3 A **rede de fibra ótica**, ou fibra de vidro, que nos dados da Anatel dividem-se em, repetidamente, fibra ótica e o *Fiber-To-The-Home* (FTTH);
- 4 A **rede de radiofrequência**, que possui vários tipos de tecnologias, a *Spread Spectrum*, a *Fixed Wireless Access* (FWA), a *Worldwide Interoperability for Microwave Access* (WiMax) e a *Multichannel Multipoint Distribution Service* (MMDS);
- 5 A **rede de satélite**, que agrupa as tecnologias *Direct-To-Home* (DTH) e Híbrido, que são serviços de TV por assinatura via satélite, e propriamente a tecnologia satélite.

Ainda há referência a “outras” tecnologias nos dados da Anatel e, na classificação acima, também não incluímos as tecnologias *Power Line Communication* (PLC), cuja rede de transmissão é a elétrica, e a *Long Term Evolution* (LTE), que é a 4G, tecnologia de acesso em banda larga móvel, que passou a se popularizar apenas este ano, 2013. Elas não foram incluídas na análise porque não existiam antes de 2011 no país e perfaziam, até 2012, apenas centenas de conexões nas cidades de São Paulo, Rio de Janeiro, Brasília e Porto Alegre, um tanto insignificante na escala nacional.

Com base na classificação proposta a partir dos dados da Anatel, descrevemos tecnicamente cada uma dessas redes de transmissão e construímos mapas da evolução da distribuição espacial de cada uma, bem como a taxa de crescimento geométrico, cuja fórmula foi apresentada no item 2.1.1 deste capítulo. A tabela 7 apresenta uma síntese das tecnologias e respectivas quantidades de conexões que efetivam, divididas por função e por velocidade de conexão, em 2011. Os protocolos de conexão não serão tratados aqui, falaremos deles no capítulo 3. Nossa preocupação no momento é observar a evolução das redes de transmissão disponíveis à conexão à internet e como cada uma se apresenta distribuída no país na passagem dos últimos 5 anos.

No Brasil, assim como no mundo, as conexões DSL são o tipo de conexão banda larga mais utilizado. A DSL é um tipo de conexão que entrega um sinal de internet em alta velocidade pelos fios de cobre da rede de telefonia fixa, explorando sua potencialidade ociosa para a transmissão dos impulsos elétricos com conteúdo de dados. A velocidade depende da qualidade das linhas telefônicas, da distância da conexão local até o servidor da rede e do tipo de “pacote de dados” contratado na assinatura.

A experiência da navegação na internet por DSL é bastante estável, mas varia em situações de interferência provocada pelas ligações telefônicas à linha associada. A DSL também é dividida pelo tipo de transmissão: é assimétrica (ADSL) ou simétrica (SDSL). A primeira é assimétrica porque possui capacidade diferente de *download* e *upload*, permitindo baixar dados muito mais rápido do que transmitir, limitação que a SDSL estabiliza mais por ser híbrida, dotada de fibra. Trata-se da expansão das redes de fibra até um ponto mais próximo do usuário da rede telefônica. A DSL também possui versões de muito alta e altíssima velocidade, as denominadas HDSL e VDSL, que é de uso estritamente corporativo. Nessa categoria acima de 34Mbps, o Brasil possuía em 2011 5,2 mil conexões (Tabela 7).

A principal razão da expansão da DSL e uma das suas principais vantagens é a utilização da infraestrutura já existente.⁵¹ No entanto, construir novas redes não é tão barato, porque esta tecnologia requer um número razoável de centros de operação, segundo Papacharissi e Zaks (2006, p. 66 *apud* INTERVOZES, 2012): “as velocidades de conexão não diminuem à medida que mais usuários entram na rede, porém o maior problema desta tecnologia é que a qualidade degrada quanto mais longe o usuário estiver da central de comutação telefônica”. Esse fato a torna relativamente mais cara e não necessariamente a melhor opção de expansão da rede de internet.

Tabela 7. Acessos à internet no Brasil por tipos de tecnologias e velocidades de conexão, 2011.

TECNOLOGIAS Protocolos de interconexão	VELOCIDADES DE CONEXÃO (V)					ACESSOS
	V1	V2	V3	V4	V5	
ATM	371.701	13.024	5	434	556	385.720
Frame Relay	21.867	6.996	64	28	x	28.955
Ethernet	250.606	42.462	10.838	1.703	473.614	779.223
Redes de transmissão						
DSL	1.838.839	6.071.019	1.795.596	260.900	5.200	9.971.554
Cabo	154.556	391.668	2.105.734	1.497.088	2.322	4.151.368
Fibra	10.045	52.213	106.367	22.133	36.814	227.572
Radio	559.875	190.949	65.133	54.547	1.955	872.459
Satélite	96.988	45.173	453	4.844	17.381	164.839
Outras	x	x	X	x	x	1.393.520
Acessos Totais	3.304.477	6.813.504	4.084.190	1.841.677	537.842	17.975.210

V1: até 512Kps / V2: 512kb a 2Mbps / V3: 2Mb a 12Mbps / V4: 12Mb a 34Mbps / V5: + de 34Mbps. Fonte: Elaborado por Ludmila Girardi com dados da Anatel, 2011.

A DSL (e seus tipos não discriminados pela Anatel) é a tecnologia com mais conexões efetivas no país (quase 10 milhões ou 60% dos acessos) e também aquela que possui a velocidade

⁵¹ As redes telefônicas foram herdadas dos operadores públicos estaduais, possuindo assim configurações bem marcadas pelas fronteiras entre os estados. No momento da privatização, as redes de telefonia eram fracamente desenvolvidas na região Norte (onde as ligações dependiam de transmissão por microondas) e no interior do Nordeste, de fraca demanda solvável. Além disso, os operadores privados que assumiram o setor da telefonia tinham pouco interesse em investir nessas áreas pouco desenvolvidas em telecomunicações.

de conexão mais utilizada (mais de 6 milhões de acessos únicos), entre 512Kbps até 2Mbps, padrão associado à banda larga popular. Segundo o mapa da taxa de crescimento geométrico da DSL, na maior parte do país houve pequeno aumento dos acessos entre 2007 e 2012, representando uma difusão da tecnologia em todas as regiões, com uma taxa que chega a 450% de crescimento em algumas áreas (Coleção de mapas 3).

Coleção de mapas 3. Evolução da conexão à internet via DSL no Brasil entre 2007 e 2012.

Fonte: Elaborado por Ludmila Girardi com dados da Anatel (contagem de acessos de 2007 a 2012).

Comparado às outras tecnologias, a DSL nesse período sofreu grande expansão, comparável ao rádio, mas bem menor do que o crescimento da fibra ótica, como veremos. Os dados apontam que houve uma desaceleração nos acessos via DSL entre 2011 e 2012, o que sugere ter se iniciado uma substituição desta tecnologia por outras, devido à expansão da fibra ótica e a diversificação dos serviços.

A conexão por Cabo se dá pelo mesmo cabo coaxial da rede de televisão por assinatura, sendo a maioria dos comutadores com entradas específicas para a TV e outra para a internet. A velocidade de conexão é mais rápida do que a DSL, pois não há problemas de interferências, tendo, normalmente, pelo menos 1Mbps. Observa-se na tabela 11 que esse é o meio de conexão com mais acessos entre 2 até 34Mbps, sendo sua partição preponderante figurando como a segunda tecnologia com mais conexões no país. Isto pode ser explicado primeiro porque no Brasil a infraestrutura de cabos coaxiais é limitada às metrópoles e grandes capitais, e segundo porque é uma opção menos onerosa em comparação à fibra ótica, ou outros meios de conexão muito rápida.⁵²

A coleção de mapas 4 deixa evidente que a rede de cabos é um fenômeno essencialmente metropolitano, mas que tem se expandido no interior da Região Concentrada, com notável expansão no estado de São Paulo. Em relação às outras tecnologias, a Cabo não teve um crescimento tão elevado, o que é justificado pelo fato de ser uma rede nova na maior parte dos lugares. Em 2007, apenas áreas metropolitanas haviam cabeamento, fora São Paulo, justamente o estado onde mais se observou maior expansão. A rede de cabos também alcançou alta difusão nas maiores capitais do litoral nordestino e em Manaus (AM), no Norte. No Centro-Oeste, apenas as Regiões Metropolitanas de Brasília (DF), Goiânia (GO) e Campo Grande (MS).

Assim como a DSL, o Cabo se expandiu mais onde possui a vantagem de utilizar infraestrutura pré-existente, mas como não está tão disseminada comparada à rede telefônica, seu crescimento de acessos (é a segunda tecnologia com mais conexões) foi muito concentrado. Essa concentração do acesso em pequenas áreas não é benéfico para o bom funcionamento deste meio de conexão à banda larga, já que sua principal desvantagem está na sua limitação quanto ao fluxo:

⁵² A TV por assinatura começou no Brasil há aproximadamente 15 anos, quando não havia infraestrutura adequada para o transporte de conteúdos audiovisuais. As operadoras tiveram que construir redes próprias, o que consumiu altos investimentos e endividou esta indústria de forma significativa, diferente das teles, que na privatização receberam toda infraestrutura de redes pronta. Enquanto a telefonia é um serviço público essencial, com enorme geração de caixa, a TV paga, um serviço privado, tem custos elevados no mundo todo. Apenas nos anos mais recentes as empresas conseguiram crescer pelas oportunidades de diversificar seus serviços, oferecendo conteúdos em pay-per-view e, mais importante, o acesso à internet em alta velocidade.

se compartilhadas por um grande número de usuários, as redes de cabo têm a velocidade de acesso diminuída (PAPACHARISSI e ZAKS, 2006, p. 65 *apud* INTERVOZES).

Coleção de mapas 4. Evolução da conexão à internet via Cabo no Brasil entre 2007 e 2012.

Fonte: Elaborado por Ludmila Girardi com dados da Anatel (contagem de acessos de 2007 a 2012).

No entanto, a infraestrutura da rede de TV a cabo é muito superior às redes de par trançado da telefonia, pois tem uma topologia e componentes que possibilitam o tráfego de ida e volta muito intenso e de forma homogênea: em qualquer trecho, a velocidade e a qualidade de *upload* e *download* são idênticas. A tecnologia utilizada pelas teles tem limitações e as companhias só

conseguem fornecer banda larga de qualidade num raio próximo às suas centrais de telefonia. Este contexto é importante, pois a banda larga abriu um novo mercado para as empresas de TV por assinatura, em competição direta com as empresas de telefonia. E é na oferta de banda larga, um importante meio para a inclusão digital, que a TV paga tem grande potencial para se fortalecer e ampliar sua abrangência, passando a atender novos públicos, em todas as camadas da população.

As redes de fibra ótica são hoje a base das grandes infovias (*backbones* e *backhauls*) transportando imenso volume de dados entre cidades, regiões, países e continentes. O sistema global de comunicações de voz e dados entre continentes, entre todos os países, todas as grandes cidades, as capitais e centros de consumo, brasileiros ou internacionais, hoje se faz essencialmente por cabos de fibra ótica, assim como os cabos submarinos, que continuam sendo lançados. É considerada a mais robusta tecnologia para o tráfego de dados, com grande capacidade e velocidade (FIJNVANDRAAT e BOUWMAN, 2006; PAPACHARISSI e ZAKS, 2006; PEPPER *et al*, 2009; BERKMAN, 2010; AFONSO, 2010). A fibra ótica converte sinais elétricos carregados de dados em luz e a envia por cabos de vidro transparente do diâmetro de um fio de cabelo, constituído por várias camadas (diferente do cabo coaxial, que só tem uma camada).⁵³

No Brasil, dados de 2012 registravam cerca de 243 milhões de quilômetros desta tecnologia instalados (Anatel, 2012). Apesar do número aparentemente expressivo, este montante ainda está aquém das necessidades reais do país diante da larga porção territorial e, além disso, apenas uma percentagem diminuta desta tecnologia chega de fato às residências (INTERVOZES, 2012). Na prática significa dizer que embora possa existir um *backhaul* de fibra ótica em algumas cidades, isso não quer dizer que haja uso doméstico deste tipo de tecnologia de forma direta. No país, conforme dados da Anatel de 2012, apenas 0,2% dos acessos à banda larga ocorriam via fibra ótica diretamente ligada às residências (a FTTH).

Os últimos cinco anos foram marcados pela expansão do acesso por fibra ótica no país, como evidencia a coleção de mapas 5. Apesar de também limitado a poucas áreas do país, a fibra ótica é baseada no *backbone* brasileiro, que é composto de várias redes de empresas, o que a torna uma rede com mais capilaridade do que a Cabo, por exemplo. Seu crescimento nesses últimos anos foi o maior entre todas as tecnologias, chegando num ápice de 815%, o que evidencia terem sido

⁵³ A estrutura da fibra ótica geralmente inclui proteção plástica, fibra de fortalecimento, revestimento interno, camada de refração e núcleo. Este último, também chamado de *core*, é produzido em fibra de vidro, sendo a via de fato por onde os pulsos de luz viajam transportando bits.

esses os anos em que a fibra começou a substituir os outros tipos de tecnologias, ou a melhorar o desempenho das outras redes. Assim como a Cabo, o acesso por fibra ótica é concentrado nas metrópoles e capitais brasileiras, não tendo chegado a se desenvolver apenas nas nortistas Palmas (TO), Rio Branco (AC), Porto Velho (RO) e Amapá (AP).

Coleção de mapas 5. Evolução da conexão à internet via Fibra ótica no Brasil entre 2007 e 2012.

Fonte: Elaborado por Ludmila Girardi com dados da Anatel (contagem de acessos de 2007 a 2012).

As estradas e as linhas de transmissão de energia elétrica reúnem condições favoráveis para que se distribuam ao longo delas cabos de fibra ótica. As concessionárias de serviços rodoviários no

Brasil e as empresas de energia elétrica cedem por bom preço o direito de empresas de telecomunicações utilizarem os cabos de fibras óticas distribuídas ao longo da estrada ou da linha de transmissão, como há o caso exemplar do estado do Paraná, cuja parceria do binômio Estado-Empresa equipou o território paranaense com fibra ótica tendo por base a rede elétrica. Como é o estado que havia mais municípios com acessos em 2007, foi também aquele que teve tanto municípios com alto crescimento quanto com decréscimo, já que a taxa igual a zero significa tanto que não havia nenhum acesso em 2007 quanto um crescimento pequeno.

A conexão via rádio é a banda larga sem fio, “*wireless*”, que pode ser fixa ou móvel. No caso da tecnologia fixa, a conexão utiliza uma faixa de frequência mais longa para oferecer a banda larga em lugares remotos e esparsamente povoados, onde os fios e cabos não chegaram. Para a captação e o envio do sinal de internet é necessário ter uma grandes antenas repetidoras e uma pequena antena local, com um modem que utiliza um protocolo de interconexão, normalmente o FR. A tecnologia de Espalhamento Espectral (*Spread Spectrum*) é a mais difundida nas áreas rurais, que têm licença do espectro para operar, e funcionam como redes regionais.

Nas redes locais (WLANs), que provém o acesso a curtas distâncias, são usadas para estender o acesso ao usuário, numa casa, edifício ou universidades. Há três gerações dessas tecnologias via rádio que são bastante utilizadas: a conexão via radiotransmissores de frequência específica, o Wi-Fi e o Wimax. A primeira foi bem difundida no Brasil como uma alternativa de conexão para onde não chegavam as tecnologias a cabo e DSL e posteriormente passou a ser empregada em condomínios e prédios através da instalação de antenas no topo de edifícios, sendo a conexão rateada entre as residências. Para isso, o provedor opera em uma faixa específica de frequência previamente estipulada conforme parâmetros do órgão regulador das telecomunicações.

A segunda, chamada de Wi-Fi (*Wireless Fidelity*), é um tipo inovador de transmissão cuja expansão se deu principalmente por utilizar uma faixa livre do espectro que não requer licenciamento prévio, o que possibilitou tornar-se um padrão mundial de rede única *wireless* para desenvolvedores, fabricantes de equipamentos, prestadores de serviços e usuários finais (GUNASEKARAN e HARMANTZIS, 2008 *apud* INTERVOZES, 2012). Já a terceira, a tecnologia Wimax, pode ser compreendida como uma evolução do Wi-Fi, que buscou aprimorar algumas de suas fragilidades (como raio de cobertura e interferências), sendo melhor projetada para atuar em regiões metropolitanas.

De certo modo, ambas as tecnologias são complementares e interoperáveis: o Wi-Fi está bastante difundido e adequado para uso doméstico ou para pequenas áreas de cobertura ou espaços fechados (casas, prédios etc.). Já o Wimax pode fazer melhor a ligação do último quilômetro em áreas abertas (como praças, ruas, parques) em centros urbanos. A velocidade da conexão dessas tecnologias é geralmente comparável à DSL ou Cabo e, em áreas rurais, é a opção menos custosa para lugares onde outros tipos de conexão não chegam.

A coleção de mapas 6 parece figurar esses variados tipos de tecnologias via rádio: é rarefeito no interior, onde há mais acessos por antenas regionais, e mais concentrado nas capitais, onde predominam os acessos por rede locais, responsáveis em grande parte pela ubiquidade em alguns pontos das cidades. Há uma grande variação no acesso ao rádio no país, maior do que as tecnologias analisadas anteriormente, e apesar da tendência geral positiva (os acessos triplicaram nos grandes centros), houve grande decréscimo em alguns municípios em todas as regiões do país.

A rede de satélite oferece um serviço de banda larga fixo sem fio que também se dá através do espectro eletromagnético, porém utilizando a triangulação entre estações, satélites e receptores. O acesso por Satélite requer uma antena de captação do “feixe de banda” específico do satélite geoestacionário da prestadora do serviço, além de um céu aberto. A conexão via satélite tem sido uma opção principalmente para empresas e escritórios governamentais localizadas em áreas remotas, rurais ou ilhas onde não há infraestrutura física de acesso à rede. Também permite o serviço remoto a navios, trens, veículos e outros meios de transporte. Potencialmente, está apto a ofertar a conexão a qualquer região do globo.

Nesta categoria, também podemos incluir o serviço DTH, que utiliza satélites para prestar serviços de TV por assinatura e que a partir de 2010 passou a ser adaptado para o acesso à internet banda larga. No Brasil, a utilização do serviço de banda larga via satélite ainda era bastante diminuto pelo menos até 2010. Dados da Agência Nacional de Telecomunicações apontam que os acessos à banda larga através desta tecnologia não chegavam a 1,5% do total (sendo 0,26% através de DTH e 0,96% através de operadoras de satélite propriamente dito).

O DTH foi o maior responsável pelo pequeno crescimento observados nos últimos cinco anos no país (Mapa 7). Em geral no país, o acesso via satélite foi substituído por outros tipos de tecnologias desde 2007. As áreas em vermelho no mapa apontam os municípios que decresceram em acesso, notadamente nas regiões Norte-Nordeste, provavelmente onde outras tecnologias foram oferecidas ao mercado pela primeira vez. Do contrário, houve alta taxa de crescimento em vários

municípios no interior do país, notadamente na Região Concentrada. Em números absolutos, destacam-se apenas Brasília (DF), Londrina (PR) e região de São Paulo (SP), onde há muitos acessos por serem regiões populosas, mas o satélite representa pouca participação nesses mercados.

Coleção de mapas 6. Evolução da conexão à internet via Rádio no Brasil entre 2007 e 2012.

Fonte: Elaborado por Ludmila Girardi com dados da Anatel (contagem de acessos de 2007 a 2012).

Coleção de mapas 7. Evolução da conexão à internet via Satélite entre 2007 e 2012.

Fonte: Elaborado por Ludmila Girardi com dados da Anatel (contagem de acessos de 2007 a 2012).

Mesmo conveniente para lugares com limitações técnicas, a banda larga via satélite não permite uma navegação instantânea devido a problemas de latência e em casos de muito acúmulo de nuvens na atmosfera, quando o sinal normalmente é interrompido. O fator mais limitante, porém, é a capacidade das antenas, pois muitas prestadoras só oferecem a opção “one-way”, ou seja, apenas capazes de receber informação, mas não o envio de pacotes de dados.

O Brasil, imenso país em dimensões continentais e precária distribuição de renda, exige soluções que enfrentem suas condições geoeconômicas. A infraestrutura de telecomunicações é hoje constituída por múltiplas plataformas e tecnologias, que poderiam garantir a cobertura essencial à massificação do acesso, mas são insuficientes porque exigem múltiplas soluções igualmente eficazes de acordo com necessidades específicas de cada localidade.

O problema crucial da massificação não está no *backbone*, já que o país atingiu uma relativa abundância de fibras distribuídas por grande parte do território nacional, que poderiam se constituir em oportunidade para a superação da capilaridade, o alcance da última milha. Esta “granulação” geográfica é decisiva até mesmo para os grandes centros urbanos. À primeira vista, nessas localidades, a competição é suficiente para garantir a massificação da inclusão digital, no entanto, em todos esses aglomerados populacionais existe inúmeros bolsões de exclusão social para os quais é indispensável formular uma política própria, uma política verdadeiramente brasileira, que abarque seu território e suas desigualdades (NETTO, 2010, p. 61).

Os dados da Anatel ainda contemplam o acesso a “Outras” tecnologias, que se trata em grande parte do acesso discado, já que os SCM contemplam velocidades a partir de 64Kbits. Esse tipo de acesso só havia indicadores até o ano de 2010. O Mapa 8 figura a passagem daqueles três anos, e o mapa da taxa de crescimento geométrico produz um efeito de fronteira no mapa similar à rede telefônica: no Norte a rede é telefônica é diminuta, por isso não houve grandes mudanças, enquanto que no Centro-Oeste e no Sul houve um grande decréscimo do acesso, provavelmente pela obsolescência do acesso discado nessas áreas, que foram contempladas no período com a oferta de novos tipos de conexão.

No Sudeste, acontece mais oposições de modernidades, enquanto que há áreas onde o acesso discado já era obsoleto em 2007, outras só passaram a ter esse tipo de acesso nesse período. O caso da região Nordeste também apresenta esse tipo de oposição, mas como a rede telefônica no interior nordestino é escassa como a região Norte, a troca por uma tecnologia mais moderna se deu nitidamente ao longo das rodovias, onde preexistia infraestrutura de rede.

A meta do PNBL de chegar a 40 milhões de domicílios conectados à internet banda larga fixa só será viável se disseminar a variedade tecnológica dos acessos fixos à internet já disponíveis no país e não centrar as metas apenas na telefonia. Já que as redes telefônicas são as responsáveis pela ampliação dos acessos à internet na última década, ela é a que possui mais capilaridade e portanto ainda é a tecnologia que está mais perto da inclusão digital, no entanto, o custo necessário

para cumprir com as metas de universalização da telefonia fixa seria muito alto, pois há significativa parcela da população desatendida, particularmente nas áreas rurais e nas pequenas cidades.

Coleção de mapas 8. Evolução da conexão à internet via Outras tecnologias entre 2007 e 2010.

Fonte: Elaborado por Ludmila Girardi com dados da Anatel (contagem de acessos de 2007 a 2012).

A banda larga fixa é determinante para a inclusão digital efetiva, mas a tendência atual é o crescimento da banda larga móvel, cuja principal tecnologia de acesso é a 3G. A banda larga móvel é acessada por dispositivos móveis, cujo uso começou a se intensificar em 2009, pela assinatura pré-paga com a operadora de telefonia celular. A internet móvel ainda não possui cobertura em

lugares remotos, se concentra principalmente nas metrópoles e nas cidades com faixas de frequência de suas antenas. Sua utilização por meio do celular também restringe a navegação na internet, uma vez que depende das funcionalidades de cada aparelho celular e da qualidade de transmissão do sinal da rede para processar operações na web.

2.3.2 Tendências à ubiquidade e à digitalização das cidades

O fim do século XX constituiu-se como um marco para a história das telecomunicações brasileiras para além da privatização do Sistema Telebrás, pois outros processos efetivaram verdadeira reestruturação dos serviços, notadamente a implantação da telefonia móvel das bandas B, C, D e E, que formaram a “segunda geração” do segmento do país, o Serviço Móvel Pessoal (SMP).⁵⁴ Concomitante ao desenvolvimento da internet banda larga fixa, vimos na última década a expressiva expansão da telefonia móvel e, em decorrência dela, a convergência das redes e a conexão móvel à internet, que não oferece as mesmas qualidades que a banda larga fixa, além de diferenças regulatórias.⁵⁵

O número de acessos em banda larga móvel na América Latina deve chegar a 750 milhões de aparelhos móveis conectados por redes das chamadas 2G, 3G e 4G até 2015, conclusão de um extenso relatório preparado pela organização mundial que presta consultoria no setor de telecomunicações (GSMA), que prevê um enorme aumento no fluxo de dados nos países latinos nos próximos anos. Com uma expansão anual de 13% nos últimos quatro anos, a América Latina é o terceiro mercado mundial de serviços móveis, com mais de 630 milhões de conexões. Em boa parte dos países, o número de linhas supera inclusive a população, mas apenas 61 milhões são pontos de banda larga móvel. Esse número deve ir a 305 milhões até 2015, um aumento de 400%.

O Brasil é um dos países da América Latina que tem maior penetração da banda larga móvel entre os usuários conectados. São 15 milhões de conexões desse tipo, o que corresponde a aproximadamente 3% da população da região. O acesso à internet móvel ainda é caro na sua melhor forma (planos pós pagos) e está disponível às áreas de cobertura celular, mas é a que mais

⁵⁴ As siglas 2G, 3G e 4G associadas à conexão à internet pela rede de telefonia celular se referem a geração da tecnologia.

⁵⁵ No caso da telefonia celular, um serviço considerado privado, a Anatel não define tarifas: o preço é regulado pelo mercado. Não há obrigações previstas em contratos, a não ser, por exemplo, no caso do leilão para frequências, em que a Anatel condicionou a venda das faixas à universalização do serviço. Ou seja, para levar frequência em um Estado considerado bom, como São Paulo, a empresa é obrigada a prestar serviços na região do Amazonas, por exemplo. Na telefonia móvel, há uma limitação física para a prestação do serviço. Assim como as emissoras de rádio precisam ser divididas em estações – ou, do contrário, uma teria interferência na outra –, cada operadora de celular tem que usar uma faixa de frequência diferente para evitar as interferências.

cresce e a que mais deve se popularizar, de acordo com a consultoria Teleco em parceria com a chinesa Huawei, que preveem um número quatro vezes maior de acessos à internet pelo celular em 2014 do que por cabo (TELECO, 2012).

As conexões móveis representam profunda renovação na relação da internet com o território, pois desenvolve o potencial de ubiquidade dos meios de transmissão, ou seja, a qualidade de estar em toda parte, irrestrito a lugares fixos. Trata-se da convergência de uma conexão e de um dispositivo de interação que assegura a interface entre o território e a internet, que encoraja a conexão ao conjunto de nosso meio ambiente. Segundo Beaude (2012, p. 215), a onipresença da conexão torna o território interface, ao associar os locais, os deslocamentos e as transmissões a uma “interespaicalidade” que ressalta cada vez mais uma “coespaicalidade” entre o lugar territorial e o lugar reticular.

Esta dinâmica simplificou e estendeu o acesso em espaços mais densos, mas segundo lógicas e temporalidades relativamente lentas, sintomática de uma falta de vontade política, diferente apenas no Japão e Coréia do Sul. Muito imperfeita e parcelar, esta generalização da interface ao conjunto do território é não menos engajada e se apresenta como um horizonte provável, apesar dos limites inerentes à forte demanda atual (BEAUDE, 2012, p. 215).

Navegar na internet por *tablets* e *smartphones* se tornou uma prática comum para dezenas de milhões de pessoas, cujo primeiro ápice ocorreu em 2009. O número dobrou entre 2010 e 2011 no Brasil, e a previsão da Anatel (2012) é de que o país tenha 124 milhões de acessos pela rede móvel até 2014. Para a banda larga fixa, a perspectiva da agência é de que esse número chegue a 30 milhões. Para cada 100 habitantes, segundo a pesquisa, 21 são acessos móveis (maior que a média internacional) e 8,4 acessos fixos (menor que a média), isso porque a internet fixa está disponível em 99,8% dos municípios e a rede móvel chega a menos da metade deles (48,6%).

Para o mercado das operadoras celulares, a ubiquidade significa a criação de novos serviços de valor adicionado que melhoram a remuneração de suas redes; dados da Anatel evidenciam que de 5% a 10% dos usuários da telefonia móvel são responsáveis por 80% do tráfego nas redes. No entanto, os preços dos planos ainda são a maior barreira para o crescimento da internet no país, tanto para a internet fixa quanto a móvel. Há normalmente planos de dados associados, com um máximo de uso estipulado. Em média, um plano com franquia de 500 megabytes e velocidade de 1 Mbps sai por R\$ 56,20 pela rede móvel. Na fixa, como vimos, uma conexão de 1 Mbps custa

entre R\$ 29,80 e R\$ 54,90 nos principais centros (TELECO, 2012). Ao lado do preço, a competição é um grande problema do setor.

Os cenários entre móvel e fixa, nesse campo, são bem parecidos. De toda a área coberta com internet móvel, apenas 12,6% dos municípios têm duas operadoras ou mais disputando mercado, segundo balanço da *Huawei Technologies Co.* (TELECO, 2012). Esse balanço mostra que muitas vezes o acesso por celular é a única opção para acessar a internet e que as operadoras brasileiras já sentem a movimentação em suas receitas. A participação dos planos de dados no ganho total das empresas brasileiras é semelhante à das operadoras de países desenvolvidos. Enquanto no Japão a taxa é superior a 50%, na Europa é 30% e no Brasil se tem, em média, 20,9%. A Vivo lidera o quadro nacional com 26,1% (alta de 39,1% em relação a 2010).

O uso da internet pelo celular no Brasil mais do que triplicou nos últimos cinco anos. Segundo dados da TIC Domicílios (CGI, 2011), o país, que mantinha uma média de 6% de usuários de celular conectados desde 2008, saltou para 17% entre 2010 e 2011. No mesmo período, o número de domicílios com computador passou de 35% para 45% e aqueles com acesso à internet saíram de 27% para 38%. A soma dos dados aponta para um interesse maior do brasileiro pelo dispositivo móvel, enquanto que o computador de mesa está perdendo espaço para a mobilidade: se, em 2008, o *desktop* era a preferência presente em 95% das casas, em 2012 esse número caiu para 79%. Em paralelo, no mesmo período, os *laptops* saíram de 3% e deram um salto para 39%. Os *tablets*, que por terem surgido em 2010 com o iPad só passaram a ser contados a partir desta edição da TIC Domicílios, representaram apenas 1%. Os celulares são o segundo dispositivo mais presentes nos domicílios pesquisados (87%), atrás apenas da televisão (98%).

O ministro das Comunicações Paulo Bernardes afirmou em anúncio oficial (em 12 de abril de 2012), que desde a adesão das operadoras privadas ao PNBL, em 2011, o número de usuários de internet móvel no país quase dobrou. “Dentre os novos assinantes de planos de acesso à rede, 99,8% usam conexões móveis. Já o aumento na quantidade de pessoas que acessam a internet por meio de conexão por telefonia fixa alcançou 22%”, declarou. A tendência apontada pelo ministro é de aumento na adesão à banda larga móvel. “As pessoas preferem ter um celular conectado à internet para acessar de qualquer lugar”, disse Paulo Bernardes. Em função dessa política, o governo estuda mecanismos para baratear planos de serviços e *smartphones*.

O vertiginoso crescimento da banda larga nos últimos três ou quatro anos se deve principalmente à banda larga móvel, que só entre 2011 e 2012 cresceu 110,4%, e assim ultrapassou

os 60 milhões de acessos no mesmo período, com um aumento de 46% no acumulado do ano (ANATEL, 2012). A banda larga móvel se refere a aproximadamente 80% dos acessos em banda larga no Brasil, cujo alto índice se deve à telefonia celular, que possui grande penetração no mercado e larga cobertura do serviço no território (ANATEL, 2012).

Não se deve, no entanto, supervalorizar esses números, já que a banda larga móvel possui uma acessibilidade limitada. Na prática, os serviços mais baratos são planos de dados com franquia máxima de tráfego, e o nível de modernização traduz uma enorme diferença no desempenho da conexão à internet de um dispositivo móvel. Atualmente, o padrão 3G de rede é o mais utilizado no Brasil, que oferece opções de conectividade com velocidades médias de 1 Mbps. A maioria dos aparelhos mais vendidos no mercado não contém capacidade para gerar tanta velocidade, já que 43 milhões dos quase 60 milhões de celulares vendidos em 2012 são as opções mais básicas disponíveis (IDC Consultoria, 2012).⁵⁶

A coleção de mapas 9 apresenta a evolução dos acessos 3G nos estados brasileiros, deixando evidente a rápida expansão da cobertura, apesar de ser concentrada nos principais centros. Os dados se referem à coleta de dados de Serviços Móveis Pessoais da Anatel, que não coleta informação por município, mas por Área de Cobertura com base na rede de telefonia celular, e agrega as informações por Unidade Federativa (UF). Observamos que o crescimento efetivo foi regular entre os estados nesse período de dois anos (2010 a 2012), mas foi somente em 2012 que houve um vertiginoso aumento dos acessos, notável no caso de São Paulo, onde os acessos mais que dobraram em apenas um ano, entre 2011 e 2012.

No Brasil, o serviço 3G entrou em operação em 2004 e se desenvolveu como um serviço agregado ao mercado de telefonia móvel. A inovação técnica da terceira geração possibilitou a entrada das operadoras de celular na prestação do serviço de banda larga. Apesar de ter atingido um número expressivo de assinantes, o serviço tem sofrido críticas por falhas na conexão em alta velocidade. Em agosto de 2011, o problema foi tema de audiência pública na Câmara dos Deputados. Em julho de 2012, as operadoras de telefonia móvel foram provisoriamente impedidas

⁵⁶ O mesmo ocorre com o 4G, o padrão mais moderno no país, em que somente dez celulares homologados pela Anatel têm compatibilidade com este padrão de conexão, sendo que todos possuem valores acima de 1.500 reais. Mesmo um dos aparelhos mais modernos e caros vendidos Brasil e no mundo, o iPhone da Apple, não é compatível, nem em sua versão mais recente, com o padrão 4G LTE que o Brasil adotou. A última versão, o iPhone 5 apenas se conecta ao padrão HSPA+ (o 3G+), o mesmo caso do mais competidor, o Galaxy S3 da Samsung. No caso dos modems de internet móvel, nenhum dos modelos disponíveis atualmente é capaz de operar no 4G. Ao lançarem o serviço, as operadoras oferecerão condições especiais de pagamentos para o consumidor que adquirir os novos equipamentos compatíveis com a rede LTE. Com o 4G, a velocidade de conexão pode chegar até 25 Mbps, com médias de 10 Mbps.

pela Anatel de comercializar novas linhas, incluindo o serviço 3G. A medida foi motivada pelo volume de reclamações de consumidores e com base nas análises da agência, que constatou baixas performances na qualidade do serviço.

Coleção de mapas 9. Evolução dos acessos à internet banda larga móvel (3G) entre 2010 e 2012

Fonte: Elaborado por Ludmila Girardi com dados da Anatel (contagem de SMP de 2010 a 2012).

Há algumas diferenças entre as tecnologias de banda larga sem fio, segundo Lehr e McKnight (2003, p. 357-363 *apud* INTERVOZES, 2012):

Embora seja possível cobrir uma vasta área com Wi-Fi, esta tecnologia é mais comumente implantada em um local com uma ou algumas poucas estações de base sendo gerenciadas como uma WLAN (rede local) em separado. Em contraste, uma rede 3G pode incluir um grande número de estações de base operando sobre uma vasta área como uma rede integrada sem fios, permitindo a partilha ininterrupta da transmissão sem interferências quando os assinantes se movem entre as estações de base em altas velocidades. [...] 3G e outras tecnologias móveis utilizam parte do espectro licenciado, enquanto Wi-Fi ocorre em faixas não licenciadas do espectro. [...] 3G foi expressamente projetado como uma atualização da tecnologia para redes de telefonia sem fio, então o serviço de voz é uma parte intrínseca do 3G.

Em suma, na perspectiva do usuário, a principal característica do serviço móvel é que ele oferece cobertura onipresente e contínua, suportada por uma estação de base móvel que se estende até vários quilômetros de distância. As torres de celulares são ligadas umas às outras por uma rede de *backhaul* que também fornece ao público interligação com a rede fixa comutada de telecomunicações e outros serviços (LEHR e MCKNIGHT, 2003 *apud* INTERVOZES, 2012). Já a quarta geração, chamada de 4G, partilha da mesma estrutura do 3G, porém tem aumento da velocidade de transmissão de dados e foi projetada para ser mais integrada aos sistemas baseados em IP, se posicionando melhor no cenário da convergência digital (Figura 29).⁵⁷

A faixa de radiofrequência de 450 MHz (*megahertz*) corresponde ao funcionamento das estações das gerações anteriores, enquanto que a faixa de frequência da 4G é a de 2,5 GHz (*gigahertz*). Ambas foram leiloadas em junho de 2012, numa disputa acirrada entre as empresas do setor de telecomunicações que participaram do leilão por ser um serviço com alta demanda dos consumidores de banda larga móvel. A Anatel estabeleceu que as empresas que adquiriram os lotes da frequência da 4G ficariam também responsáveis pela faixa de 450 MHz, com o objetivo de levar o acesso às áreas rurais.

O leilão arrecadou R\$ 2,93 bilhões, entre lotes nacionais e regionais, dos quais os mais disputados, de 2,5 GHz, foram levados pelas operadoras Vivo e Claro. De fato, não houve interesse na oferta de telefonia móvel para as áreas rurais, de modo que ambas as operadoras agora têm a obrigação de prestar o serviço. Trata-se de uma das possibilidades de regulação por parte do Estado, com rebatimentos na ampliação da inclusão digital no território. De acordo com a Anatel, o principal objetivo do leilão foi atender à crescente demanda do país por serviços de telecomunicações mais velozes e oferecer infraestrutura aos grandes eventos que o Brasil irá sediar, como a Copa do Mundo de Futebol de 2014 e os Jogos Olímpicos de 2016.⁵⁸

⁵⁷ Quanto às desvantagens, a banda larga móvel possui as mesmas limitações das transmissões via ondas de rádio, mas na quarta geração algumas melhoras foram feitas. Ainda assim, apesar do aumento da velocidade, a largura de banda continua inferior quando comparada às tecnologias fixas e de meios físicos de transmissão, sobretudo a fibra ótica.

⁵⁸ Estabelecido pela Anatel, o edital da licitação das faixas do 4G determina que as operadoras devem estender a cobertura de voz e dados para até 30km da sede de cada município brasileiro, para que 90% da população rural seja atendida. Dezembro de 2015 é o prazo final para que as operadoras concluam o estabelecimento das redes 4G nessas localidades. Para atender a medida, as operadoras de telefonia celular precisariam instalar quase 10 mil antenas em todo o país. Hoje o país tem cerca de 60 mil antenas instaladas. Há problemas regulatórios e barreiras sociais para a instalação das antenas, por motivos que vão de supostos riscos à saúde pública até a poluição visual.

Apesar do setor de telecomunicações no Brasil passar por um novo ciclo de investimentos, marcado pelo aprimoramento da infraestrutura, as soluções para atender todo o território com qualidade e acompanhando as tendências dos centros urbanos ainda estão longe de acontecer. O cenário nacional de desenvolvimento das telecomunicações aponta para a completa integração das redes telemáticas ao espaço urbano, servindo a serviços públicos e autoprodução de bancos de dados, a disseminação de redes aberta de acesso em espaços e lugares públicos, a “computação em nuvem” e a “internet das coisas”.⁵⁹ A aplicação dessas tendências tecnológicas redefinem a hierarquia dos lugares e, incorporadas ao funcionamento das cidades, as tornam digitais.

A digitalização dos processos produtivos e sociais nas cidades é o que, sumariamente, se entende por “cidade digital”. Segundo Lemos e Lévy (2010, p.125), a criação de infraestrutura de redes e equipamentos públicos, serviços e

Figura 29. A quarta geração da telefonia móvel

O que é o 4G?

É a quarta geração das tecnologias de telefonia celular. Ela tem uma capacidade muito maior para trocar dados nas redes das operadoras. E, por isso, a conexão de internet nos smartphones e tablets compatíveis é mais estável e mais rápida

Diferenças de velocidades

Exemplos de download*

CONSIDERANDO VELOCIDADES DE 2MPBS (3G) E 12 MBPS (4G)

Filme longa-metragem (700MB)

Um episódio de uma série (380MB)

Uma música (5MB)

Preços

Claro		Planos para modem 4G (para computadores)	
Planos 4G pós-pagos para smartphones*		5GB	R\$ 119,90
MINUTOS DE LIGAÇÃO	PREÇO	10GB	R\$ 199,90
100"	R\$ 219,30		
200"	R\$ 267,71		
400"	R\$ 321,71		
600"	R\$ 405,72		

*Franquia de 5GB de dados. Depois que o limite é atingido, a velocidade é reduzida. Todos os planos incluem ligações ilimitadas locais e de DDD para celulares Claro e SMS ilimitado para qualquer telefone

Fonte: Jornal O Estado de S. Paulo edição de 09 de maio de 2013

⁵⁹ **Computação em nuvem** se refere à interligação de computadores, armazenamento e compartilhamento de dados por meio da internet. O armazenamento de dados é feito de forma remota, por isso a alusão à nuvem. A **internet das coisas** é uma infraestrutura global baseada em protocolos de comunicação padronizados e interoperáveis nos quais objetos físicos estão integrados à rede. Qualquer tipo de objeto poderá ser digitalizado, sendo capaz de interagir e se comunicar entre si e com o ambiente trocando dados e informação e desencadear ações remotas.

acesso público urbana às novas tecnologias em determinada área, a implantação de interfaces de acesso, como os telecentros, ou a ampliação de zonas de conexão (*hot-spots, wi-fi*), são características conferidas ao termo “cidade digital”, que também se associa à inserção da internet nos serviços públicos e a sua integração às outras redes de utilidades urbanas, a exemplo o projeto de modernização do setor elétrico dentro do conceito de “*smart grid*”, que dependerá do êxito dessa infraestrutura digital.⁶⁰

Para Lemos e Lévy (2010, p.134), o Brasil tem acompanhado a tendência mundial no que tange testes e experiências que cumprem funções de cidades digitais, como 8 mil pontos de acesso via satélite em áreas de baixa renda nas cidades, ou mesmo o fato das prefeituras e governos haverem portais oficiais na internet. O Ministério das Comunicações elaborou um Plano Nacional de Cidades Digitais em 2007, que objetivava principalmente levar banda larga fixa a todo país por redes sem fio, tendo sido realizados testes em cidades como Almeirim (PA), Belo Horizonte (MG), Outro Preto (MG), Parintins (AM), Piraí (RJ), Sud Menucci (SP), etc.

A cidade digital também virou referência de competitividade entre os municípios brasileiros. O Índice Brasil de Cidades Digitais (CPQD, 2012), elaborado pelo Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da Telebrás (CPqD) resulta num *ranking* das cidades brasileiras. O índice tem o objetivo de avaliar em que nível de digitalização estão as cidades a partir de uma metodologia que leva em conta nove categorias, entre as quais a presença de equipamentos primários, o acesso público à internet, a cobertura geográfica, etc. Esse é um índice mundial e dos seis níveis de digitalização das cidades considerados, o Brasil só tem cidades até o nível 3, o de serviços eletrônicos, que representa cidades que oferecem centros públicos de acesso e serviços eletrônicos, públicos e privados. O índice evidencia que as iniciativas de digitalização estão relacionadas à oferta de banda larga no país, mais deficitária nas regiões Norte e Nordeste.⁶¹

⁶⁰ *Smart grid*, ou rede inteligente, é a aplicação de tecnologia da informação ao sistema elétrico de potência, pela integração dos sensores das linhas aos sistemas de comunicação. Esses sensores são embutidos com chips que detectam informações sobre a operação e desempenho da rede - parâmetros, tais como tensão e corrente.

⁶¹ Foram analisadas 100 cidades, das quais 58 são da região Sudeste, 25 da Sul, 12 do Nordeste, 3 do Centro-Oeste e 2 do Norte, Cacoal (RO) no nível 2 e Abaetetuba (PA) no nível 1, acesso básico. As dez primeiras colocadas são: Curitiba (PR), Rio de Janeiro (RJ), Belo Horizonte (MG), Vitória (ES), Campinas (SP), Anápolis (GO), Sorocaba (SP), Porto Alegre (RS), Jundiaí (SP), Guarulhos (SP), Santos (SP). Brasília (DF) e São Paulo (SP) não contam porque não participaram da pesquisa. Goiânia (GO) ficou no 54º lugar, muito atrás do seu subcentro Anápolis.

PARTE II

A organização socioespacial da internet no Brasil

A repartição da internet entre as cidades brasileiras

O estudo da repartição dos acessos e das redes de internet se interessa pelas propriedades dos seus objetos em primeiro lugar porque eles têm uma localização, o que coloca imediatamente a questão da natureza desse espaço onde se localizam. Onde estão instaladas a infraestrutura das redes que transmite o fluxo informacional são espaços que podem ser definidos “pelas relações entre os lugares que engendram interações entre atores sociais localizados” (PUMAIN e SAINT-JULIEN, 1997, p. 21). Esses seriam os espaços da localização da interação espacial, pois possuem os fixos da informação e determinam a complementaridade que existe entre si e a sua vizinhança, ou sua zona de influência.

A repartição é a forma de organização do território, dos diversos agentes e das variáveis que contribuem para sua produção, ou o modo como ele é usado. Considerando que os lugares são muito desiguais em densidade técnica, dirá informacional, mais do que a localização, o interessante é observar a repartição dos equipamentos que formam essas redes, já que as redes urbanas são o *core* da afirmação do atual paradigma produtivo e, ao invés de responderem às necessidades dos lugares onde se instalam, são projetadas para promover a convergência de certos agentes e regiões (SANTOS e SILVEIRA, 2001, p. 101). As ações hegemônicas, interessadas em fins produtivos, dotam seleções do território com redes ao mesmo tempo que “impossibilitam a mobilidade de agentes não-hegemônicos, gerando imobilidade relativa e diminuição de sua fluidez efetiva” (STEDA, 2012, p. 64).

As redes de telecomunicações nacionais são de propriedade e concessão de firmas internacionais, portanto fazem uso do território de modo hierarquizado e seletivo, podendo variar em densidade, forma e composição, porque é o acúmulo do tempo e das infraestruturas herdadas o que facilita ou dificulta determinados usos do território, sendo esses dois fatores os principais condicionantes da organização do território (SANTOS, 2009, p. 263). As redes técnicas se constroem e se hierarquizam muito lentamente no território, no tempo da ação política e da difícil operacionalidade técnica em tampar as suas lacunas e corrigir seus desequilíbrios.

Em termos gerais, uma rede urbana é considerada eficiente e equilibrada quando oferece ao conjunto da população do território no qual ela se inscreve um acesso rápido aos seus serviços. Como o acesso aos serviços urbanos mais raros são apenas encontrados nas maiores cidades ou metrópoles, para eles se efetivarem em outros lugares de modo mais ou menos rápido depende do número de grandes cidades nas proximidades e sua distribuição espacial (DUNLOP, 2009, p.69). Segundo Dunlop (2009, p.69), essa noção permite julgar o equilíbrio das redes pela análise dos equipamentos de um território em relação aos diferentes tamanhos de cidade.

Estudos da rede urbana brasileira e propostas de classificação das cidades são muito bem conhecidos e desenvolvidos no domínio da Geografia Urbana e Regional (FERNANDES, BITOUN e ARAÚJO, 2010; BRASIL, 2010; BRASIL, 2004; IBGE, 2007; IPEA, IBGE e UNICAMP, 2001; EGLER, 2001). Esses estudos indicam que o crescimento das cidades e a organização do território passaram por grandes mutações na última década, que romperam com o processo de urbanização assistido no decorrer do século XX no mundo e também no Brasil, cujos esquemas tradicionais de organização do espaço urbano foram tomados por uma “nova ordem urbana” presidida pela informação, que incessantemente faz e desfaz a “cidade informacional” através de uma dinâmica interna própria, que integra as cidades aos inúmeros fluxos que caracterizam as novas formas do capitalismo mundial contemporâneo (EGLER, 2001, p. 04).

Como no Brasil existe um “fosso digital”, segundo Lemos e Lévy (2010, p.150), coloca-se, de um lado, a questão de como tratar do acesso à internet em um país de altos índices de pobreza, analfabetismo e enorme desigualdade socioeconômica entre as regiões, já que, por outro lado, existe o movimento de unificação da técnica e integração de partes selecionadas do território aptas para a instalação do processo de Globalização. Apesar do governo federal ter considerado em seus programas na última década projetos de inclusão digital⁶² para permitir às pessoas mais desfavorecidas a participação na construção da “sociedade da informação”, é evidente a importância da tecnologia no mundo dos negócios e no desenvolvimento da economia global.

⁶² Dentre as iniciativas, o Plano Nacional de Cidades Digitais (BRASIL, 2007) possui metas educacionais como o ensino de informática e metas de ampliar centros de acesso à população. O Programa Geral de Metas de Universalização (BRASIL, 2003; 2006; 2011) objetivou universalizar os serviços de telefonia fixa no Brasil e integrar as infraestruturas de banda larga. O Plano Nacional da Banda Larga (BRASIL, 2010) é a tentativa de agregar esforços anteriores de inclusão digital em mais de 60 ações que objetivam difundir a internet banda larga em todo país. A sua estratégia se apoia na ação das empresas, o que dificultou sua implantação e as metas não têm sido alcançadas. Além dos projetos governamentais, outras organizações se reúnem a fim de fiscalizar as ações do governo e propor alternativas a partir da sociedade civil, como o Fórum Nacional pela Democratização da Comunicação e o coletivo Intervozes.

A configuração e a difusão espacial da internet tende a acompanhar não a distribuição da população, mas a concentração metropolitana da “economia da informação” (CASTELLS, 2003, p. 183). As empresas mais modernas são as maiores beneficiárias do uso intensivo da internet, o que faz da repartição entre os indivíduos dependente e, sobretudo, determinada pela repartição da internet entre as empresas. Essas são áreas específicas do território que se conectam com áreas equivalentes em qualquer outro lugar do planeta, mas que estão frouxamente ou não integradas em absoluto com a hinterlândia que as cerca (GRAHAM e MARVIN, 2001 *apud* CASTELLS, 2003). Castells (2003, p. 197) fala desta divisão digital global:

Um novo dualismo urbano está surgindo da oposição entre o espaço de fluxos e o espaço de lugares: o espaço de fluxos, que conecta lugares à distância com base em seu valor de mercado, sua seleção social e sua superioridade infraestrutural; o espaço de lugares, que isola pessoas em seus bairros em decorrência de suas chances exíguas de acesso a melhores locais (por causa de barreiras de renda), bem como à globalidade (por causa da falta de conectividade adequada).

A localização dos acessos das empresas, principalmente das grandes corporações globais, representa o traçado do *backbone* e da infraestrutura urbana essencial, formada pelas redes de fibra ótica e dos sistemas avançados de telecomunicações. Esta é, sem dúvida, uma geografia tanto de inclusão quanto de exclusão, dependendo do valor atribuído aos lugares por interesses dominantes, pela competição de mercado e a desregulação do setor de telecomunicações, que criam enormes diferenças entre as cidades (e dentro delas) na capacidade de se interconectarem com eficiência.

As porções do espaço geográfico brasileiro (o quadro social construído pela nossa sociedade) contidas de todos os lugares e de todas as relações que se inscrevem todos os objetos das redes de internet no país são onde os fenômenos se encontram e se dispõem uns em relação aos outros. O espaço geográfico é repartido em unidades particulares no interior das quais há um número de atores que exercem suas atividades, compartilham seus serviços e equipamentos, lugares de concentração e com limites “móveis” e inacabados, a exemplo da lógica das redes e das cidades.

Essas porções abstratas da repartição do espaço são examinadas pela “análise espacial”, que se apoia em leis fundamentais do espaço, como a “gravitação”, para mostrar que mesmo em espaços inicialmente isotrópicos, as localizações (relativas), as disposições, os arranjos e as distribuições dos fenômenos não são aleatórios, mas ocorrem de acordo com as “forças de atração diferenciadas” entre os objetos inscritos no espaço, que atraem uns aos outros em função de suas massas e da distância que os separa (BRUNET, 2001 *in* DUNLOP, 2009).

Seguindo os procedimentos da análise espacial, é possível mapear essas unidades espaciais particulares, ou “malhas”, não necessariamente limitadas por fronteiras, mas no interior das quais se efetuam fluxos. Certos lugares se distinguem pela importância dos fluxos que recebem e emitem, que são os polos.⁶³ Essa concentração gera uma configuração socioespacial particular, que pode ser lida espacialmente pelas redes, pois criam uma polarização que constitui forte diferenciação espacial nos territórios (DUNLOP, 2009, p.41).

O efeito fragmentador das redes é consequência da desregulação excessiva das telecomunicações e da internet, um fenômeno global do qual o Brasil não se abstém. Há uma coexistência solidária e contraditória entre a política do Estado e a política das empresas, sendo a regulação um instrumento que ora facilita, ora dificulta o diálogo entre essas partes. No país, apesar do principal agente na regulação da oferta de internet de banda larga ainda ser o Estado, as empresas privadas no setor de telecomunicações têm determinado o estabelecimento da topologia das redes no território, privilegiadas por ações do próprio Estado para que elas cumpram as próprias obrigações enquanto concessionárias desse serviço urbano essencial.

A organização espacial das redes de telecomunicações, em especial a internet, constitui um indicador, mesmo que limitado, dos efeitos do processo de modernização do território, na medida em que as estruturas espaciais foram arranjadas e construídas novas formas adequadas ao processo de produção capitalista em sua fase avançada (EGLER, 2001). À medida que descende da escala global à escala local e da grande à pequena empresa, a distribuição das redes se rarefaz, dependendo da adequação e da pujança econômica que ocorre na menor escala do lugar.

Segundo Egler (2001, p. 48), as redes manifestam a territorialidade dos “complexos industriais” e, quanto à rede de telecomunicações, a principal observação a ser feita é que desde o momento de sua concepção, ela já é necessariamente uma rede nacional, ou seja, “é a materialidade espacial da forma mais avançada de operação capitalista – a empresa financeira multilocacional”. Há, portanto, forte correlação entre as estruturas de internet e as atividades econômicas, uma vez que o rápido desenvolvimento do sistema nacional de telecomunicações interligou porções de todo o território nacional sem que grande parte da população ainda não tenha acesso à internet.

⁶³ Segundo Dunlop (2009, p.40) a “polarização” ocorre no interior das malhas espaciais e se efetua de fluxos. Ela existe na maior parte dos territórios, mas toma formas diferentes, que pode ser unipolar (um lugar central polariza todos os fluxos) ou multipolar (vários centros que polarizam tipos diferentes de fluxos). Os polos de um território ou de uma “região polarizada” são chamados de “centros”, mas sua situação no seio do espaço polarizado não é necessariamente central no senso geométrico do termo, precisamente porque o “espaço real” não é isotrópico.

Assim, nesse capítulo, buscamos caracterizar as redes de internet no território brasileiro sob diferentes perspectivas. A repartição geográfica em questão – formada por todas as localizações do conjunto de pontos dos diferentes tipos de redes e tecnologias que permitem o acesso à internet no Brasil – foi interpretada por uma seleção de ferramentas úteis à análise espacial. Iniciamos esta parte do capítulo pela análise estatística descritiva dos atributos espaciais e *rankings* das cidades com mais de 1 milhão de habitantes. Em seguida, realizamos uma análise estatística multivariada entre a localização do acesso à internet a atributos populacionais e econômicos, com o objetivo de identificar as correlações mais fortes nos lugares entre esses atributos espaciais. Assim, nos propomos a um exame das cidades sob a ótica das redes de internet, buscando descrever a configuração socioespacial dos acessos e das redes de internet pela análise da distribuição da densidade e da diversidade de redes e serviços de internet no Brasil, hoje, o mais recente possível.

3.1 Análise espacial das cidades e dos acessos à internet

As redes de telecomunicações têm uma longa história em sua influência sobre a organização das cidades, desde a invenção do telégrafo (MOTTA, 2012). As redes de comunicação por internet possuem forte relação com a hierarquia urbana, já que as redes técnicas são, em geral, profundamente imbricadas ao sistema urbano. O acesso à internet no Brasil possui diferentes densidade, formas, modernidades e, portanto, muitas variações na qualidade e na capacidade de distribuição entre os lugares. Os requisitos para uma oferta de alta qualidade dos serviços são adaptados a uma pequena porção da população nacional, aquela que reside nos espaços privilegiados das principais cidades, o que necessariamente demanda adaptações e investimentos descentralizados para atender equilibradamente o território.

Um estudo das mudanças recentes do processo de urbanização, que envolve diretamente o estudo das redes de comunicação, deve considerar as novas formas urbanas, a transformação das dinâmicas existentes e as possibilidades de mudanças na hierarquia urbana das cidades em escala local, regional, nacional e, até mesmo, internacional. Segundo Egler (2001), a organização hierarquizada dos centros urbanos varia conforme o tamanho, a qualidade funcional e a extensão da zona de influência espacial dessas aglomerações.

O tamanho de um centro urbano é tradicionalmente observado pelo dado populacional ou a taxa de urbanização, que é um importante indicador do estado de um centro urbano em um momento histórico dado, mas não é suficiente para qualificar de maneira definitiva e absoluta seu

lugar na hierarquia das cidades.⁶⁴ O tamanho do centro urbano varia em função da qualidade dos seus instrumentos políticos, econômicos, financeiros e culturais. Esses instrumentos, quanto mais eficientes forem, maior será a área de influência do centro urbano, assim como sua inovação e sua difusão além dos limites.

Do mesmo modo, a qualidade das infraestruturas, dos serviços e dos equipamentos urbanos permitem um bom funcionamento do território e confere um ambiente urbano capaz de inovar, o que aparece como fator essencial na competição entre as cidades. São as funções econômicas que decorrem cada vez mais da capacidade de inovar, pois permitem apontar classificações a partir do nível de especialização (derivada da valorização desigual de algumas inovações) e das estruturas mais ou menos complexas. A inserção do *backbone* no centro urbano é um fator de qualificação central para uma aglomeração no período atual.

A densidade do “*semis*” das cidades induz a noção de distância média entre as cidades, ou das relações existentes entre elas, aspecto da urbanização que é um indicador que se aproxima da ideia de rede ou sistema urbano (EGLER, 2001, p. 10).⁶⁵ A “análise espacial” privilegia a densidade do “*semis de points*” das cidades para traduzir de maneira concreta a intensidade da urbanização de um território pela repartição do conjunto de lugares, formado por todas as localizações onde se encontram implantados os equipamentos, as habitações, as atividades, etc. (PUMAIN e SAINT-JULIEN, 1997). A análise espacial é um método hipotético-dedutivo que repousa sobre a formulação de hipóteses e raciocínios por meio de uma linguagem formalizada.

A análise espacial é, segundo Pumain e Saint-Julien (1997, p.06), “um estudo formalizado da configuração e das propriedades do espaço de uma sociedade”. O espaço é o fundamento desta abordagem metodológica, que examina, de fato, as formas, as disposições e os arranjos de objetos localizados numa posição. A Geografia, interessada sobretudo no estudo das sociedades em seu conjunto, tem seu objeto frequentemente agregado em grupos e estudado em zonas, regiões ou extensões do espaço, muito mais do que objetos isolados. Esse “agrupamento de objetos

⁶⁴ O processo de urbanização em todo o mundo visto nas últimas três décadas se caracteriza pelo aumento da superfície das cidades existentes e pela multiplicação do número de centros urbanos. Observa-se, no entanto, que a população residente em grandes aglomerados urbanos cresceu no período mais pelo ingresso de novas cidades nesta categoria do que pelo aumento da concentração naqueles já existentes.

⁶⁵ O termo francês “*semis*” quer dizer sementeira, que significa o processo espontâneo de formação dos núcleos urbanos. Um *semis de points* é o conjunto de localizações o mais representativo possível de um centro, que corresponde exatamente aos valores centrais de uma distribuição estatística. O ponto central é por sua vez um resumo do *semis*, uma referência pela qual pode-se avaliar as localizações relativas de diferentes pontos, ou ainda um meio de comparação de vários *semis* relativos à mesma área (BEGUIN, PUMAIN, 1994; PUMAIN, SAINT-JULIEN, 1997).

elementares localizados” concerne grupos de indivíduos ou objetos e é reconhecido por malhas espaciais, que formam uma “partição” da zona de estudo pelo conjunto de “unidades espaciais”, células-base de uma malha (PUMAIN; SAINT-JULIEN, 1997, p. 15).

A repartição, ou a organização socioespacial de conjuntos de objetos localizáveis, é o mote científico da análise espacial, que agrupa conceitos e métodos da “informação geográfica”. Essa informação possui um componente geométrico – a localização e a forma dos objetos – e um componente semântico – a significação e as propriedades dos objetos (PUMAIN e SAINT-JULIEN, 1997, p.08). O componente geométrico, ou as unidades espaciais, se associa à informação semântica, ou os atributos espaciais que portam a “representação numérica da informação”: os dados, transformados em índices ou informações relativas às unidades espaciais (PUMAIN e SAINT-JULIEN, 1997, p. 17).

Essa orientação da pesquisa geográfica coloca o objetivo de desvendar em que a localização é um elemento útil ao conhecimento dos objetos estudados, pela explicação das suas características na totalidade ou parte dela. Porém, por não se contentar apenas com a localização, a análise espacial se interroga sobre as características da localização dos objetos, trazendo à tona evidências das relações entre os lugares, ou das razões da localização de um lugar em relação à posição de outros lugares. São, sucintamente, as características da “interação espacial” entre os lugares (PUMAIN e SAINT-JULIEN, 1997, p.21).

As estruturas espaciais, ou as configurações recorrentes no espaço (as formas herdadas dos territórios) são identificadas pela análise espacial. Assim são caracterizados os “processos de espacialização”, considerando a origem do fenômeno: apropriação, espaçamento, difusão, homogeneização, diferenciação, etc. As ferramentas de análise são variadas, mas se baseiam na manipulação de dados quantitativos a fim de medir, classificar e hierarquizar os processos de espacialização que organizam os territórios. A análise espacial utiliza a estatística descritiva e outras estatísticas mais complexas, como a análise fatorial, pois elas permitem “discretizar”, ou tornar discretas as variáveis para traduzi-las geometricamente na forma de mapas. A informação semântica é transformada e, *a posteriori*, construída a “representação geométrica da informação geográfica” (PUMAIN e SAINT-JULIEN, 1997, p.17).

De acordo com Pumain e Saint-Julien (1997, p.51), a análise espacial se atém a três questões: a primeira pergunta, “onde?”, se refere à identificação dos lugares concernentes ao fenômeno estudado no quadro geográfico. Assim, onde estão implantadas as redes de internet?

Tais redes estão em quais cidades? Entre as cidades brasileiras, onde estão as tecnologias ditas “de ponta” e as “ultrapassadas”? A segunda questão, “onde e como?”, porta a localização relativa do fenômeno, cuja resposta caracteriza a distribuição do conjunto de lugares sob análise e define a forma dessa distribuição. As redes de internet estão concentradas, manifestando uma tendência a um agrupamento, ou estão dispersas, presentes um pouco por tudo? Elas estão próximas aos eixos urbanos tradicionais ou se espalham por outros eixos? Os tipos de redes se distribuem nos mesmos lugares da mesma maneira? Os acessos estão mais concentrados ou mais dispersos entre os eixos? Finalmente, as ferramentas utilizadas na análise espacial se atém a uma terceira questão, “onde e por quê?”. Há no mesmo lugar, ou nas vizinhanças, outros fenômenos que possam explicar a localização dos acessos e das redes de internet?

Essas perguntas se baseiam em princípios diretores da distribuição do conjunto de pontos (PUMAIN; SAINT-JULIEN, 1997, p.69): uma distribuição espacial regular corresponde a um conjunto no qual os pontos são regularmente espaçados. Tal distribuição pode resultar de processos que agem no espaço geográfico seguindo um ou princípios diretores que impõe uma igualdade de espaçamentos. Uma distribuição espacial “concentrada” corresponde ao agrupamento de pontos num pequeno número de lugares. A situação-limite de uma concentração corresponderia a uma distribuição de objetos agrupados no mesmo lugar, supondo a ação de um processo dominante que adensa o agrupamento geográfico.

Uma distribuição espacial “aleatória” é onde os pontos não são nem regulares, nem concentrados, engendrada por um processo dominante que age sem princípio de ordem geográfica. Ela resulta de uma multiplicidade de ações e de fatores, cada um tendo exercido ao conjunto de pontos influências relativamente fracas e operadas ao curso do tempo em situações diferentes. A “proximidade dos lugares”, propriedade geográfica por excelência, e a anterioridade da presença de outro fenômeno são postos à tona para tentar esclarecer o porquê de uma repartição. As propriedades geográficas dos lugares são invocadas em resposta a esta questão da proximidade.

3.1.1 Distribuição e hierarquia dos atributos espaciais

O exame da organização socioespacial das cidades e das redes de internet passa diretamente pela questão urbana e demográfica, mas é notável a sua participação nas dinâmicas econômicas, que em grande parte determinam as frentes de expansão das redes. O setor de telecomunicações e

os governos vivem numa constante “coopetição”, pois devem se entender no ajuste da demanda pela negociação de investimentos e regulação dos serviços.⁶⁶

Nesse sentido, selecionamos indicadores socioeconômicos os mais atuais possível, ano base 2010, para a análise espacial da distribuição geográfica e hierárquica das redes de internet no Brasil. Contamos com duas bases de dados essenciais: a primeira relativa às cidades (indicadores do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE) e a segunda relativa às redes de internet indicadores da Agência Nacional de Telecomunicações, Anatel).

O objetivo é fazer a primeira aproximação a essas duas bases de dados para reconhecer a distribuição das suas séries e, com isto, fazer sortir as informações geográficas contidas nas variáveis. As bases devem ser trabalhadas inicialmente em separado, passando pela estatística descritiva para tratar cada variável da melhor maneira possível. Esse tratamento objetiva escolher os métodos mais adequados à análise conjunta. No Quadro 2 apresentamos todas as variáveis selecionadas, ou as famílias de atributos espaciais que serão descritas.

Quadro 2. Seleção de atributos espaciais

POPULAÇÃO	DOMICÍLIOS	ATIVIDADES ECONÔMICAS
Contagem: total, urbana e rural	Contagem: totais, urbanos e rurais	Setor Primário: Agropecuária e Indústria Extrativa
Sexo: feminino e masculino	Residentes: urbanos, rurais e sem moradia	Setor Secundário: Indústria de Transformação e Construção
Gupos etários: crianças (5 aos 9 anos), adolescentes (até 19 anos), jovens (até 29 anos), adultos (até 59 anos) e idosos (até 79anos);	Bens duráveis: rádio, televisão, telefone, celular, computador, computador com internet	Setor Terciário: Comércio; Alojamento e Alimentação; Atividades administrativas; Educação; Eletricidade e gás; Água, Esgoto e Saneamento; Transportes e Correios; Saúde e Serviços Sociais; Arte, Cultura, Esporte e Lazer; Outros serviços
Nível de instrução: sem instrução, ensino fundamental, ensino médio, ensino superior	Eletricidade	Setor Quaternário: Informação e Comunicação; Serviços financeiros e seguros; Atividades especializadas, técnicas, científicas; Administração pública; Organizações Internacionais
Ocupação: Pessoas ocupadas (10 anos ou mais)		Economia: total de sedes de empresas e Produto Interno Bruto

Fonte: Censo IBGE 2010 e CEMPRE (IBGE, 2010).

Para o estudo das cidades foram usados dados socioeconômicos das pesquisas “Censo Nacional 2010” (IBGE, 2010a) e do “Cadastro Central de Empresas” (IBGE, 2010b). As variáveis foram previamente selecionadas de acordo com os objetivos da pesquisa, e foram coletadas aquelas séries de dados com malha administrativa municipal. Do Censo 2010, selecionamos indicadores referentes à “demografia e contagem da população” e às “características dos domicílios”, variáveis quantitativas dos totais absolutos e divididos em áreas urbana e rural. Dos dados com significação

⁶⁶ Coopetição é a relação simultânea de cooperação e competição entre pessoas ou organizações.

econômica, além do Produto Interno Bruto dos municípios (IBGE, 2010), foi coletado os totais de empresas presentes nos municípios (IBGE, 2010b) segundo tipos, com base na “Classificação Nacional de Atividades Econômicas” (CNAE 2.0).

As variáveis demográficas se referem à contagem da população e dos domicílios, tendo sido consideradas as características populacionais mais básicas (sexo, idade, escolaridade e ocupação), essenciais para a análise. Quanto às características dos domicílios privilegiamos aquelas que mais relacionadas à presença da internet, a começar pela disponibilidade de eletricidade e a existência nos domicílios de bens duráveis ligados à comunicação (rádio, televisão, telefone, celular e computador com internet), indicadores de potencialidade do acesso domiciliar à rede.

Agrupamos as atividades econômicas pelos setores da economia considerando os setores clássicos e o setor quaternário, ou terciário superior, que envolve as atividades ligadas à produção e distribuição de informações com base em Porat (1977). Para o autor, agrupar as atividades por esses setores da economia é “estatisticamente factível” e “analiticamente vantajoso”, pois os quatro tipos são ancorados em quatro elementos do processo produtivo: extração, processamento, entrega e informação (PORAT, 1977, p.92).

Partimos do pressuposto de que certas atividades econômicas são mais propícias a criar condições para a difusão da internet no território, mas todos os setores podem ter na internet base sociotécnica propulsora de desenvolvimento e especialização. As incorporações de inovações tecnológicas e científicas estendem ao campo o meio técnico-científico-informacional, enquanto que o setor terciário passa a empregar a maior parte da mão de obra advinda do setor secundário, este que se tornou mecanicamente mais especializado. O quaternário, fundado na informação, provocou fortes alterações na configuração socioespacial do território por mudanças nas práticas e relações sociais, no consumo e na redefinição da divisão social do trabalho.

A internet participa cada vez mais como protagonista nesses processos socioespaciais. Para analisá-la, recolhemos dados da Anatel (2012). O banco de dados central se refere à banda larga fixa, que apesar de conter em si diversos indicadores trata-se essencialmente de uma variável: o acesso à internet. No entanto, essa informação é repartida entre 16 tipos de tecnologias, por sua vez divididas em cinco diferentes velocidades, tudo isto registrado por cada uma das empresas prestadoras de serviços de internet (3,5 mil), em cada um dos 5.565 municípios brasileiros.

Os dados foram organizados de modo a reduzir as linhas para o número de unidades espaciais (municípios), e a criarem-se colunas com os indicadores extraídos, para depois somá-los.

Esse tratamento os resumiu aos totais de acessos fixos à internet por tipo de tecnologia, totais por tipo de tecnologia e velocidade de conexão, totais de acessos pelas prestadoras de atuação nacional e total de tecnologias e prestadoras por município. Das estruturas de internet foram selecionados os atributos das tecnologias de acesso fixo: protocolos de conexão (ATM, Frame Relay, Ethernet), meios de conexão (DSL, Cabo, Fibra Ótica, Rádio, Satélite. O banco de dados da internet banda larga fixa foi utilizado nas análises estatísticas, pois é o mais representativo do fenômeno e contém igualmente aos dados das cidades, o município como referente espacial.

A análise espacial examina a repartição dos conjuntos de lugares que, em dada região, correspondem às diferentes localizações de um fenômeno. Os conjuntos de lugares podem ser tratados como conjunto de pontos que servem à interpretação da sua repartição no espaço, representada em mapas. Os atributos espaciais têm sua série de observações tratadas, com o objetivo de passar de uma distribuição estatística à uma distribuição espacial, pela discretização e representação cartográfica dos dados. Com a preocupação de responder a um princípio de economia, a informação estatística ou numérica deve ser reduzida sem violar a distribuição original. O resumo das observações em classes tem o objetivo de distribuir o conjunto de valores originais em agrupamentos, formados segundo parâmetros estatísticos. “Esta operação de decupagem em classes de uma série estatística é chamada discretização, na medida em que ela consiste em tornar discreto, quer dizer, descontínua uma série antes mesurada numa escala contínua de valores” (CAUVIN, REYMOND e SERRADJ, 1987, p.30).

O princípio de eficácia conduz a perder o menos possível a informação estatística. As exigências de legibilidade da imagem cartográfica obriga o cartógrafo a proceder a uma redução da informação estatística. “A discretização deve permitir conservar ao melhor a informação geográfica contida na série estatística, permitindo sua transmissão pelo mapa com a melhor legibilidade possível” (BEGUIN e PUMAIN, 2010, p.123). Assim, o mapa resulta de um compromisso entre os princípios que asseguram a conservação da informação estatística e a condição da legibilidade.

O processo de discretização se inicia pela estatística descritiva que, como seu nome indica, visa à descrição de uma amostra de dados por índices, ou parâmetros. Entre as possibilidades existentes, consideramos dois tipos de parâmetros estatísticos descritivos: de posição e de dispersão. Os parâmetros de posição são os valores centrais em torno dos quais se agrupam os valores observados, identificados por medidas, ou índices de tendência central: a média aritmética, a

mediana e a moda.⁶⁷ A relação entre essas três medidas precisa a qualidade da distribuição, que pode ser simétrica ou assimétrica. Esta avaliação das características das formas dos dados é necessária para determinar o método de discretização mais adequado às propriedades da distribuição. Em uma observação simétrica observa-se que $\bar{x} = Md = Mo$. Já a observação assimétrica pode ser positiva ($\bar{x} < Md < Mo$) ou negativa ($\bar{x} > Md > Mo$).

As medidas de tendência central das séries evidenciam que as distribuições são assimétricas negativas porque a moda é inferior à mediana, que é inferior à média, também porque a diferença entre os valores mínimos e a média difere largamente da diferença entre a média e os valores máximos. Apesar das principais capitais brasileiras possuírem um elevado peso populacional, a maior quantidade de pequenas cidades puxa a média para baixo ou, melhor dizendo, os menores valores são os mais frequentes da série.

Os parâmetros de dispersão da descrição estatística indicam o grau de escalonamento das observações em torno dos valores centrais. Com o objetivo de conservar a dispersão da distribuição, com classes mais homogêneas possíveis ao interior de cada uma delas e o mais heterogênea entre elas, aplicam-se as medidas de dispersão, como a amplitude e o desvio padrão. A amplitude é a diferença entre o maior e o menor valor na amostra e o intervalo tende a aumentar à medida que aumenta o tamanho da amostra. Na prática, a maior parte da distribuição das séries estatísticas em geografia é assimétrica, cuja amplitude significativa não é exprimida pela diferença entre dois valores, mas sua relação ($x_{\max}/x_{\min}$) ou sua diferença relativa ($(x_{\max}-x_{\min})/x_{\min}$).

Tabela 8. Medidas de tendência central e de dispersão

8.1 Total da população, pessoas ocupadas e domicílios urbanos com computador e internet:

Variáveis	Total	Média	Mediana	Moda	Mín	Máx	Desvio padrão
População	11.253.503	34.278	10.934	10.276	805	11.252.698	203.113
População urbana	160.925.792	28.917	6.263	1.429	174	11152344	201.551
Pessoas ocupadas	147.887200	26.570	2.586	946	69	73943600	995.749
Domicílios urbanos	49.226.767	8.846	1.841	590	60	3546062	64.299
D.U. com PC e internet	17.294.925	3.108	276	55	0	1912914	33.077

Fonte: Censo IBGE, 2010.

⁶⁷ A média aritmética ($\bar{x}$) é o centro de gravidade de um conjunto de dados, ou a soma das observações ($x_1 \dots x_n$) dividida pelo número n de ocorrências ($\bar{x} = \frac{\sum x_n}{n}$). Em cartografia, ela é o centro ou o limite das classes, e descreve a distribuição das observações pela ordem de grandeza. A mediana (Md) é o valor que ocupa a posição central do conjunto dos dados ordenados. Se o número de dados é ímpar, a Md será o valor que está no centro da série. Se o número de dados é par, a Md é a média dos valores que estão no centro da série. A moda (Mo) é o valor que ocorre com maior frequência. A classe de maior frequência é chamada de classe modal.

8.2 Total de conexões e tipos de tecnologia de acesso à internet nos municípios brasileiros:

Variáveis	Total	Média	Mediana	Moda	Mín	Máx	Desvio padrão
Conexões à internet	11.547.436	2.075	51	0	0	2.462.840	36.115
xDSL	7.141.022	1.283	32	0	0	1.206.092	18.173
Cabo	3.045.437	547	0	0	0	1.065.046	15.431
Fibra	114.396	21	0	0	0	34.364	491
Rádio	485.090	87	0	0	0	45.944	767
Satélite	123.127	22	1	1	0	78.587	1.082

Fonte: Anatel, 2010.

O desvio padrão (sigma σ) do total de uma população é um parâmetro estatístico descritivo da forma da distribuição, que auxilia na caracterização da dispersão da série. Um baixo desvio padrão indica que os dados tendem a estar próximos da média e um desvio padrão alto indica que os dados estão espalhados por uma gama de valores. As séries da população e dos domicílios têm o desvio padrão alto, o que indica uma distribuição de observações espalhadas, com uma amplitude grande. Entre as tecnologias de acesso à internet, a fibra ótica, rádio e satélite possuem um desvio padrão baixo, indicando valores próximos da média, que também é baixa.

O desvio padrão pode ser também de um subconjunto em amostra, que é, por sua vez, um método de discretização associado à média para definir as amplitudes das classes. O método é adaptado a uma distribuição normal, simétrica e centrada na média aritmética, determinando classes de amplitudes iguais (Figura 30). Neste caso, a média também pode ser utilizada para determinar os limites das classes.

Figura 30. A distribuição normal

Fonte: Wikipédia (http://pt.wikipedia.org/wiki/Desvio_padrao).

Como a distribuição das séries em estudo é assimétrica e muito dispersa, transformamos as séries em logaritmos para discretizá-las. As funções logarítmicas tornam as séries de amplitudes muito grandes menores, ou menos complexas, facilitando os cálculos e a construção de gráficos. Após transformar as observações em logaritmos, aplicamos o método de discretização que forma classes por limites que seguem uma progressão geométrica, pois existem muitas classes entre o valor

mínimo e o valor máximo da série. O mínimo é multiplicado pela razão da progressão geométrica r , tantas k vezes de classes a constituir que atenda ao máximo da série: $\log r = \{\log(\max) - \log(\min)\}/k$ (BEGUIN e PUMAIN, 2010:136). O resultado da progressão é elevado à potência de 10 para retornar do logaritmando ao número absoluto e definir os limites das classes com amplitudes iguais.

Após a discretização, construímos histogramas pois eles permitem visualizar a forma das distribuições e orientar a representação cartográfica. Sua forma varia em função das frequências do número de classes escolhido, gerando a visualização de equilíbrio entre a amplitude das classes e a comparação das frequências. O histograma é uma ferramenta de teste aos métodos de discretização escolhidos e sua criação faz apelo a um procedimento de divisão de classes anterior à sua elaboração, podendo o cálculo ser realizado pelo método de Sturges ($N_c = [1 + \text{Log}_2(n)]$, onde N_c é o número limite máximo de classes), mas optamos pela raiz quadrada do número de observações ($\sqrt{n}$).

A raiz quadrada do número de observações (5.565 municípios) é, arredondando, 74. Como é um número muito elevado, realizamos a raiz quadrada de 74, que é $\cong 8$. A partir da aproximação para o desenho do histograma, realizamos o cálculo da progressão geométrica optando por 8 classes, cujos limites, em comparação às tentativas de divisão em 5, 6, 7 e 10 classes, foi o mais satisfatório no caso dos dados demográficos e econômicos (inserindo São Paulo e Rio nas séries e considerando uma classe para cada), e 7 classes para os dados das redes de internet. Com o resultado final, que é a razão da progressão, adicionamos 10 ao mínimo da série e realizamos a multiplicação dos valores até atingir o máximo, determinando, assim, os limites das classes. Os valores dos limites foram arredondados para uma melhor apreensão do leitor.

Os Histogramas 1 confirmam que todas as distribuições são assimétricas à esquerda e, em geral, os menores valores são mais frequentes. Tratando-se de séries de uma mesma sociedade e território, as observações se correspondem na sua distribuição no que tange as classes de menores valores serem as mais numerosas, progressivamente aumentando os valores e diminuindo a frequência, como aponta o método de discretização escolhido.

Histogramas 1. As frequências das distribuições

Fonte: Censo IBGE, 2010a.

Fonte: Censo IBGE, 2010a.

Fonte: CEMPRE IBGE, 2010b.

Fonte: Censo IBGE, 2010a.

Fonte: Anatel, 2011.

Fonte: Anatel, 2011.

Por se tratar da mesma pesquisa e, portanto, possuírem as mesmas amostras, as séries da população urbana e dos domicílios com computador e internet são equivalentes na ordem das

classes, na distribuição do tamanho demográfico e da frequência de cidades. Podemos afirmar, por exemplo, que as $\cong 1.800$ cidades de até 3.500 habitantes possuem em torno de 150 domicílios com computador e internet, e assim progressivamente, até as 20 cidades entre 800 mil e 3 milhões de habitantes com 150 a 600 mil domicílios conectados à internet. Exceção de São Paulo e Rio, cidades que comportam cada qual uma única classe populacional, mas se agrupam na casa dos milhões de domicílios com internet ($\cong 2,5$ milhões e 1,7 milhão, respectivamente).

Quanto às pessoas ocupadas, a série possui uma exceção na classe de menor valor, pois são apenas 8 cidades com até 500 pessoas ocupadas, segunda menor frequência. A segunda classe de menor valor é a terceira maior frequência, mas, mesmo assim, é a maior queda em relação à segunda maior frequência entre todas as distribuições, o que pode demonstrar a existência de sinergia na população ativa: quanto mais pessoas ocupadas, maiores as chances de pessoas nos arredores se ocuparem. Esta é uma consideração que não pode ser reforçada pela série das atividades econômicas, pois se distribui com maior peso nas classes de menor valor, inclusive nas 1.200 cidades com até 70 empresas, ou o dobro de cidades (2.400) com até 300.

As séries das conexões à internet, total e via DSL, se equivalem mais às atividades econômicas na ordem das classes e nas frequências da distribuição, do que em relação à população urbana e os domicílios conectados à internet. Por exemplo, as $\cong 2.500$ cidades com 300 atividades econômicas possuem 100 conexões à internet fixa, assim como as 20 cidades que possuem de 100 a 400 mil atividades econômicas têm 100 a 600 mil conexões à internet, atributo da cidade que parece também ter sinergia, pois cresce progressivamente à medida que aumenta o peso, ou seja, quanto mais têm, mais terá.

Chama a atenção as 27 cidades sem qualquer conexão à internet e as 247 sem DSL. Nos dados do Censo IBGE, constam 22 cidades sem qualquer domicílio com computador e internet. Considera-se ainda que a classe dos histogramas com maior frequência de cidades é aquela com a menor quantidade de acesso à internet. A discretização do total de conexões resultou numa classe de até 100 acessos, o que corresponde a quase metade das cidades, 2.500. No entanto, a classe superestima o valor, já que a discretização dos acessos via DSL revela que são na realidade até 20 acessos para 2.200 cidades do país.

O maior valor das três classes com mais frequências de cada série, cujo valor é aproximado à média, apresenta o peso das distribuições e possíveis correlações entre as observações. Essas três classes mais numerosas (as três primeiras barras dos histogramas, da esquerda pra direita)

concentram aproximadamente 90% das cidades. A maior porção da população urbana brasileira se distribui nas cidades de até 50 mil habitantes, o que se assemelha à maior porção da população ativa, de até 25 mil pessoas ocupadas. Quanto às atividades econômicas, a maioria das cidades brasileiras possui até 1.200 empresas, mas em 80% delas o máximo são 300 empresas. As cidades possuem até 2.500 domicílios com computador e internet, o mesmo valor apontado pela série de conexões à internet, sendo que a maior frequência via DSL é até 800 conexões, quase 1/3 do total.

A análise da distribuição das séries deixa evidente a necessidade de buscar uma classificação para as cidades. Como se tratam de dados contínuos, chamados quantitativos, quer dizer um fenômeno mensurável, quantificável, hierarquizável, com dados absolutos resultados de uma contagem. Eles são discretizados para tornarem-se descontínuos, distribuídos em classes, cuja providência de ordenamento é realizada para determinar as classes de tamanho do fenômeno, o que resulta numa hierarquia das cidades. O modo mais usual é agrupá-las de acordo com o tamanho da sua população para identificar as diferentes classes de cidades.

A evolução da população das cidades se produz de maneira multiplicativa, cujo modo de crescimento é explicado por uma progressão geométrica inversa entre o número de cidades e seu tamanho. Há, no mundo, em torno de 20.000 cidades de mais de 10.000 habitantes, 2.000 com mais de 100.000 habitantes e 200 com mais de 1.000.000 de habitantes. Esta regularidade é a chamada lei do ranking-tamanho, "*loi rang-taille*", em francês. O processo de discretização das cidades deve levar em conta esta lei, que é um modelo de distribuição estatístico que serve de referência a uma série de observações, pois ela determina a significação dos intervalos entre os valores da amostra (BEGUIN e PUMAIN, 2010:113).

Para tanto é necessário a construção de gráficos na forma bi-logarítmica, em papel log-log ou ambos os eixos XY em escala logarítmica, que descrevem a relação clássica entre o ranking da cidade e o tamanho do atributo temário classificado em ordem decrescente, a começar pela população urbana. Esse espaço bi-logarítmico, ou espaço das escalas, descreve a hierarquia segundo o tema escolhido. No entanto, é particularmente estável e universal a forma da distribuição da organização do povoamento e das atividades em um território, pois os modelos estatísticos dessas hierarquias são as distribuições mais frequentes na natureza, chamada de Pareto ou lognormal (PUMAIN, 2004, p.2).

No caso brasileiro, como se observa nos Gráficos 1, a hierarquia da população urbana é clássica, com 2 cidades no topo (São Paulo e Rio de Janeiro), 4 cidades em igualdade (Salvador,

Brasília, Fortaleza e Belo Horizonte) e, em seguida, decréscimo regular até 10 mil habitantes, a queda clássica. Como observado no conjunto de gráficos, a forma da distribuição é a mesma, havendo pequenas modificações considerando os diferentes atributos temáticos em análise.

São relevantes apenas algumas observações, como o aumento da diferença entre São Paulo e Rio quando se trata de atividade econômica, em relação ao dado populacional urbano. A hierarquia continua marcada igualmente, com 4 cidades equiparáveis após as duas do topo, havendo, no entanto, a substituição de Salvador e Fortaleza por Curitiba e Porto Alegre, não na mesma ordem anterior.

Gráficos 1. As distribuições segundo *ranking* e tamanho

Elaborado por Ludmila Girardi. Fonte dos dados: Censo IBGE 2010.

Os domicílios urbanos com computador e internet, ao contrário, diminuem a distância entre São Paulo e Rio, apesar da exata mesma forma e distribuição da população. As 4 cidades equiparáveis são, ordenadamente nesse caso, Brasília, Belo Horizonte, Salvador e Curitiba, trazendo de volta a capital baiana para a segunda categoria de cidades. Por sua vez, a série das conexões à internet possui uma distribuição que pode ser classificada de modo diferente, 1-3-3, pois a forma do gráfico aponta um isolamento de São Paulo pela equiparação da cidade do Rio de Janeiro com Brasília e Belo Horizonte, seguidas de Curitiba, Porto Alegre e Salvador, também posicionadas de forma parelha.

O que observamos pelas distribuições é que ocorre certa alteração na hierarquia das cidades. As cidades nordestinas perdem suas posições para as cidades do Centro-Sul em termos econômicos e tratando-se das conexões à internet, apesar de Salvador ser a quarta cidade com mais pessoas ocupadas. São Paulo e Rio permanecem no topo, mas Brasília, Belo Horizonte e Salvador dividem a terceira posição dependendo do atributo espacial, formando um grupo de segunda ordem de cidades. Fortaleza e Curitiba também constam entre as quatro cidades no topo (sem o ápice hierárquico Rio-SP), seguidas por Porto Alegre, sendo estas cidades um grupo de terceira ordem.

Pela observação do *ranking* das cidades (Tabela 9) é possível identificar a posição de cada uma delas em referência ao tamanho dos atributos espaciais. O interessante nesse ordenamento por peso é realizar a soma das posições⁶⁸ dessas cidades segundo os atributos selecionados. Esse é um indicador de uma hierarquia temática das cidades, a começar pela comparação da soma dessas seis cidades citadas no parágrafo anterior. Pela observação das posições, é possível afirmar que Brasília e Belo Horizonte parecem dividir o topo, uma dualidade que também acontece entre Salvador e Curitiba pela segunda posição, assim como Fortaleza e Porto Alegre pela terceira. Observamos que há “cidades-irmãs”, cuja soma da posição é próxima e assim formam pares por possuir similaridade de posicionamento quanto aos atributos.

O peso populacional e o peso econômico influencia um no outro, mas não é sempre a mais populosa cidade que possui mais atividades econômicas. Entre o par Brasília e Belo Horizonte, a capital federal tem mais população mas menos atividades econômicas. Por outro lado, a sua centralidade política eleva sua posição ($\Sigma p=19$) por causa do número de pessoas ocupadas (a maioria em cargos da administração pública federal), superior ao da capital mineira,

⁶⁸ ($\Sigma p= P_1+P_2+P_3+P_5$), onde cada P_z se refere a cada um dos cinco atributos elencados na Tabela 9.

consequentemente, também há mais domicílios com internet. Belo Horizonte ($\Sigma p=21$), por ser apenas a sexta maior população urbana do país, se nivela abaixo de Brasília, mas é um centro econômico intermediário muito importante. Ambas as cidades têm em comum o papel de principais intermediários territoriais entre a Região Concentrada e as regiões Norte-Nordeste.

Tabela 9. Hierarquia temática das cidades brasileiras (com milhão de habitantes ou mais)

9.1 Ranking das cidades segundo tamanho da população, emprego e economia

RANK	CIDADE	População Urbana	CIDADE	Pessoas Ocupadas	CIDADE	Atividade Econômica
1	SÃO PAULO - SP	11.152.344	SÃO PAULO - SP	5.549.787	SÃO PAULO - SP	540.998
2	RIO DE JANEIRO - RJ	6.320.446	RIO DE JANEIRO - RJ	2.922.822	RIO DE JANEIRO - RJ	184.135
3	SALVADOR - BA	2.674.923	BRASÍLIA - DF	1.287.544	BELO HORIZONTE - MG	103.716
4	BRASÍLIA - DF	2.482.210	SALVADOR - BA	1.252.949	CURITIBA - PR	95.518
5	FORTALEZA - CE	2.452.185	BELO HORIZONTE - MG	1.237.107	BRASÍLIA - DF	87.806
6	BELO HORIZONTE - MG	2.375.151	FORTALEZA - CE	1.128.812	PORTO ALEGRE - RS	86.851
7	MANAUS - AM	1.792.881	CURITIBA - PR	947.195	FORTALEZA - CE	62.518
8	CURITIBA - PR	1.751.907	MANAUS - AM	750.666	SALVADOR - BA	57.119
9	RECIFE - PE	1.537.704	PORTO ALEGRE - RS	728.252	GOIÂNIA - GO	51.890
10	PORTO ALEGRE - RS	1.409.351	GOIÂNIA - GO	708.550	CAMPINAS - SP	45.688
11	BELÉM - PA	1.381.475	RECIFE - PE	661.052	RECIFE - PE	39.221
12	GOIÂNIA - GO	1.297.076	BELÉM - PA	595.399	RIBEIRÃO PRETO - SP	31.943
13	GUARULHOS - SP	1.221.979	GUARULHOS - SP	567.203	GUARULHOS - SP	29.417
14	CAMPINAS - SP	1.061.540	CAMPINAS - SP	543.550	SÃO BERNARDO DO CAMPO - SP	26.260

Fonte: IBGE, 2010a e 2010b.

9.2 Ranking das cidades segundo tamanho da população, domicílios conectados e conexões à internet

RANK	CIDADE	População Urbana	Cidades	Domicílios PC e Inet	Cidades	Conexões à internet
1	SÃO PAULO - SP	11.152.344	SÃO PAULO - SP	1.912.914	SÃO PAULO - SP	2.462.840
2	RIO DE JANEIRO - RJ	6.320.446	RIO DE JANEIRO - RJ	1.116.187	RIO DE JANEIRO - RJ	1.673.954
3	SALVADOR - BA	2.674.923	BRASÍLIA - DF	421.122	BELO HORIZONTE - MG	569.335
4	BRASÍLIA - DF	2.482.210	BELO HORIZONTE - MG	421.064	BRASÍLIA - DF	486.810
5	FORTALEZA - CE	2.452.185	SALVADOR - BA	351.119	CURITIBA - PR	419.221
6	BELO HORIZONTE - MG	2.375.151	CURITIBA - PR	340.770	PORTO ALEGRE - RS	341.426
7	MANAUS - AM	1.792.881	PORTO ALEGRE - RS	284.927	SALVADOR - BA	257.335
8	CURITIBA - PR	1.751.907	FORTALEZA - CE	213.931	FORTALEZA - CE	249.800
9	RECIFE - PE	1.537.704	CAMPINAS - SP	192.647	CAMPINAS - SP	230.740
10	PORTO ALEGRE - RS	1.409.351	GOIÂNIA - GO	183.752	GOIÂNIA - GO	219.074
11	BELÉM - PA	1.381.475	RECIFE - PE	181.967	GUARULHOS - SP	168.864
12	GOIÂNIA - GO	1.297.076	GUARULHOS - SP	151.704	RECIFE - PE	165.711
13	GUARULHOS - SP	1.221.979	SÃO BERNARDO DO CAMPO - SP	130.146	UBERLÂNDIA - MG	163.394
14	CAMPINAS - SP	1.061.540	SANTO ANDRÉ - SP	121.491	SÃO BERNARDO DO CAMPO - SP	155.849

Fonte: IBGE, 2010a e Anatel, 2011.

Entre os dois outros pares de cidades ocorre a mesma dúvida entre peso populacional e econômico, só que ainda mais dual. Salvador e Curitiba têm uma grande diferença populacional, mas é quase a mesma proporção hierárquica no que tange o peso econômico, sendo a capital baiana muito mais populosa e a capital paranaense muito mais economicamente ativa. Apesar disso, o

peso populacional de Salvador ($\Sigma=27$) determina sua terceira posição, deixando a quarta para Curitiba ($\Sigma=30$). O mesmo ocorre entre Fortaleza e Porto Alegre. A capital cearense tem 5 posições a mais de pessoas, só que a diferença é muito mais sutil na posição de atividades econômicas, apenas uma abaixo da própria capital gaúcha. Novamente, a capital nordestina tem um somatório menor ($\Sigma=32$) do que a capital sulista ($\Sigma=38$).

O somatório oportunamente define uma hierarquia às cidades que estão na segunda e terceira ordem temática. Considerando a distribuição da lei *rang-taille*, as quatro cidades abaixo do Rio e São Paulo são Brasília, Belo Horizonte, Salvador e Curitiba, cidades de segunda ordem, enquanto que Fortaleza e Porto Alegre seriam de terceira ordem, polarizando a rede nos vértices dos nós intermediários. Estas últimas encabeçam a lista de cidades cuja linha cai de modo progresso até as cidades com 10 mil habitantes.

A continuação imediata se refere às cidades com mais de um milhão de habitantes, listadas na tabela 9. Pela mesma soma das posições, observamos que Goiânia ($\Sigma=51$), Recife ($\Sigma=54$) e Campinas ($\Sigma=56$) encabeçariam uma quarta ordem nesta hierarquia temática, que é seguida pelo Norte por Manaus ($\Sigma=76$) e Belém ($\Sigma=90$), e pelas cidades do interior de São Paulo (Guarulhos, Ribeirão Preto e São Bernardo do Campo), e interior do Rio de Janeiro (São Gonçalo) e Paraná (Londrina). Esta seria uma classificação do topo da pirâmide hierárquica relativa a esses atributos espaciais analisados, que por si só não se bastam para bancar uma hierarquia urbana nacional, mas para embasar considerações e, principalmente, ordenar as cidades e os fenômenos relativos a elas.

Parece existir uma relação dos dados de domicílios urbanos com computador e internet com a população, enquanto que os dados das conexões à internet se distribuem mais similarmente às atividades econômicas. Isto ficou nítido na comparação entre o peso populacional e o peso econômico das cidades, em que o peso dos domicílios com internet segue o tamanho da população, enquanto que o peso de conexões segue a quantidade de atividades econômicas nas localidades (*vide* o caso de Belo Horizonte e Curitiba).

Ao mesmo tempo que estas indagações não nos fornecem indícios suficientes para diferenciar os acessos domiciliares dos corporativos, elas nos forneceram uma perspectiva da natureza dos dados e da distribuição das séries entre as unidades espaciais. Esse esforço de descrição da natureza, da distribuição e da hierarquia temática é fundamental para a análise e comparação dos atributos que objetivam a construção cartográfica de mapas temáticos com base em dados

quantitativos. Para a comparação entre as cidades brasileiras utilizando todas as variáveis listadas, as séries quantitativas foram postas em correlação por métodos estatísticos multivariados.

3.1.2 A correlação do acesso à internet a fatores demográficos e econômicos

A denominação “análise multivariada” corresponde a um grande número de métodos e técnicas que utilizam simultaneamente todas as variáveis na interpretação teórica do conjunto de dados obtidos. A análise fatorial é um nome genérico dado a uma classe de métodos estatísticos multivariados cujo propósito principal é definir a estrutura subjacente em uma matriz de dados. Em termos gerais, a análise fatorial aborda o problema de analisar a estrutura das interrelações (correlações) entre um grande número de variáveis, definindo um conjunto de dimensões latentes comuns, chamados fatores.

Em Geografia, utilizam-se variados métodos, sendo o mais comum a Análise em Componentes Principais (ACP), que serve para estudar simultaneamente vários atributos (variáveis) conhecidos sobre os territórios, com o objetivo de identificar correlações entre eles, assim como os atributos que mais explicam o conjunto. Conhecer as variáveis mais explicativas e mais correlatas permite eliminar aquelas que são inúteis ou redundantes, e assim resumir e hierarquizar o conjunto de informações da matriz (o quadro de variáveis) para estabelecer uma tipologia dos territórios. Nosso primeiro objetivo de aplicação da ACP é analisar quais variáveis demográficas e econômicas mais se correlacionam às variáveis de acesso à internet, e assim reconhecer quais atributos mais explicam a existência da internet nos municípios. O segundo objetivo é classificar os territórios pela aplicação da ACP seguida de uma análise em agrupamentos (*cluster analysis*).

A ACP foi realizada pelo *software* SPSS, que efetua cálculos seguidos entre o número de territórios e o número de variáveis. Primeiro, há uma padronização dos dados, que são centrados e reduzidos pela média e o desvio padrão de cada variável por cada um dos territórios: $x_i = (x_i - \bar{X}_x) / \sigma_x$, cujo resultado é um coeficiente de correlação que permite constituir uma matriz quadrada de correlação entre os atributos. Assim, são determinados vetores próprios dessa matriz e seus valores associados, que permitem a representação gráfica, por um cálculo entre as coordenadas dos territórios e os vetores das variáveis.

Os vetores calculados para a matriz fornece os eixos fatoriais, que concentram um pouco de cada variável (com mais ou menos importância) e resumem suas informações. Assim é possível determinar os eixos realmente úteis à análise pela caracterização de cada um segundo o modo como

se posicionam as variáveis e os territórios frente aos eixos retidos. Cada eixo se compõe mais ou menos de cada atributo e assim é possível verificar quais variáveis melhor definem o conjunto de dados. A matriz de correlação das variáveis com os eixos fatoriais indica um valor positivo ou negativo para cada eixo: quanto mais uma variável possui um valor fortemente positivo ou negativo, mais ela caracteriza um eixo, enquanto que valores mais próximos a “0” menos caracterizam. Assim, a ACP auxilia a compreender quais as variáveis são mais significativas para os territórios estudados, assim como esses territórios se repartem frente a esses atributos.

Como a ACP não comporta análises de famílias de dados diferentes, realizamos testes específicos com cada família para verificar a confiabilidade dos resultados, determinada por um quociente, no caso o utilizado pelo SPSS é o “*KMO and Bartlett's Test*”.⁶⁹ Assim, para correlacionar ao acesso à internet aos atributos espaciais selecionados, realizamos uma ACP com os dados do IBGE, que contém a variável “domicílios com computador e internet”, outra ACP isolando a variável de acessos totais à internet, da Anatel, em relação às atividades econômicas (dados do IBGE), e ainda uma terceira ACP com os dados das redes de internet, também da Anatel.

A tabela 10 apresentam o resultado da ACP das características da população e dos domicílios (IBGE), na qual destacamos a variável relativa à internet nesses dados para comparar a correlação entre esses atributos. Como pertencem a mesma amostragem de dados, essa ACP apresentou alta carga fatorial entre todas as variáveis e, portanto, é sutil a correlação entre elas.

Tabela 10. Matriz de correlação da Análise em Componentes Principais

10.1 População													
ATRIBUTOS	Internet	População	Pessoas Ocupadas	Homens = Mulheres	Crianças	Adolesc.	Jovens	Adultos	Idosos	Sem instrução	Ensino fundamental	Ensino médio	Ensino Superior
Internet	1,000	,981	,985	,966	,966	,966	,973	,985	,988	,969	,983	,978	,997
População	,981	1,000	,998	,996	,996	,997	,998	,999	,987	,990	,994	,992	,976
Pessoas ocupadas	,985	,998	1,000	,993	,993	,994	,997	,999	,987	,987	,993	,989	,981
Homens = Mulheres	,966	,996	,993	1,000	1,000	,999	,998	,994	,973	,990	,990	,987	,962
Crianças	,966	,996	,993	1,000	1,000	,999	,998	,994	,973	,990	,990	,987	,962
Adolescentes	,966	,997	,994	,999	,999	1,000	,998	,995	,976	,990	,991	,989	,962
Jovens	,973	,998	,997	,998	,998	,998	1,000	,997	,978	,989	,991	,990	,971
Adultos	,985	,999	,999	,994	,994	,995	,997	1,000	,990	,988	,994	,992	,980
Idosos	,988	,987	,987	,973	,973	,976	,978	,990	1,000	,972	,984	,981	,984
Sem instrução	,969	,990	,987	,990	,990	,990	,989	,988	,972	1,000	,995	,988	,962
Ensino fundamental	,983	,994	,993	,990	,990	,991	,991	,994	,984	,995	1,000	,994	,977
Ensino médio	,978	,992	,989	,987	,987	,989	,990	,992	,981	,988	,994	1,000	,976
Ensino Superior	,997	,976	,981	,962	,962	,962	,971	,980	,984	,962	,977	,976	1,000

Elaborado por Ludmila Girardi com SPSS e dados do IBGE, 2010.

⁶⁹ Os Testes Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e de Esfericidade de Bartlett, indicam qual é o grau de suscetibilidade ou o ajuste dos dados à análise fatorial, isto é, qual é o nível de confiança que se pode esperar dos dados quando do seu tratamento pelo método multivariado de análise fatorial seja empregada com sucesso.

10.2 Domicílios

ATRIBUTOS	Internet	Domicílios	Eletricidade	Computador	Celular	Telefone	Rádio	Televisão
Internet	1,000	,990	,990	1,000	,989	,998	,990	,987
Domicílios	,990	1,000	1,000	,992	1,000	,990	,995	,996
Eletricidade	,990	1,000	1,000	,992	1,000	,990	,995	,996
Computador	1,000	,992	,992	1,000	,992	,998	,992	,989
Celular	,989	1,000	1,000	,992	1,000	,988	,994	,995
Telefone	,998	,990	,990	,998	,988	1,000	,991	,987
Rádio	,990	,995	,995	,992	,994	,991	1,000	,999
Televisão	,987	,996	,996	,989	,995	,987	,999	1,000

Elaborado por Ludmila Girardi com SPSS e dados do IBGE, 2010.

Em relação as características populacionais, observa-se que a população ocupada apresentou mais correlação à internet do que a população total, já que é um dado que engloba mais informações. Em relação ao gênero, todas as cargas fatoriais foram as mesmas em correlação a todas as variáveis, por isso dispomos na mesma coluna na tabela. Em relação ao grupo etário, os idosos aparecem como aqueles que mais se correlacionam ao domicílio com acesso à internet, diminuindo a carga fatorial à medida que se diminui a faixa etária. Isto provavelmente é justificado pelo fato de que a estabilidade financeira está diretamente relacionado à conexão à internet domiciliar. Quanto aos níveis de escolarização, o resultado foi pertinente ao esperado, sendo as pessoas com ensino superior aquelas que mais se correlacionam ao acesso à internet e aquelas sem instrução as que menos se relacionam, mas o ensino fundamental apresentou mais correlação do que o médio.

A correlação das características dos domicílios apontou alta semelhança fatorial entre os atributos, sendo o mais interessante observar que entre os bens duráveis existentes nas residências, além do computador, o telefone é o que mais se correlaciona à internet. A análise portanto confirma a importância da rede telefônica para a instalação da internet nos domicílios brasileiros.

Os fatores extraídos da correlação entre a variável “acesso à internet” (ANATEL, 2010) e as atividades econômicas apresentaram muita dificuldade para serem interpretados, bem como o índice KMO apresentou valor muito baixo, o que indica pouca adequabilidade de análise. Para ajudar na interpretação desses fatores e realizar uma análise adequada, a solução inicial deve ser rotada. Procedemos então com a rotação ortogonal da matriz pelo método “Varimax” (variação máxima), que mantém os fatores não correlacionados e torna os fatores correlacionados entre si.

A idéia básica da rotação é identificar alguns fatores que possuam variáveis que tenham alta correlação e outros com variáveis que possuam baixa correlação. Depois de efetuada a rotação, torna-se mais simples identificar e interpretar cada componente principal (fator) a partir dos pesos das variáveis que a compõem. Vale a mesma regra da ACP: quanto mais próximo de 1 estiver esse

peso, mais forte é a associação entre a variável e o componente, enquanto que um peso da variável próximo de zero nos permite concluir que ela pouco contribui para a formação do fator.

Postas em relação ao acesso à internet, as atividades econômicas e indicadores econômicos apresentaram forte carga fatorial após a aplicação da rotação, a maior parte delas concentrando em apenas um dos eixos sua carga (Tabela 11). A atividade com maior correlação na análise realizada foi aquela relacionada a informação e comunicação, seguida de serviços financeiros. Ambas possuem, em tese, forte necessidade de utilização de redes de internet. No gráfico resultado da rotação da matriz, as atividades mais correlacionadas se agrupam.

A atividade que apontou menor carga fatorial, em ambos eixos fatorais, foi a agroindústria, fato que nos chama muito a atenção, porque a atividade é apontada como elemento central na expansão dos acessos à internet nas regiões Sul e Centro-Oeste, principalmente Paraná e Mato Grosso, devido à forte demanda das empresas sobre o Estado para realizar investimentos em logística, incluída as telecomunicações para conferir fluidez aos processos produtivos (MOTTA, 2011). O que podemos indagar é que ao conjunto do território nacional, a agroindústria não representa forte correlação com a internet, apesar desses investimentos localizados, que são parte de uma estratégia territorial de desenvolvimento que garante as exportações dos produtos agroindustriais (MOTTA, 2011; CASTILLO, 2007).

Outra atividade econômica apontada como indutora da expansão da internet em lugares pouco produtivos é o turismo, indústria que foi remodelada pelo advento da internet (MELIANI, 2011), mas que não apresentou forte correlação na análise (considerando as atividades de alojamento e alimentação). As atividades ligadas ao turismo que se baseiam na internet é, no entanto, o trabalho nas agências de viagem, que centraliza a produção e o consumo de destinos turísticos na internet (MELIANI, 2011). Meliani afirma que após o incremento do turismo na pequena Itacaré, litoral sul baiano, a cidade passou a contar com *lan-houses*, assim como as próprias agências de turismo e transporte e os hotéis fomentaram a demanda pela instalação de redes de acesso à internet. Assim como a agroindústria, o turismo induz a instalação da internet em partes selecionadas do território, não representando forte correlação no contexto nacional.

Seguimos o mesmo procedimento (ACP com rotação varimax) na análise das redes de internet, que incluem as redes de transmissão e os protocolos de interconexão, já que as analisamos em função de uma variável isolada, no caso a mesma, os acessos à internet (Anatel, 2010). Como podemos observar na tabela 12, a matriz fatorial reteve muita carga em apenas um componente no

caso das tecnologias com base física de transmissão, o que significa perfeita correlação com os acessos à internet. A fibra ótica se apresenta como a tecnologia que mais se correlaciona ao acesso à internet, seguida do Cabo, que apesar de se localizar apenas nas capitais e centros regionais dos Estados, efetiva muitos acessos e está, justamente, nas áreas com mais peso.

Tabela 11. Rotação da matriz fatorial: atividades econômicas em correlação aos acessos à internet

ROTAÇÃO DA MATRIZ FATORIAL

Atividades Econômicas	Componentes (Eixos fatoriais)	
	1	2
Informação e comunicação	,944	,267
Serviços financeiros e seguros	,924	,336
Transportes e correio	,918	,351
Serviços imobiliários	,909	,401
Indústrias de Transformação	,901	,356
Ciência e Tecnologia	,894	,426
Construção	,889	,445
Sede das empresas	,888	,454
Comércio	,884	,446
Alojamento e Alimentação	,867	,485
Administração	,863	,480
Produto Interno Bruto	,854	,163
Saúde	,844	,519
Educação e serviços sociais	,839	,526
Outros serviços	,824	,554
Água e esgoto	,823	,497
Arte, cultura e esporte	,791	,574
Eletricidade e gás	,680	,618
Indústria de Extração	,134	,861
Administração pública	,405	,751
Organizações Internacionais	,462	,515
Agroindústrias	,134	,293

Método de extração: ACP.

Método de rotação: Varimax com Kaiser Normalization.

Elaborado por Ludmila Girardi com SPSS e dados do IBGE e da Anatel, 2010.

Tabela 12. Rotação da matriz fatorial: redes de internet em correlação aos acessos à internet

ROTAÇÃO DA MATRIZ FATORIAL

Redes de internet	Componentes (Eixos fatoriais)	
	1	2
Fibra ótica	,973	,089
Cabo	,972	,151
Frame Relay	,969	,194
ATM	,964	,000
DSL	,951	,230
Rádio	,542	,067
Satélite	-,026	,955
Ethernet	,604	,639

Método de extração: ACP.

Método de rotação: Varimax com Kaiser Normalization.

Elaborado por Ludmila Girardi com SPSS e dados da Anatel, 2010.

Ao contrário, o rádio dividiu-se entre os dois eixos fatoriais, e o satélite se apresenta como a exceção, retendo sua carga no segundo eixo, o que se justifica por ele ser rarefeito no território e estar presente onde as outras tecnologias não estão. A DSL tem essa carga no segundo eixo também elevada, em relação à fibra, por exemplo, justamente pelo caráter de mais capilaridade da rede telefônica em relação à rede ótica. Os protocolos de interconexão FR e ATM se apresentaram de modo parecido, mas o ATM tem carga zero no eixo 2, muito provável porque ele só interconecta redes físicas; o FR, que normalmente dá suporte a redes de rádio, teve uma carga alta no eixo 1. O Ethernet se mostrou como a exceção dos protocolos e também das redes, já que divide sua carga de modo muito similar entre os dois eixos, sugerindo que ele suporta todo tipo de rede.

Por fim, recorreremos à Classificação Ascendente Hierárquica (CAH), ou análise de agrupamento (*cluster analysis*) com o objetivo de agrupar as entidades geográficas em classes em função dos atributos selecionados. Esse método de tipificação permite constituir grupos de territórios que se assemelham no conjunto de variáveis estudadas. A tipologia resultada fornece as informações necessárias para caracterizar diferentes classes de cidades, de acordo com cada atributo. Primeiro, procedemos com uma ACP específica para cada família de dados e depois selecionamos um dos métodos de classificação possíveis da CAH, no caso o “K-means”, um algoritmo de repartição dos dados, que tem o objetivo de dividir as observações em *k* partições (*clusters*) segundo a média mais próxima.

A coleção de mapas 10 apresenta o resultado cartográfico dessa classificação, segundo cada família de atributos. Destacamos os nomes das cidades que pertencem à primeira classe, e as de segunda classe nos mapas de atividades econômicas e redes de internet. Há muito mais cidades pertencentes às primeiras classes em termos populacionais do que os outros atributos, mas não são todas as capitais do país que se enquadram na classe 1 mesmo em peso populacional. O mapa dos domicílios reduz muito o peso em relação à população, sobretudo no centro-sul, enquanto que muitas áreas do Nordeste se apresentam nas classes 3-4.

O mapa de atividades econômicas revela a forte concentração econômica do país, figurando exclusivamente a cidade de São Paulo na primeira classe. Finalmente, o mapa das redes de internet se apresenta semelhante sobretudo ao mapa de atividades econômicas, mas aponta características também do mapa de domicílios. Fizemos questão de inserir os topônimos neste mapa, para identificarmos as cidades de primeira e segunda ordem em termos de acesso à internet, que pudemos identificar a supremacia das cidades paulistanas.

Coleção de mapas 10. Classificação dos municípios por grupamento dos atributos espaciais

Fonte: Elaborado por Ludmila Girardi com dados da Anatel (2010) e do IBGE (2010).

3.2 O exame das cidades brasileiras sob a ótica das redes de internet

A aceleração da urbanização no período contemporâneo traz alterações às cidades em todo o mundo, pois elas se tornam o quadro de vida da maioria da população e um espaço de produção material de riqueza. Em revanche, as características próprias do campo se desvanecem numa “rurbanização”, entre espaços de áreas periurbanas e outras despovoadas (DUNLOP, 2009, p.54). Esse processo porta em si algo extremamente relevante para a análise espacial porque alteram a configuração das cidades, mas também porque muitos bancos de dados contêm como propriedades das cidades informações das áreas urbanas, o que obriga um esforço de diferenciá-las daquelas áreas rurais profundas (efetivamente o campo, em oposição à cidade), das periurbanas, que, apesar de conterem formas e funções predominantemente rurais, são consideradas como parte da área urbana por se localizarem nas periferias dos centros das cidades.

A cidade não se distingue do campo apenas por suas funções, mas antes por sua forma e sua população, porque ela é uma concentração de homens, edifícios, riquezas, atividades, etc. Lévy (1999) define a cidade de uma maneira extremamente sintética: um máximo de diversidade num mínimo de extensão. Se os serviços à população são concentrados na cidade, a produção de recursos vitais se faz no campo, uma vez que o urbano é, antes de tudo, constituído como o complementar “terciário” do rural produtivo. O que nos é importante retirar da oposição “campo x cidade” é que os dados relativos aos municípios brasileiros não conseguem, na metodologia utilizada na coleta de dados, distinguir as propriedades geográficas das cidades daquelas do campo pela classificação em áreas urbanas e rurais, apesar de corrente o uso do dado urbano no exame das cidades.

A informação geográfica no Brasil, normalmente advinda de bancos de dados de órgãos oficiais, em sua maioria possui a informação agrupada de acordo com o componente geométrico mais utilizado, a malha administrativa brasileira, cuja menor unidade espacial é o município.⁷⁰ As células base da malha espacial são formadas pelos municípios brasileiros, um total de 5.565 unidades espaciais, que contém sua informação dividida nas categorias rural e urbana. Essa

⁷⁰ A Malha Municipal Digital do Brasil é um produto cartográfico do IBGE, elaborado pela Coordenação de Cartografia. A última versão retrata a Divisão Político-Administrativa (DPA) do Brasil, as linhas definidoras das divisas estaduais e municipais, referente ao ano base de 2007. O produto é composto por um conjunto de arquivos das linhas dos limites que definem os polígonos das unidades territoriais, ou seu respectivo centroide, associado à respectiva toponímia e a um rótulo, o geocódigo do IBGE. A malha municipal possui ainda uma unidade espacial menor que o município, a “Malha de Setor Censitário Urbano”, que disponibiliza a geometria dos distritos, subdistritos, bairros e o setor censitário urbano do distrito-sede dos municípios do Brasil. De todo modo, são apenas os bancos de dados estaduais ou municipais que contém informações nessa escala de agrupamento espacial.

classificação, técnica e especificamente imprecisa, não é suficiente para caracterizar a cidade, que se diferencia das áreas puramente rurais quando atingem certo grau de concentração de serviços e estruturas urbanas (GEORGE, 1983).

Para nós, interessa saber o que faz da cidade uma cidade nas configurações espaciais das sociedades contemporâneas. Se a definição de urbano etimologicamente se refere à cidade, ela é quem tem substituído o urbano em oposição ao campo nas leituras mais finas do espaço contemporâneo, sobre a “cultura dos limites herdados da cidade” (LUSSAULT, 2003, p.949). Para Lévy (1994, p.285), a cidade é uma “situação espacial” caracterizada pela concentração de uma sociedade em um lugar no menor espaço possível, de modo a “maximizar a densidade e a diversidade das interações sociais”.⁷¹ O exame das cidades deve conter taxas de urbanização medidas por densidades populacionais, mas sobretudo deve ser uma análise da urbanização resultada da dinâmica espacial, ou da tendência à concentração de numerosas realidades em pouco espaço e ao crescimento da sua diversidade (BEAUDE, 2008, p.150).

Cada cidade, na contemporaneidade, possui uma configuração espacial particular do par densidade/diversidade. Quanto mais houver diversidade e densidade, maiores são as interações espaciais, e mais a “urbanidade” da cidade é importante. A urbanidade se refere ao caráter propriamente urbano do espaço, podendo ser um indicador do grau de urbanização das cidades. Lévy (1994) propôs uma leitura do urbano segundo um *dégradé* da urbanidade considerando “tipos espaciais ideais”, ou “géotipos”, que situam o rural em relação ao urbano (Figura 31).

Os *dégradés* vão do “centro” (densidade e diversidade fortes) ao “infraurbano” (densidade e diversidade fracas), passando pelo “suburbano” (densidade e diversidade medianas) e “periurbano” (densidade e diversidade fracas). O “metaurbano” e o “paraurbano” se distinguem porque o meta possui uma fraca densidade e o para uma fraca diversidade: o metaurbano corresponde aos espaços que permitem ligar os lugares, como aeroportos ou rodovias, e o paraurbano se refere aos espaços especializados, como zonas industriais, centros comerciais, cidades-dormitório ou lugares turísticos.

⁷¹ Claval (1982) definiu a cidade de modo correlato, como uma “forma de organização” destinada a favorecer ao máximo as “interações sociais”.

Figura 31. Os geótipos da urbanidade

Fonte: Traduzido por Ludmila Girardi de LÉVY, 1994.

Para o autor, a urbanidade deve ser levada em consideração no estudo da configuração espacial das sociedades, uma vez que a cidade é uma resposta ao “problema da distância” (LÉVY, 1994; 1996).⁷² Isto porque são nas cidades que as ações coletivas e individuais sofrem arbitragens

⁷² O “problema” é que a distância é o grande empecilho à interação espacial. A distância é gerida pelas sociedades segundo três modalidades, que permitem alcançar a interação, ou a produção de relações sociais: a “copresença”, a “mobilidade” e a “telecomunicação” (LÉVY, 2003b, p.268-269). A *copresença* se refere à redução de distâncias para a interação espacial, o contato ou a proximidade entre as realidades sociais. A copresença é validada pela densidade da localização dos indivíduos ou lugares no mundo, ou o inverso da distância média que separa um indivíduo ou um lugar do outro (PONCET, 2008, p.86). Apesar das limitações, a copresença revela as grandes lógicas que presidem a auto-produção das sociedades, um indicador da capacidade dos grupos humanos a fazer sociedade, por exemplo: as regiões pouco desenvolvidas mas que têm fortes densidades se beneficiam de um potencial de copresença importante (PONCET, 2008:86). A *mobilidade* é o mundo que se move, os espaços que se abrem uns aos outros e drenam fluxos.

permanentes de mobilidade, copresença e telecomunicação, gerando “competição” entre elas, ou uma limitação de complemento entre as técnicas que poderiam satisfazer todas as problemáticas espaciais que se impõem aos indivíduos e sociedades (Figura 32).

Figura 32. Cidade, gestão da distância e as TICs

Fonte: Elaborado e traduzido por Ludmila Girardi com base em LÉVY, 1994.

Segundo Lévy (1994), o lugar, a rede e o território correspondem respectivamente às relações entre a copresença e a telecomunicação, a mobilidade e a telecomunicação, a copresença e a mobilidade (Figura 32). Ao mesmo tempo concorrentes e complementares, elas são fundadas na questão da métrica utilizada, ou na realidade social em consideração (PONCET, 2008, p.85). Essa dialógica entre competição e cooperação é chamada “coopetição”.⁷³ A copresença é o que a cidade mais valoriza, mas precisa da mobilidade para lutar contra sua distância interna, e precisa interagir com outros espaços, o que torna a telecomunicação muito eficaz à copresença e à mobilidade, pois permite melhor coordenar a ação (LÉVY, 2003b; BEAUDE, 2008).

Segundo Lussault (2003c) as dinâmicas urbanas engendradas pela gestão da distância dissolveram a cidade pela implantação da rede de comunicação. No mesmo sentido, respondem à

São os deslocamentos, as redes de transporte, as migrações, o turismo, podendo formar uma infinidade de métricas, face um mundo com várias velocidades, atores individuais e coletivos, um “sistema complexo e móvel” (LÉVY, 2008a, p. 160). A *telecomunicação* conduz o olhar sobre o modo pelo qual a sociedade utiliza as TICs, a maneira pela qual as diferentes regiões do Mundo coordenam a produção, a difusão e o compartilhamento da informação. A ubiquidade informacional passa a ser lida não apenas como uma redução da distância entre os indivíduos, mas como um meio de otimizar mobilidade e copresença (PONCET, 2008, p. 91).

⁷³ Como explica Beaudé (2008, p.112), o termo “coopetição” é um neologismo que resume a relação que articula a cooperação e a competição, termo utilizado num quadro de reflexão sobre a cidade e as tecnologias de informação feitas por Boris Beaudé, Jacques Lévy, Patrick Poncet e Blandine Ripert.

importância do papel das tecnologias de informação e comunicação nas cidades contemporâneas, pois estas aumentam o potencial das relações entre as modalidades de gestão da distância e, conseqüentemente, das interações sociais (Figuras 32 e 33). As TICs suscitam o contato, realizando a interação pela conexão de realidades, assegurando o movimento necessário às dinâmicas atuais e oferecendo a possibilidade de se comunicar regularmente entre as realidades mais ou menos remotas, cujo atual progresso e diversidade revolucionam as possibilidades de gestão efetiva do espaço (BEAUDE, 2008, p.153). Para o autor, os meios de comunicação participam da reconfiguração do espaço das sociedades (BEAUDE, 2008, p.124).

Figura 33. Os espaços da coopetição

Fonte: Traduzido por Ludmila Girardi com base em BEAUDE, LÉVY, PONCET, RIPERT, 2008.

É, notadamente, o caso da internet, que ascendeu utopias alternativas sobre o desenvolvimento das cidades. Apesar do teletrabalho, da educação à distância e do comércio eletrônico não terem tornado essas funções da cidade obsoletas, a internet maximiza a interação social de modo que não a deixará ileso. A cidade, após a digitalização das redes de transmissão, não vê sua morfologia mudar significativamente, pois sua forma é, sobretudo, tributária das lógicas materiais e dos meios de transporte ou deslocamento. São as práticas que mudam com esta espacialidade renovada pela internet, mas não somente as práticas explicitamente territoriais, mas as práticas no seu conjunto. É a maneira de se comunicar, se informar, consumir, se organizar ou de produzir que é afetado, as nossas representações, relações, conhecimento e, pouco a pouco, nossa cultura e sociedade (BEAUDE, 2012, p. 233).

A cidade após a digitalização permite a seus habitantes melhor gerir as distâncias internas e externas ao espaço urbano, já que essa inédita faculdade de interação imaterial permite uma atualização mais eficaz das “virtualidades territoriais” da cidade, pois se torna mais bem conectada a si mesma (BEAUDE, 2012, p. 212). A cidade encontra sua “quinta essência” nesta capacidade particular de autorizar uma maior diversidade de modos de interação, devendo pois ser examinada na fonte do contato, na coopetição, que permite a articulação entre localização e comunicação para responder à pluralidade de distâncias (BEAUDE, 2012, p. 237).

A coopetição se exerce entre todos os objetos de localização e de comunicação segundo lógicas diversas que não são produzidas nos mesmos espaços, pois ela ocorre na densidade e na diversidade dos “meios de gerir a distância” (BEAUDE, 2008, p.149). Assim como a comunicação, a localização permite aperfeiçoar o “potencial de contato”, que é feito de lógicas complementares de valorização das quantidades (densidade) e das qualidades (diversidade).

A localização dos espaços com maior densidade e diversidade de redes de internet é onde se encontram as tendências da produção de lógicas de valorização da urbanidade das cidades, na medida em que internet vai se tornando o meio mais elementar de gerir a distância. Mas a internet não suprime a distância, ao contrário: a internet torna-se um fator de diferenciação espacial suplementar, juntando-se à desigual conectividade do espaço. Por isso, a localização cada vez mais se torna um componente importante de nossa existência, pois a internet reforça a espacialidade dos lugares melhor dotados e não faz muito pelos outros. “Num mundo de diferenciação espacial crescente, raramente foi tão importante estar bem situado” (BEAUDE, 2012, p. 220).

Beaude (2008, p.157) propõe que essa dialógica entre a localização e a comunicação seja interpretada segundo duas dinâmicas: uma de valorização da localização (hierarquização) e outra de comunicação (“intermediação”). A hierarquização não resulta apenas da organização singular das arbitragens da localização, mas de sua relação com a comunicação, pois reforça a hierarquia pela centralização e distribuição dos fluxos, mas também a determina pela definição dos lugares intermediários mais pertinentes (BEAUDE, 2008, p.159).

A maior ou menor densidade de um lugar influencia na densidade de outros, resultando numa hierarquização do espaço que, normalmente, caracteriza em grande parte sua organização. A hierarquização é propriamente o interesse da análise espacial, a leitura da forma geométrica da hierarquia, ou a localização dos recursos necessários para que os lugares sejam os mais acessíveis quanto possível. A hierarquia é fundada na coopetição, pois é recíproco o fato de que a

concentração urbana tende a estar nos lugares melhor conectados, e as conexões a estarem nos espaços com mais concentração, encorajando a organização das realidades sociais. Portanto, a internet sugere hierarquias entre espaços mais ou menos frequentados. O paradoxo da internet reside nisto: ela deve ser estruturalmente descentralizada e funcionalmente hipercentralizada. É possível multiplicar os lugares de contato sem aumentar significativamente a distância e, portanto, as práticas se concentram mais e mais ao seio de alguns lugares (BEAUDE, 2012, p.87).

Nessa perspectiva do papel da internet na organização das cidades, realizamos uma descrição das variáveis relativas ao acesso à internet: do IBGE, referente aos domicílios com internet, e da Anatel, referente aos dados dos acessos por tipo de tecnologia e empresa prestadora do serviço. A partir da localização dessas informações, realizamos uma análise da distribuição da densidade dos acessos à internet e da diversidade de redes e prestadoras de serviços presentes nos municípios, de modo a caracterizar a capilaridade da internet no Brasil.

3.2.1 A densidade de acessos à internet

De modo a reconhecer a distribuição espacial e a densidade dos acessos à internet, pela concentração e quantidade de conexões em domicílios e em Serviços de Comunicação Multimídia, utilizamos os mesmos indicadores da internet coletados pelo IBGE e pela Anatel, referentes ao ano de 2010, ainda com base em métodos estatísticos e cartográficos da análise espacial. A localização espacial das concentrações de acessos à internet arranjados pelo território indicam em grande parte a organização dessas redes, mas também indicam uma diferenciação entre os lugares. Primeiro, foi necessário transformar as séries quantitativas, que são os dados fundamentais, em séries relativas ou dados derivados. Transformamos cada série quantitativa em “taxas de descrição”, interna e externa, pelas quais é possível evidenciar as características de cada município em relação ao acesso à internet e posicionar o lugar de cada cidade em relação às outras, ou seja, a densidade cria uma hierarquia temática das cidades.

Segundo Cauvin, Escobar e Serradj (2008a, p.194), as taxas internas são utilizadas para comparar unidades espaciais entre si. Cartograficamente, são índices adimensionais, pois permitem diferenciar e caracterizar as unidades espaciais como elas são descritas nos dados. As taxas externas dispõem uma distribuição estatística dos valores de um atributo particular por todas as unidades estudadas, isto é, o peso de uma unidade espacial em relação ao conjunto de unidades espaciais levados em conta, podendo ser considerado como um sistema (Figura 34).

Figura 34. Dados fundamentais e dados derivados (taxas de descrição interna e externa)

Fonte: Traduzido por Ludmila Girardi de CAUVIN, ESCOBAR e SERRADJ, 2008a, p. 194.

A taxa externa é um “quociente de localização”, que se aplica à contingência relativa de uma variável espacial em comparação ao todo (PUMAIN e SAINT-JULIEN, 1997, p. 20). O cálculo é muito simples, trata da relação entre a taxa interna da unidade espacial (percentual da população urbana em relação à população total) e a taxa interna da soma das unidades espaciais (total da população urbana no Brasil em relação à população total do Brasil). O conteúdo Z derivado em taxas externas e internas revela duas faces da densidade que são complementares, demonstrando o caráter próprio de cada unidade espacial e em relação a todas as outras unidades que fazem parte da malha estudada (Figura 34). A densidade é tradicionalmente estudada pela relação com a área, como demonstraremos na aplicação de anamorfoses.

Assim, elaboramos três coleções de mapas: quantitativos, percentuais e das taxas interna e externa, utilizando a variável “domicílios com internet”, do Censo IBGE (2010), o que permite descrever os municípios a partir desse atributo e identificar as áreas mais densas em acesso domiciliar à internet (Coleções de mapas 11, 12 e 13). O quadro de reflexão (o espaço geográfico

em consideração) são os municípios brasileiros, mas supomos delimitar a extensão de referência, ou as zonas nas quais os conjuntos de pontos são identificados, já que não há limites administrativos das cidades. Assim, utilizamos a separação proposta pelo IBGE entre áreas urbanas e rurais para dimensionar, mesmo com ressalvas, o acesso no campo e na cidade. Para comparação temática, elaboramos uma coleção de mapas com a variável “acessos à internet”, da Anatel (2010), relacionada à população e aos domicílios, mas nesse caso sem qualquer separação entre áreas urbanas ou rurais (Coleção de mapas 14).

Observamos no mapa 11 o caráter eminentemente urbano do uso da internet no Brasil, cujo padrão geral é de aglomeração no Centro-sul do país, mas forte penetração também em capitais do Nordeste, sobretudo Fortaleza e Salvador. No campo, os domicílios com internet concentram-se também no Centro-sul, com notável penetração em São Paulo, sobretudo nos municípios próximos da Região Metropolitana, também no litoral paranaense e catarinense, bem como no extremo oeste desses Estados. Nos mapas destacamos os topônimos que se sobressaem regionalmente, como o caso de Sinop, no Mato Grosso do Sul, grande produtor nacional de soja. Enquanto que nas cidades a maior parte dos domicílios que possui computador também possui internet, no campo, sobretudo no interior dos Estados, os domicílios apresentam maior proporção com apenas computador, o que denota a dificuldade de conexão em áreas rurais.

Em porcentuais fica ainda mais evidente a preponderância urbana no acesso domiciliar à internet, como podemos observar nos mapas 12. De todo modo, apenas 22 cidades possuem mais do que 55% dos domicílios com internet, sendo Florianópolis (65%) a capital com a maior penetração do país, seguida de Curitiba (59%), Brasília e Porto Alegre (56%) e Belo Horizonte (55%). A cidade com maior penetração da internet domiciliar é São Caetano do Sul, São Paulo (68%). No campo, a penetração significativa está no interior de São Paulo, no litoral noroeste paranaense e litoral catarinense, além de significativa penetração em municípios do Mato Grosso, entre os quais se sobressai Sinop, Primavera do Leste e Alto Taquari.

A coleção das taxas de descrição sugeriu uma escala a que chamamos de "grau de densidade", que é técnica e informacional, referente à internet domiciliar, que serve para interpretar os mapas pela lógica criada pelas cores. Devido à grande variação das taxas, seria difícil gerar classes nos mapas comparáveis entre as séries das taxas urbanas e rurais, mas como o valor mínimo do urbano (com raras exceções) é o máximo do rural (também com exceções), 55%, utilizamos o amarelo numa escala intermediária, variando ao laranja-vermelho para taxas acima desse valor, que

caracterizam as áreas urbanas, e descendo na escala de cor ao verde-azul para representar as taxas abaixo de 55%, que caracterizam as áreas rurais.

As exceções em ambos os casos, os municípios urbanos com menos de 55% e os rurais com mais, apontam os extremos do grau de urbanidade porque são “fora de classe”: a área urbana com esse valor tem um mínimo de urbanidade relativa à internet, enquanto que a área rural acima desse valor tem um máximo de densidade. As taxas de descrição explicam a posição de cada município em relação a si (taxa interna) e em relação a todos os municípios do país (taxa externa), permitindo fazer considerações em escala local ou regional.

Na escala nacional, os extremos são os que melhor servem para discutir o resultado. Os município de Chaves, no Pará, e Muquém de São Francisco, na Bahia, não possuem nenhum domicílio urbano com internet, apresentam as menores taxas internas: enquanto o primeiro, de fato, não possui nenhum acesso domiciliar sequer, o segundo possui apenas 6 domicílios rurais com internet. O Estado do Piauí é o que apresenta maior quantidade de municípios nessa mesmo grau mínimo de urbanidade. No caso da descrição interna dos domicílios rurais, observamos no Sul do país, especialmente no Rio Grande do Sul, Estado com mais municípios na alta taxa de internet domiciliar no campo, assim como o Mato Grosso.

Em comparação com a descrição interna dos domicílios urbanos, a descrição externa faz os municípios baixarem na escala, o que pode ser explicado pela grande diferença entre realidades locais. Estão no Norte e no Nordeste os municípios com as menores taxas externas do país, principalmente nas regiões do meio-norte e do sertão nordestino. De todo modo, também figuram alguns municípios do interior de Santa Catarina e Curitiba com taxas semelhantes, figuradas em verde no mapa de descrição externa dos domicílios urbanos com internet. O mapa da taxa de descrição externa dos domicílios rurais confirma que é na região Sul onde estão concentrados municípios com o maior grau de densidade técnica-informacional no campo do país.

Ainda para estudar a densidade dos acessos à internet no Brasil, utilizamos a variável referente aos acessos totais a Serviços de Comunicação Multimídia, da Anatel, pois este é um indicador que vai além do acesso domiciliar (Coleção de mapas 14). Como esta variável não possui distinção entre áreas urbanas ou rurais, a relacionamos com o total de população e de domicílios nos municípios. Os mapas resultantes dessas relações apresentam muito mais homogeneidade do que os mapas anteriores, especialmente no Norte e no Nordeste do país. Nessas regiões é perceptível grande diferença nos acessos registrados pelo IBGE e pela Anatel, se comparados os

mapas quantitativos (dados absolutos, sem relação). O Caso do Estado do Amazonas é mais acentuada essa diferença, já que lá não há quase registro de acesso, assim como no Pará.

Na relação com domicílios, os dados da Anatel registram porcentuais bem inferiores aos observados nas taxas de descrição, mas isto se deve ao fato de que é um outro tipo de cálculo, mais generalizante, já que há apenas uma informação a ser extraída da variável, sem diferenças entre rural e urbano. Assim, os porcentuais não passam de 25% de domicílios conectados e 50% da população, nos melhores casos, que estão concentrados nas capitais e em algumas áreas do Centro-sul, especialmente em São Paulo e nas suas divisas com o Paraná e Minas Gerais. Uma classe de acessos que está sempre notável nos mapas é a que acompanha a BR-010, estendendo-se do Distrito Federal, Goiás até o Tocantins, cortando-o ao meio de sul a norte.

Para 956 municípios brasileiros os acessos domiciliares à internet são 100% urbanos e, observadas as coleções de mapas, fica evidente o caráter não apenas urbano da internet, mas metropolitano, já que são nas metrópoles onde estão concentrados a maior parte dos acessos, domiciliares ou não. Este é um fato nacional, mesmo nas capitais do Norte, onde o acesso é restrito a essas áreas. Foi possível observar que há centros regionais em todo o país, muitos deles em espaços de circulação, naqueles municípios localizados ao longo de rodovias regionais e em cidades com aeroportos, como é o caso de Santarém e Marabá no Pará, e Araguaína no Tocantins.

O tamanho das cidades não se obtém considerando apenas o peso populacional ou a taxa de urbanização, mas de fatores espaciais que relativizam os tamanhos, como as formas e proximidades de centros polarizados, considerando variáveis espaciais (ex. área, distância). Uma dimensão da repartição da internet entre as cidades brasileiras pode ser observada na coleção de mapas 15, que compõe três visões complementares da densidade de acessos à internet no Brasil.

Qualquer mapa pode ser considerado um cartograma, mas particularmente na França são assim chamados os cartogramas que exploram o princípio dos mapas em anamorfose, que formam seu fundo pela deformação dos territórios segundo o peso de um atributo espacial, o que induz uma interpretação visual da variável relativizada à área das unidades espaciais. Quando há uma repartição muito desigual, como é o que acontece com a maior parte dos atributos espaciais no Brasil, as deformações são tão grandes que comprometem a representação do espaço.

É por isso que Poncet (2011) propôs o “anticartograma”, uma oposição à visão geográfica naturalizada, cuja teoria supõe e articula duas abordagens complementares: a de revelar outra face da geografia mostrada nos cartogramas em anamorfose, um díptico cartográfico, “cara e coroa”. Se

o cartograma em anamorfose conduz o olhar sobre o peso da variável, dilatando ou contraindo os território, o anticartograma conduz ao inverso, de reduzir o tamanho das unidades espaciais com maior peso semântico e aumentar os territórios leves, exagerando o tamanho das áreas vazias. Para se pôr esses cartogramas em prática, utilizamos o *software* ScapeToad, que realiza a deformação do fundo do mapa segundo a variável escolhida. O anticartograma também funde seu fundo à variável, mas nela aplica-se a função inversa, que inverte a ordem de classes das unidades espaciais.

O cartograma resulta numa imagem de formas globulares, como um efeito de lupa sobre cada território, entremeados de territórios esticados, estes parecendo terem sido esmagados. Ao inverso, no anticartograma esses territórios esmagados, ou concentrados, são aqueles que se sobressaem com um efeito de estruturas filamentosas, que se assemelham a uma imagem de rede neural. Esses “filamentos da urbanidade”, como assim define o autor (PONCET, 2011), correspondem às áreas mais densas, aquelas centrais das aglomerações. Salvo exceções, os filamentos se distribuem em estrela a partir de seus centros, ou são concentrados em composição de um número limitado de “vigas” principais orientadas segundo direções bem definidas, em geral verso um polo urbano vizinho. É, portanto, a imagem da rede urbana que o anticartograma revela.

A coleção de mapas 15 apresenta as visões da densidade do acesso à internet no país, revelando os principais centros responsáveis pela grande parte das conexões no Brasil. O mapa tradicional já deixa bem evidente a concentração dos acessos no Estado de São Paulo, que polariza boa parte dos acessos na Região Concentrada. O cartograma em anamorfose permite a comparação visual dos pesos dos principais centros, que não são apenas capitais, mas centros regionais, com o destaque para Campinas, em São Paulo, e Uberlândia em Belo Horizonte. A região sudeste passa a ocupar quase toda a área do país, enquanto que a região Norte reduziu drasticamente sua área, sobrando apenas as capitais estaduais. A redução da região Nordeste também é drástica, mas o peso das suas capitais se sobressaem, com destaque para Fortaleza, Ceará.

Nos filamentos do anticartograma fica evidente a integralidade da rede na Região Concentrada, que neste caso também inclui o Distrito Federal e suas polarizações, como Goiânia. As regiões Norte e Nordeste, esta sobretudo, a integralidade se dá pelo litoral, dando um efeito de encolhimento das bordas. O interior dessas regiões possui alguns filamentos, mas desintegrados com a rede nacional, e apresentam direções precisas à caminho da integração, dando a impressão que a qualquer momento irão se interligar ao centro do país e formar uma integralidade própria.

Coleção de mapas 11. Quantidade de domicílios com acesso à internet no Brasil, 2010.

Fonte: Elaborado por Ludmila Girardi com dados do IBGE (2010).

Coleção de mapas 12. Porcentual de domicílios com internet no Brasil, 2010.

Fonte: Elaborado por Ludmila Girardi com dados do IBGE (2010).

Coleção de mapas 13. Taxas de descrição dos domicílios com internet no Brasil, 2010.

Fonte: Elaborado por Ludmila Girardi com dados do IBGE (2010).

Coleção de mapas 14. Percentuais e quantidade de acessos à internet no Brasil, 2010.

Fonte: Elaborado por Ludmila Girardi com dados da Anatel (2010).

Coleção de mapas 15. Visões da densidade de acesso à internet no Brasil, 2011.

Fonte: Elaborado por Ludmila Girardi com dados da Anatel (2010).

3.2.2 A diversidade de tecnologias de acesso fixo à internet e de prestadoras de serviços

No caso do exame das redes da internet, falamos da “capilaridade” da internet porque ela se encontra nas dinâmicas socioespaciais decorrentes de sua implantação, mas também na sua natureza, na sua forma e distribuição e nas medidas dos fluxos e da sua capacidade de circular por todos os lugares.⁷⁴ A capilaridade das redes de comunicação por internet é a capacidade das cidades e de cada espaço a articular, conectar e drenar seus territórios em todas as escalas. A diversidade permite articular o fluxo pelo território de modo mais eficiente pelo complemento entre as técnicas e serviços, que têm características e funções próprias. A diversidade auxilia no aumento da competição e da diversificação dos serviços, proporcionando um ambiente de estímulo a melhorias no serviço e na regulação da qualidade.

De modo a analisar a diversidade, elaboramos mapas para comparação temática da distribuição dos diferentes tipos de tecnologias de acesso fixo à internet, dos protocolos de interconexão e das prestadoras de serviços, todos com base nos dados da Anatel (2011). A coleção de mapas 16 apresenta a distribuição das tecnologias sem considerar o peso de cada uma, pelo modo de implantação de nuvens de pontos, o que bem figura as áreas com e sem cobertura e remete a concentração da oferta de diferentes tipos de conexão.

O satélite apresenta o maior espalhamento na sua distribuição, possível justamente pela sua capacidade de estar em qualquer lugar. Esse padrão espacial é notável pelo fato do satélite ser a tecnologia com maior presença na região Norte, mas, apesar de pulverizado, o satélite está bem concentrado em algumas porções do território: no extremo Nordeste, em parte do Sudeste (São Paulo e Minas Gerais) e oeste de Santa Catarina e Paraná. O rádio, que também consegue atender áreas remotas desprovidas de cabeamentos, abrange menos áreas do que o satélite. Apesar de mais rarefeita, principalmente na região Norte, a distribuição espacial do rádio é parecida com a do satélite, coincidindo as áreas de concentração.

A conexão a cabo é a menos difundida no território. Seus acessos são realizados principalmente nas capitais, mesmo assim não tem cobertura em todas, com certo desenvolvimento

⁷⁴ A palavra capilar vem do latim *capillaris*, que significa "do cabelo". Capilaridade significa o cabelo externo, não a raiz, mas a parte que aparece. No mundo financeiro capilaridade significa a empresa estar presente no mercado. Em Física, chama-se capilaridade a propriedade dos fluidos de subir ou descer em tubos muito finos. Esta capacidade de subir ou descer resulta da capacidade de o líquido molhar ou não a superfície do tubo. A capilaridade associada à rede é comparada aos capilares sanguíneos, os vasos capilares, que são vasos sanguíneos do sistema circulatório com forma de tubos de pequeníssimo calibre e constituem a rede de distribuição e recolhimento do sangue nas células. Estes vasos estão em comunicação, por um lado, com ramificações originárias das artérias e, por outro, com as menores veias.

no interior na Região Concentrada, sobretudo São Paulo. Apesar de possuir o segundo maior número de conexões no país, é ausente na grande maioria dos municípios, com esparsa cobertura na região Nordeste e quase nenhuma na região Norte, presente apenas em Manaus e Belém. Nas capitais, é comum o cabo efetivar mais acessos do que a DSL, pela melhor qualidade de conexão. A DSL é a tecnologia-base da internet no país, apesar da falta de ampliação na região Norte e em áreas rurais, em especial no Centro-Oeste, Norte e Nordeste. Sua forma de distribuição espacial é muito similar ao rádio e ao satélite, justamente pelo fato de ser a rede com mais capilaridade.

A fibra ótica é uma rede que se adensou nas regiões mais urbanas nesses últimos dois anos e se distribuiu a outras localidades antes sem cobertura, nesse caso em maior proporção na região Nordeste e também na Norte, em decorrência de recentes instalações de cabos entre Brasil e Venezuela (JOVANELLI, 2011). Sua distribuição também acompanha a forma das outras tecnologias, mas é menos importante no Centro-Norte do país e é menos presente naquelas áreas onde DSL e satélite se concentram com mais intensidade. Tratando-se da densidade, a fibra ótica, a DSL e o cabo são as principais conexões de acesso fixo à internet no Brasil, representando mais de 90% do total (das 11 milhões conexões em 2011, 10 milhões são realizados apenas por estas).

A coleção de mapas 16 apresenta a taxa de descrição interna das tecnologias de acesso fixo, que explica o percentual de participação de cada tecnologia nos acessos totais de cada município. É uma face da densidade que explica a diversidade: a taxa interna representa um alto grau de diversidade quando os valores da taxa em determinado lugar são equilibrados entre as tecnologias, enquanto que um alto percentual de uma única tecnologia indica que ali não existe uma diversificação de tipos de conexões disponíveis. Um baixo percentual indica que a participação de determinada tecnologia é insignificante para a localidade, apesar de ter um saldo positivo, porque ao menos indica que aquele lugar é desservido daquele tipo de conexão.

Os acessos em DSL mostram, novamente, que esta é a tecnologia preponderante no Brasil, determinando em grande parte o padrão de distribuição dos acessos em geral. A distribuição das conexões por DSL e os acessos totais têm, conforme analisou Motta (2011), formas espaciais semelhantes. Podemos observar na coleção de mapas 16 que a DSL é, em grande parte, responsável pela maior parte dos acessos, com notável concentração em pontos centrais do país, no interior do Centro-Oeste e do Nordeste, entre o Mato Grosso e o Maranhão e o Piauí. Esse “arco” Norte representa uma das áreas com menos diversidade tecnológica, já que além de possuírem alta taxa

(mais de 95%) de acessos por DSL, é uma área onde as outras tecnologias não participam de modo significativo.

Coleção de mapas 16. Presença das tecnologias de acesso fixo à internet no Brasil, 2011.

Fonte: Elaboração própria com dados da Anatel (2010).

A região Norte é evidente nos mapas a porção do território nacional com menos diversidade, onde as redes físicas são parcas: é onde a rede telefônica é menos capilarizada e o cabo

só foi instalado em Manaus, apesar de recentes investimentos recentes em fibra ótica. O satélite na coleção de mapas 16 forma um efeito de fronteira na região Norte e o resto do país, em relação ao mapa da DSL. Apesar da instalação de fibra ter levado mais diversificação dos acessos ao norte, a região em 2011 ainda dependia fortemente do satélite para se conectar.

O mapa da fibra ótica evidencia as regiões de desenvolvimento recente desta rede, senão da própria internet, porque a fibra participa em maior porcentual e em municípios nas regiões onde outras tecnologias não estão em grande peso e onde a formação da rede é recente: no Nordeste e, em menor medida, no Norte. Altamira, no Pará, é o terceiro município do país com a maior taxa de descrição interna do acesso via fibra. Umuarama, no Paraná, é o primeiro, não por acaso está no Estado onde a rede ótica tem a maior capilaridade do país. O segundo lugar é o município baiano São Félix do Coribe, vizinho de Correntina, uma das regiões do fronte pioneiro da soja.

Enquanto o alto porcentual de acessos via rádio se distribui por áreas do interior de todos os Estados, o Cabo está em poucos lugares, especialmente nas capitais, mas onde está é muito utilizado. São Paulo apresenta a maior rede de cabo coaxial do país, e é o Estado onde está o maior números de municípios que utilizam esta tecnologia, com alta participação nos acessos. O rádio, por sua vez, está presente em centros regionais dinâmicos dos Estados, como é o caso da região de Mossoró e Currais Novos, no Rio Grande do Norte (GIRARDI, 2013).

No entanto, é o Estado do Rio Grande do Sul aquele que mais apresenta municípios com alto porcentual de acessos via rádio, sendo que, dos 11 municípios onde 100% dos acessos são realizados por rádio, 10 são gaúchos (encabeçados por Chuvisca, Fazenda Vila Nova e Floriano Peixoto). Esse único município não gaúcho entre os 11 é Logradouro, na Paraíba, Estado que também apresenta muito uso da radiofrequência. Os mapas apontam que existem diferenças regionais das redes no território. Enquanto a DSL aponta o padrão geral dos acessos, ela não está na região Norte, fazendo o Satélite preencher a lacuna. A fibra, a tecnologia de ponta, está por todos o país mas tem maior importância no Nordeste. O Cabo, muito centralizado em São Paulo, representa grande parte dos acessos na Região Concentrada, enquanto que o rádio, mais difuso, se distribuiu nas lacunas das outras tecnologias.

A coleção de mapas 18 representa os acessos à internet por velocidade de conexão, variável que nos fornece uma face da capilaridade do fluxo no território. Os extremos, as conexões com velocidade de até 64Kbps e aquelas com mais de 34Mbps, marcam as diferentes modernidades: o uso ainda por acesso discado e o uso corporativo, apesar de exceções em ambos os casos. A

região Norte apresenta mais conexões nas velocidades mais baixas, enquanto que no Rio de Janeiro é onde concentra a conexão mais alta. Isto pode ser explicado pelos protocolos de interconexão (coleção de mapas 19), já que no Rio se concentra aquele mais moderno, o protocolo Ethernet, como veremos nos próximos parágrafos.

Fica evidente que o acesso em massa no país é realizado por conexões de até 2Mbps, apesar de preponderância da velocidade entre 64Kbps e 512Kbps, que é um padrão mínimo da banda larga no país, como discutimos no capítulo 2. Os acessos acima de 2Mbps estão localizados na Região Concentrada, no Distrito Federal e nas principais capitais nordestinas (Salvador, Recife e Fortaleza), o que demonstra que apesar da evolução da rede ótica no Nordeste, a alta velocidade de conexão é ainda muito concentrada na região.

O mapa também confirma a capilaridade da fibra ótica no Paraná, o Estado que apresenta a maior quantidade de municípios com grande concentração de velocidades acima de 2Mbps. A última observação é sobre a legitimidade desses dados, que estão supervalorizados: se somar os totais de acessos por todas as velocidades, ultrapassa e muito o total de acessos nos municípios.

As diferenças regionais dos tipos de rede é uma indicação do baixo grau de diversidade tecnológica no país, que é também observada na distribuição dos protocolos de interconexão. Esses protocolos são instalados para integração das redes, locais e metropolitanas, bem como para a integração de dados, voz e multimídia. Ou seja, a localização desses protocolos é um dos melhores indicadores da distribuição da diversidade tecnológica. Tipicamente, essas tecnologias protocolares são aplicadas na posição de ponto central (*core*) de comutação de pacotes em um *backbone* corporativo ou acadêmico, nos provedores de serviços de internet, em pontos de presença e aos usuários que demandam alta largura de banda para uso de multimídia.

O ATM foi o primeiro protocolo a ser instalado no país, numa versão mais avançada do STM (*Synchronous Transfer Mode*), a antiga tecnologia usada pelo *backbone* das redes de telecomunicações para transferir pacotes de voz e dados através de longas distâncias. O ATM é uma tecnologia mais flexível e eficiente para a comutação rápida de pacotes de dados, que suporta o padrão “*Quality of Service*” (QoS), um dos pontos mais fortes da tecnologia ATM, porque ela pode garantir o cumprimento das exigências de aplicações de alto desempenho, como uma videoconferência com grande número de participantes.

O padrão Ethernet é o mais popular em todo o mundo, mas é apenas a sua última geração, o Gigabit Ethernet, que a qualidade da comutação de pacotes ficou tão garantida quanto

o ATM. O *Frame Relay* (FR) é tão popular quanto o Ethernet, mas interconecta redes de transmissão não físicas, a radiofrequência e o satélite.

A distribuição desses protocolos no Brasil nos fornece informações interessantes, a começar pela alta concentração da ATM no Estado de São Paulo, onde a rede é mais antiga (Coleção de mapas 19). Além de São Paulo, essa tecnologia se distribui nos lugares originais da rede da Embratel, antiga estatal. Talvez o menor número de ATM em São Paulo em relação a Ethernet no Rio de Janeiro deva-se ao fato de que o ATM suporta maior velocidade do que a versão instalada no território carioca. A tendência é a migração para o Gigabit Ethernet, mas os fabricantes relutam em eliminar totalmente o ATM pelo alto investimento de capital e readequação de produtos e tecnologias.

Por sua vez, o Ethernet é usado em partes das regiões que tiveram desenvolvimento mais tardio (salvo as coincidências com o ATM, principalmente nas metrópoles), notadamente o Centro-Oeste e parte da região Norte, apesar de sua maior concentração estar no Sul e no Rio de Janeiro. Esse amplo número de acessos via Ethernet no Rio, superior inclusive aos acessos via ATM em São Paulo pode ser explicado pelo fato de concentrar no Estado carioca uma diversidade maior de cabos submarinos. Como o Ethernet é o protocolo-padrão no mundo atual, isto aponta à conclusão de que o Rio de Janeiro é a localização privilegiada de interconexão do tráfego de informação internacional no Brasil.

A distribuição do FR figura a forma espacial dos acessos via rádio, pulverizado por todo o território, com exceção de grandes porções da região Norte, que é a menos desservida de diversidade. O FR foi implantado em 1988 para a transmissão de dados de baixo custo-benefício nas aplicações entre redes locais (LAN). Uma rede de lojas de varejo, por exemplo, pode usar FR para conectar lojas rurais ou interioranas em sua WAN corporativa.

Coleção de mapas 17. Taxa de descrição interna das tecnologias de acesso fixo à internet no Brasil, 2011.

Fonte: Elaborado por Ludmila Girardi com dados da Anatel (2011).

Coleção de mapas 18. Os acessos à internet no Brasil por velocidade de conexão, 2011.

Fonte: Elaborado por Ludmila Girardi com dados da Anatel (2011).

Coleção de mapas 19. Protocolos de interconexão no Brasil, 2011.

De modo a sintetizar a predominância das tecnologias nas regiões e municípios, recorremos a um método cartográfico chamado “*gagnant*” (disponível no *software* que temos utilizado para elaborar os mapas, o *Cartes&Données*), que tem o objetivo de determinar a variável dominante em cada unidade espacial a partir do valor mais forte entre variados atributos. A variável qualitativa resultante corresponde ao nome do atributo mais forte, cujo peso também pode empatar com outros atributos. Esses empates são também indicados, localizados onde há uma divisão de forças e, em tese, possuem uma diversidade de acessos mais equilibrada.

Como observamos na coleção de mapas 20, são poucos os lugares onde há empate na predominância de redes e tecnologias, sendo isto mais comum entre os protocolos de interconexão do que entre as redes de transmissão, apesar do resultado de uma diversidade de combinações de empates. No primeiro mapa, os lugares onde há um empate entre todos os tipos de tecnologia estão figurados em vermelho, sendo estes lugares de acesso limitado ou pouco numeroso. Os poucos lugares onde há empate dos acessos via satélite com outras tecnologias (a DSL e a fibra) encontram-se na região Norte, como era de se esperar, já que o satélite tem se mostrado predominante naquela região, o que é confirmado nesse resultado.

Também era esperada a predominância da DSL na maior parte do território, que se mostrou dominante, inclusive, em municípios da região Norte, onde esta tecnologia é mais esparsa. A DSL empata com o rádio num punhado de municípios do Piauí e interior pernambucano. Com base nesse mapa, é possível afirmar com mais propriedade a característica lacunar do rádio, pois ele é realmente dominante em municípios do interior dos Estados, onde há predominância de outra tecnologia. O acesso via rádio se apresenta como o segundo mais importante pois está em vários locais do país, sobretudo no Rio Grande do Sul, Minas Gerais e porções da região Nordeste.

O acesso via Cabo, que é o segundo mais numeroso no país, predomina em vários municípios do Estado de São Paulo, apesar da DSL predominar na capital paulista. Florianópolis, Belo Horizonte, Maceió, Natal e Manaus são as capitais estaduais onde o Cabo prevalece. O Cabo não empata com nenhuma tecnologia, reforçando sua supremacia na efetivação de acessos onde se instala. Por fim, a fibra ótica predomina em poucos territórios, localizados no Norte e Nordeste, bem como no Sul, onde é a rede mais relevante apenas em Umuarama, no Paraná.

Coleção de mapas 20. As tecnologias predominantes em cada município no Brasil, 2011.

Elaborado por Ludmila Girardi com dados da Anatel (2011).

O mapa dos protocolos de interconexão apresenta uma divisão quase homogênea dessas tecnologias, principalmente no Centro-Sul do país. No Norte e no Nordeste, há predominância do empate e do FR, o que pode significar que este interconecta nessas regiões a fibra ótica com conexões via rádio e satélite. O ATM é o protocolo que mais resultou em empates, principalmente com a Ethernet, tecnologia que pretende substituí-lo, o que parece ocorrer mais nas regiões onde o ATM é menos presente. Em São Paulo, este protocolo definitivamente prevalece, o que indica que no Estado estão as porções de redes mais antigas do país.

A coleção de mapas 21 figura a quantidade de acessos e a distribuição da atuação dos principais Grupos de telecomunicações no mercado de SCM no ano de 2011. Utilizamos também dados da participação de mercado por empresa concessionária nos Estados, assim como dados do total de empresas prestadoras de serviços nos municípios. O primeiro mapa, em círculos proporcionais, figura a diversidade competitiva e o peso das empresas nos Estados. Na região Norte os estados tem a menor diversidade de empresas e participação de mercado, enquanto que as regiões Sul-Sudeste têm a maior diversidade, apesar de também apresentar desequilíbrios na composição de mercado. No geral, o mapa figura monopólios de uma empresa nos estados.

A Oi é a prestadora presente em quase todos os Estados (só não atende São Paulo), também é aquela que possui a maior participação de mercado, tendo mais de 50% de participação na maioria dos estados nacionais. Por isso optamos em representar apenas participação da Oi (o mapa menor), já que ela é a prestadora com maior monopólio, com exceção de São Paulo, onde a Telefônica tem 60% do mercado, e no Amazonas a Net, que foi comprada pelo Grupo Embratel. No Tocantins, Rondônia e Acre a Oi possui mais de 90% do mercado, e no Pará, Ceará, Sergipe e Maranhão, mais de 80%. Em Roraima, 79% do mercado é ainda da Oi, que também possui mais de 70% do mercado do Rio de Janeiro, da Bahia e do Mato Grosso, fazendo dela o maior monopólio do país, apesar de não efetuar tantos acessos como a Telefônica em São Paulo.

Nos municípios não parece ser diferente (pelo o que figura o terceiro mapa da figura 17). A baixa diversidade de prestação de serviço parece fato generalizado no país, já que os municípios têm, em sua maioria até 8 empresas atuantes em SCM, com exceção das capitais e áreas metropolitanas. Em todas as escalas – nacional, estadual e municipal – observamos uma baixa competição no mercado de SCM.

Coleção de mapas 21. Os principais Grupos de Telecomunicações no mercado de SCM, em 2011.

Elaborado por Ludmila Girardi com dados da Anatel (2011).

Um modelo gráfico da organização da internet no território brasileiro

A organização espacial do quadro urbano brasileiro que se desenvolveu na última década é marcada pela ampliação e o adensamento das redes técnicas, embora elas tenham sido concentradas no litoral, quando se considera a densidade, o tamanho dos centros e a localização dos principais nós difusores da rede de cidades (IBGE, 2010c). As redes, apesar de percebidas como indutoras do desenvolvimento, trazem consigo o peso de um processo seletivo de lugares que reforça a hierarquia dos centros urbanos do país em negligência, principalmente, dos lugares sem potencial para participar das lógicas de geração de riqueza, de circulação. A contingência dessa organização é percebida em mudanças na divisão territorial do trabalho com a descentralização produtiva e uma acentuação das desigualdades espaciais.

O exame das estruturas e das dinâmicas espaciais das redes “informacionais” ou “digitais” no Brasil, formadas por diversos dispositivos de interconexão, se preocupa com a presença dessas redes pelo seu caráter indutor da diferenciação espacial. Sobre tudo no momento histórico atual, de crescente importância dos fluxos de informação, as redes de internet levam consigo o potencial de comunicação aos lugares que conectam, reforçando antigas ou criando novas relações sociais. As consequências significativas na organização do território são, a princípio, mudanças nas áreas de influências das cidades e reforço da hierarquia nacional clássica, pela concentração dos nós metropolitanos.

Porém, não teriam essas redes, plenas de “sinergia”, uma configuração socioespacial própria e uma hierarquia particular? Com quê características?⁷⁵ Assim como a influência dessas redes sobre a transformação espacial de cidades e regiões tem sido objeto de muitos estudos em todo o mundo (CASTELLS, 2007; GRAHAM, TOWNSEND, 2007; LÉVY, 2003), no Brasil, a demanda das firmas por uma comunicação em tempo real e os objetivos da integração do território mediante a implantação

⁷⁵ *Sinergia* é o valor agregado resultante não do efeito cumulativo dos elementos presentes no meio, mas de sua “interação” (CASTELLS, 2007, p. 478).

dos serviços privados de transmissão de dados permitiu “novas formas de distribuição e concentração territorial” das instâncias da “produção, da distribuição e da gestão”, ligando cidades selecionadas, uma modernização que excluiu a maioria da população (DIAS, 1995 *apud* SANTOS e SILVEIRA, 2001, p. 78 - 79).

Assim, em continuidade à análise espacial das redes de internet no Brasil, optamos pela construção de um modelo gráfico para sintetizar sua organização socioespacial, pois assim pudemos transcrever geometricamente a informação geográfica formando uma demonstração elaborada dos resultados ora encontrados. A “modelização gráfica” constitui a etapa mais avançada da análise espacial por meio do mapa, pois embora o resultado final do exercício não seja um mapa, mas um modelo, sua elaboração só é possível a partir do entendimento das estruturas verificadas em conjunto de mapas anteriormente analisados.

A modelização gráfica se baseia em três hipóteses (THÉRY, 2004, p. 1). A primeira é que cada lugar situa-se numa série de “campos” que estruturam o espaço e se definem em relação aos fluxos e em relação aos centros, direções, limites. A segunda é que estas estruturas e as suas combinações podem ser representadas por modelos, “redutores provisórios” que constituem uma abordagem simplificada da complexidade, mas que não são esquemas, pois eles não simplificam apenas, mas detectam as estruturas fundamentais. A terceira hipótese é que esses modelos podem ter uma expressão gráfica tida sobre um discurso linear que faz uma leitura geográfica do espaço, por um processo de análise e de síntese dedutivo, das estruturas fortes às contingentes, e assim construindo progressivamente um modelo teórico e complexo de maneira lógica e racional.

Um modelo, ou croqui de síntese, possui critérios que auxiliam na formulação do pensamento de pesquisa, pois implica em escolhas: das informações a serem consideradas, das modalidades de representação e das repartições espaciais que melhor evidenciam a organização do território. Por ser uma construção intelectual, o modelo é uma ferramenta de compreensão do mundo pela capacidade de permitir analisar os territórios através das lógicas que o constroem. Segundo Théry (2004, p. 179), o processo de análise da modelização gráfica é dedutivo de construção progressiva, que se inicia pela detecção das estruturas fundamentais do espaço, resultando num modelo teórico e complexo que deve ser confrontado com a realidade.

A passagem do modelo teórico à composição lógica se faz por transformações geométricas simples, que resultam numa sobreposição gráfica. Para que um modelo gráfico seja eficiente ele deve

"dar conta das localizações, das configurações espaciais observadas e de justificar, pelo jogo das interações, combinações, algumas contingências locais, todas as irregularidades e deformações que aparecem" (THÉRY, 2004, p. 1). Esse seria um estudo dos "campos espaciais", relativos à distribuição do fenômeno no espaço, que evidenciam a organização dessa distribuição: eles podem ser de ordem social, cultural, política, normativa, técnica e econômica, física, sempre fortemente embasados na dimensão histórica (BRUNET, 1980, p.11).

A ideia se constitui na relação de fatores, dinâmicas e escalas geográficas, os processos gerais que a atingem direto e indiretamente, os impactos de modernizações seletivas, etc. Para utilizar o mapa como instrumento de análise, devem ser preservadas conformidades mínimas da superfície, mas o mapa deve ser entendido como um modelo (representacional, icônico, conceitual, próximo da essência do mundo real), de hipóteses enunciadas e regras definidas, que permite obter imagens com observações localizadas e suas interrelações.

A modelização gráfica do território foi originalmente proposta por Brunet (*L'espace géographique*, 1980), que distingue os elementos básicos da organização territorial por uma outra linguagem gráfica, os quais denominou "coremas". Eles são as letras do alfabeto da "coremática", sinônimo de modelização gráfica, um método de avaliar a totalidade dinâmica do espaço pela composição de suas partes e as relações entre elas. Essas partes são as estruturas espaciais transcritas pelos coremas. Menegatto (2012) explica muito claramente a natureza da coremática:

Dentre as chamadas imagens geográficas, os modelos se destacaram por sua ímpar utilidade na explicação de processos e estruturas espaciais. São representações formalizadas de um sistema de relações. Longe de serem simplificações da realidade geográfica, são a tomada de suas formas elementares. Estas, para Roger Brunet, são os constituintes do espaço. Apreendendo-as, se é possível fazer uma leitura mais adequada do espaço. A essas formas elementares, Brunet dá-lhes o nome de "coremas" (*-chor*, "extensão, espaço"), fazendo uma clara alusão à função dos "fonemas" na linguagem humana. Os coremas estão para a geografia, tal qual os fonemas estão para a linguística.

Brunet propôs 28 coremas, abstrações do objeto estudado e apreendido, que são representados por formas geométricas simples, ou um modo formalizado de se transcrever uma leitura do espaço, pela combinação de sete lógicas de controle ou dominação do espaço: malhas, redes de ligação, gravitação, contato, tropismo, dinâmica territorial e hierarquia (Figura 35). Cada lógica é interpretada por modos de representação básicos da Cartografia: pontos, linhas, áreas e redes). Os coremas são as "chaves do alfabeto geográfico" pois permitem compor palavras que, em conjunto, formam o "discurso" da sociedade sobre o espaço, interpretado por meio das práticas socioespaciais.

Figura 35. Coremas segundo Roger Brunet (1980).

	Point [Ponto]	Ligne [Linha]	Aire [Área]	Réseau [Rede]
Maillage [Malha] divisão e diferenciação do espaço	chief-lieu [capital]	limite administrative [limite administrativo]	État, région [Estado, região]	centres, limites et polygones [centro, limites e polígonos]
Treillage [Ligação] configuração do território, infraestrutura	tête de réseau carrefour [origem de rede encruzilhada]	voies de communication [vias de comunicação]	aire de desserte, irrigation, drainage [área de serviço, irrigação, drenagem]	graphe [grafo]
Gravitation [Gravitação] atração, influências, que afetam a distância	points attirés satellites [ponto de atração de satélites]	lignes d'isotropie [linhas de isotropia]	auréoles [auréolas]	liaisons préférentielles [conexões preferenciais]
Contact [Contato] dinâmicas de atração ou repulsão, interfaces, rupturas	point de passage, d'entrée, etc [ponto de passagem, de entrada, etc]	rupture, interface [ruptura, interface]	aires en contact [áreas de contato]	base [base] tête de pont [pontos de partida]
Tropisme [Tropismo] Orientação, direção privilegiada	centre d'attraction [centro de atração]	ligne de partage [linha de partilha]	surfaces de tendance [superfícies de tendência]	dissymétrie [dissimetria]
Dynamique territoriale [Dinâmica territorial] movimento do fenômeno	évolutions ponctuelles [evoluções pontuais]	axes de propagation [eixos de propagação]	aires d'extension ou de régression [áreas de extensão ou regressão]	tissu du changement [malha de alteração]
Hiérarchie [Hierarquia] ordem ou nível de estruturação	semis urbain [núcleos urbanos]	relation de dépendance [relação de dependência] limites administratives [limites administrativos]	sous-ensemble [parte de um conjunto]	réseau maillé [rede de elos]

[Fonte: BRUNET, 2001, p.198 | Tradução e produção: Eduardo Dutenkefer 01/2010]

Fonte: Dutenkefer, 2010, p. 107.

Considerando que a internet possui espacialidades não territoriais muito fortes, suas estruturas espaciais fixadas ao território não dão conta da sua totalidade dinâmica, portanto os coremas podem não dar conta da representação da realidade espacial da internet. Esse não é o caso no presente trabalho, que se focou em representar a significância territorial da internet, as lógicas de controle e dominação que são passíveis de apreensão por esse alfabeto de base territorial. A representação da informação, seja dos fluxos ou das relações que ocorrem no espaço reticular, tem na coremática uma fonte de inspiração e possibilidades, justamente pelo seu poder de síntese e de abstração da realidade necessários na apreensão da internet. A representação das espacialidades reticulares da internet, do seu conteúdo e interações ganha uma complexidade a mais.

Traduzir as lógicas estritamente territoriais para lógicas híbridas, cujas dinâmicas espaciais se fazem de métricas topográficas que dão suporte a métricas topológicas, é um campo aberto mas pantanoso, que exige profundidade em questões amplas. Um exemplo de tradução de lógicas espaciais territoriais para reticulares foi pensada por Ebersold e Marchand (2009) no estudo da internet na China, a partir do ponto de vista de defesa do território (Figura 36).

Figura 36. Tradução das lógicas espaciais para lógicas ciberespaciais

LÓGICAS DE GESTÃO DO TERRITÓRIO	SUAS TRADUÇÕES ESPACIAIS	SUAS TRADUÇÕES "CIBER ESPACIAIS"
<i>Uma abertura progressiva e controlada do território à mundialização</i>	<p><i>Uma integração lenta e seletiva de territórios cada vez mais vastos à economia capitalista</i></p>	<p><i>Um ciberespaço estritamente delimitado e limitado que funciona como uma vasta intranet</i></p>
<i>Uma vontade de acelerar o desenvolvimento do território</i>	<p><i>Uma política muito proativa de planejamento territorial do litoral verso o interior</i></p>	<p><i>Um desenvolvimento crescente de redes de internet e uma tendência de cobertura generalizada do território</i></p>

Fonte: Traduzido de EBERSOLD e MARCHAND, 2009.

A gestão da internet pelo Estado chinês (seu ciberespaço, como denominam os autores) se deu sob lógicas semelhantes a estratégias territoriais: ela foi organizada de modo que se tornasse a principal alavanca para o país emergir como uma potência mundial, mas que também preservasse a soberania nacional. Para melhor pôr em evidência as diferenças entre as lógicas de organização territorial e da internet, os autores utilizaram coremas numa tradução do “espaço real” e do “ciberespaço” ou “espaço virtual” (EBERSOLD e MARCHAND, 2009). Apesar de uma abordagem diferente da nossa sobre a internet, essa tradução nos serve de referência direta.

Assim, sobretudo com base no estudo de Motta (2012) sobre a topologia da internet no Brasil e numa diversidade de mapas coletados e elaborados ao longo desta pesquisa, apresentamos as estruturas que consideramos essenciais da organização da internet no território brasileiro, bem como as estruturas contingenciais e as dinâmicas essenciais. Os mapas coletados referem-se ao período estudado, a maioria datados de 2009 a 2011, mas há mapas anteriores, a partir de 2005. Como resultado final, propomos um modelo gráfico da internet no Brasil formado por um subconjunto selecionado e intuído das estruturas que formam o suporte fundamental do funcionamento da rede.

4.1 Internet, uma rede geográfica híbrida: as estruturas de base territorial e informacional

Há um conjunto de equipamentos que compõe a infraestrutura de base da internet: aqueles de telecomunicações, de um lado, e outros de informática, de outro. Em termos físicos, o nível mais básico da internet é o *backbone*, formado de ligações de fibra ótica, um equipamento bem localizado no espaço, por onde o fluxo informacional necessariamente deve passar. Ele possui uma lógica hierarquizada de interconexão, que privilegia os nós centrais, metropolitanos. Anexadas a essa estrutura-base, outras redes de transmissão distribuem sua conectividade, entre as quais a rede telefônica. Todas essas outras redes de transmissão têm em comum o fato de que são sistemas já desenvolvidos antes ou independentemente da internet.

A leitura das formas das redes é variada e reveladora das estruturas dos territórios, se consideradas como um dos seus componentes essenciais. As redes que articulam diversas malhas territoriais podem ser analisadas pelo modelo de Christaller (1933) e sua teoria de lugares centrais, que tem base hexagonal com eixos triangulares. Um segundo modo de leitura é o da rede em “*hubs and spokes*”, feita de nós que desservem um grande número de centros e de vértices ligados a um nó ou *hub*, pois dele dependem para

suas trocas com outros centros e territórios. Este seria o modelo de rede que mais tem se afirmado no contexto da Globalização (DUNLOP, 2009, p.44).

Esse é o modelo da topologia do *backbone* de internet no Brasil e pode ser adaptado à análise da rede de cidades brasileiras sob a ótica dessa rede de comunicação, pois é exatamente assim que elas se organizam no território, em torno de alguns nós principais (São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte e Curitiba), os *hubs* do eixo maior, que são ligados a *spokes* de eixos secundários (Campinas, Uberlândia, Brasília, Recife, Cascavel, Porto Alegre, etc.), que dependem dos *hubs*, mas também assumem uma posição central pois desservem conexão a outros vértices.

A rede de *backbone* brasileira é composta por redes acadêmicas e privadas, estas individuais de cada empresa que atua no país no mercado de fibra ótica de longa distância, realizando ligações por cabos por terra e por vias submarinas. O tráfego de todo o país circula por essas redes, que acabam por formar uma única rede pela integração de servidores e provedores. Segundo Motta (2012, p. 24), a rede se constituía de 243 nós, “cada qual correspondendo simultaneamente a um ponto de presença da rede de cada empresa (o local físico onde estão os roteadores e demais equipamentos que fornecem o acesso à rede) e ao município onde se localiza”. A coleção de mapas 22 representa a topologia do backbone brasileiro, segundo uma hierarquia que considera o número de ligações dos nós e das arestas.

Segundo Motta (2012, p. 24), as conexões entre os nós perfazem 565 pares de ligações, podendo haver ligações redundantes caso diferentes empresas liguem o mesmo par de municípios. Para identificar a topologia do *backbone*, Motta (2011) empregou ferramentas da teoria dos grafos, cujo método é difundido nos estudos de redes (GRUBESIC, O'KELLY, 2002; MALECKI, 2002; MOSS e TOWNSEND, 2000; TRANOS, GILLESPIE, 2009; WHEELER, O'KELLY, 1999). Com ele é possível discernir os nós mais importantes daqueles periféricos, a existência de sub redes e grupos de nós cujas ligações formam uma coesão maior entre si do que com o restante, e porções que ficariam isoladas em caso de desligamento de um ou mais nós.

As ligações *backbone* são as linhas troncais, via de regra conectando as principais cidades, aquelas onde se localizam os equipamentos com alta capacidade de transmissão de dados. Essas infovias de alta capacidade se bifurcam em ligações de menor velocidade, que distribuem o acesso a cidades e bairros de menor importância na rede. Para realizar todas essas ligações, o *backbone* é formado não apenas de fibra ótica, mas de equipamentos informáticos com funções específicas que permitem a circulação dos dados,

notadamente os roteadores, instalados nos nós de cada *backbone* para realizar a comutação de pacotes de dados.

Coleção de mapas 22. Topologia do *backbone* de fibra ótica brasileiro, 2009.

Fonte: Edição com base no Atlas do Brasil Milton Santos, 2010.

Esses roteadores promovem um sistema autônomo e criam a infraestrutura necessária para a interconexão direta entre as redes que compõem a internet brasileira. Eles são chamados de Ponto de Troca de Tráfego (PTT), instalados nas regiões metropolitanas que apresentam grande interesse de troca de tráfego de internet, permitindo uma interligação de pontos de interconexão de redes (PIXes), comerciais e acadêmicos, sob uma gerência centralizada. A otimização do processo de roteamento no país permitiu a troca de pacotes internamente no território brasileiro a partir do final de 1997, quando a FAPESP passou a operar o primeiro PTT, locais com infraestrutura adequada para que os diversos provedores de *backbone* no país pudessem fazer a trocar de tráfego de suas redes (*peering*) de forma neutra, organizada e segura (Mapa 23). No acesso à internet, o usuário se relaciona com duas entidades: a operadora de serviço de comunicação multimídia (SCM) e o Provedor de Acesso a Serviços Internet (PASI), que em alguns casos pode ser a própria operadora SCM.

O NAP do Brasil, como foi posteriormente denominado o PTT da FAPESP, é uma grande infraestrutura moderna que acomoda tanto as plataformas para a realização da troca de tráfego entre os diversos *backbones*, como os equipamentos dos maiores provedores de infraestrutura de acesso (última milha), assegurando uma conectividade massiva aliada à uma disponibilidade ainda maior destes serviços de acesso através da presença de rotas redundantes (Coleção de mapas 24). Além disso, o NAP do Brasil provê toda a infraestrutura de segurança física para realizar os serviços de troca de tráfego, permitindo o funcionamento ininterrupto “de” e “entre” todos os *backbone*.

Mapa 23. Localização dos Pontos de Troca de Tráfego no Brasil, 2012.

Fonte: Elaboração própria com informações do ptt.br (disponível em <http://ptt.br/localidades/atuais>).

Coleção de mapas 24. Evolução dos provedores de internet no Brasil (1999 – 2009).

Fonte: Edição com base no Atlas do Brasil Milton Santos, 2010.

A instalação do NAP permitiu não somente a integração das redes, como uma evolução nos serviços de internet no país. Esses equipamentos não são apenas um suporte no qual, através dele, o usuário dispara/inicia todo e qualquer fluxo informativo, mas são os lugares onde acontece toda a captação, organização, processamento e distribuição dos fluxos de informação. Normalmente, é junto a um PTT que são instalados os Centros de Processamento de Dados (CPD), ou *Data Center*, em inglês, locais onde são concentrados os equipamentos de processamento e armazenamento de dados de uma empresa ou organização. Os CPDs representam um fator estratégico para um país, já que a tarefa de reunir e processar fluxos de informação originados geram riqueza ao território onde são agregados e processados. O governo brasileiro solicitou ao Google, por exemplo, que a empresa instalasse no Brasil um CPD próprio para armazenar as informações geradas e processadas no território brasileiro (Mapa 25).⁷⁶

⁷⁶ O atual ministro das Comunicações, Paulo Bernardo, recebeu no dia 23 de julho de 2013 o presidente da Google Brasil, Fábio Coelho, para uma conversa sobre o apoio da empresa à aprovação do Marco Civil da Internet no Brasil. O ponto que mais causou divergência entre as partes foi a exigência do governo à construção de *data centers* pelo Google para armazenar dados no Brasil. Na ocasião, Paulo Bernardo avaliou que as recentes denúncias feitas pelo ex-consultor Edward Snowden sobre espionagem promovida pelo governo dos Estados Unidos alterou, no Congresso Nacional, a atenção dos parlamentares sobre o assunto, e que, por isso, o governo estuda a possibilidade de pedir urgência à tramitação do marco civil. Fonte: Agência Brasil e Coluna Link da revista Exame. Disponível em: <http://info.abril.com.br/noticias/ti/2013/07/google-resiste-em-instalar-data-center-no-brasil.shtml>.

Mapa 25. Localização dos Centros de Processamentos de Dados no Brasil (2006).

Fonte: Edição com base no Atlas do Brasil Milton Santos, 2010.

Essas são as estruturas físicas mais fundamentais ao funcionamento da internet, somadas às redes de transmissão que permitem a capilaridade do acesso à última milha. Apesar de não ser a rede mais desenvolvida do país (a que tem mais capilaridade é a rede elétrica), a rede telefônica é aquela que efetiva mais acessos, como vimos em mais detalhes nos capítulos anteriores. Portanto, o *core* da espacialidade territorial da internet reside no *backbone* e seus equipamentos, nas redes de transmissão e nos protocolos de interconexão. Todas essas infraestruturas de telecomunicações e informática são as “redes-suporte” das “redes-serviço”, pois permitem a computadores e dispositivos compartilharem informações, arquivos e recursos.

O compartilhamento de dados se dá sobre estruturas fundamentais da internet que suportam sua interconexão informacional, formada por protocolos. O mais elementar desses suportes informacionais é o padrão TCP/IP, que é em si a tradução do caráter híbrido da internet. Formado por um conjunto de protocolos, é um modelo de cinco camadas que perpassa por todas as estruturas da rede, desde a física,

como nos modems e no USB, até aquela mais próxima do usuário, a interface com a web, como a camada de aplicação HTTP (*HyperText Transfer Protocol Secure*). O TCP/IP não tem necessariamente uma localização, mas está em todos os lugares que a rede passa, pois ele faz parte de todo o conjunto da internet. Ele seria a espinha dorsal informacional da rede.

Com a utilização dos protocolos TCP/IP os computadores passaram a identificar-se na rede mundial através de endereços numéricos, porém, para facilitar a identificação a solução foi designar nomes para os computadores. Os “nomes de domínios” permitem o acesso um website, identificado por esse endereço armazenado em um servidor. A informação da localização destes servidores está em um servidor chamado DNS (*Domain Name Server*). Esses servidores permitem estabelecer a correspondência entre o nome de domínio e o endereço IP das máquinas de uma rede. Como vimos no capítulo 1, Castells (2003) identifica que a localização desses servidores evidencia a “geografia econômica” da internet, o que pode ser verdade no Brasil, a julgar pelo Mapa 26.

Mapa 26. Localização dos Domínios de Internet no Brasil (2006).

Fonte: Edição com base no Atlas do Brasil Milton Santos, 2010.

Além do domínio e de todas as aplicações que permitem a web funcionar, as estruturas de base informacional são formadas, notadamente, pela própria informação. Não há divulgação do tráfego nas redes privadas, mas a RNP divulga, com atualizações diárias, a quantidade de fluxo que processa o seu *backbone*, segundo cada nó (Figura 38). O tráfego se concentra em São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Paraná, com alta preponderância nos três primeiros: em torno de 15G, 9G, 6G e 3G, respectivamente. É nessa tríade que se concentra também as interações entre usuários do *Facebook*, rede social que, desde 2011, é a que possui mais usuários no país. O mapa da Figura 37 figura as ligações entre indivíduos e organizações, contatos realizados pela rede social “*Facebook*”. Elas acontecem não por acaso na Região Concentrada e, em menor escala, nas capitais nordestinas.

Essas são as estruturas fundamentais de base territorial e informacional da internet, o que mais caracterizam a internet como uma rede híbrida, feita de uma infraestrutura macrotécnica que a suporta e dos fluxos que a contém, ambos os aspectos que colonizam os territórios com informação. Essas formas e conteúdo nos serviram para construir os primeiros coremas, que representam exatamente a complexa base estrutural dessa rede. Dentre estas estruturas, iniciamos pelas mais fundamentais da rede, os nós e as arestas que formam o *backbone*, já que ambos representam a topologia ao mesmo tempo que indica a distribuição da internet no território.

Figura 37. Interações entre usuários do Facebook, 2012.

Fonte: NEWMAN, 2012.

Figura 38. Informações sobre o tráfego no *backbone* da RNP, 2013

Fonte: RNP, 2013. Disponível em <http://www.rnp.br/ceo/trafego/panorama.php>.

A seguir explicamos o significado de cada corema, cuja composição demonstra uma síntese do subconjunto selecionado de equipamentos ora apresentados e as dinâmicas que foram identificadas ao longo da dissertação.

A) Generalização da malha

A partir do *software* “Mapshaper” (www.mapshaper.com/) generalizamos o arquivo em *shape* do contorno do território nacional para transformá-la numa forma geométrica. Optamos pela simplificação de 90% da forma, que manteve o traçado semelhante e mantém as diferenças territoriais das regiões. As pontas do polígono facilitam a localização da topologia da rede.

B) Grafo e hierarquia dos nós e das arestas

O *backbone* brasileiro possui uma centena de nós, formando uma grande rede de 243 pontos de presença, isto é, locais onde estão os roteadores e demais equipamentos de acesso. Em geral, quanto mais no centro, mais cada nó possui importância e ligações na rede ou (Figura 36). São Paulo é o nó central da rede, um *hub* com 73 ligações diretas, o maior grau do território (MOTTA, 2012). Sua robustez em processar altas quantidades de dados atinge seus intermediários diretos que são também hubs da rede, seguido diretamente por Rio de Janeiro (48), Belo Horizonte (43), Curitiba (37) e Brasília, com 29 ligações diretas. Esses são os nós principais da rede, os maiores núcleos em volta dos quais o restante dos nós tendem a tomar uma forma circular. Aqueles nós com poucas ligações, mas com um vínculo direto aos nós centrais também possuem posição importante na hierarquia, como é o caso de Uberlândia e Porto Alegre, também o de Campinas.

A rede concentra esses nós na região Sul e Sudeste, mas também no Nordeste, apesar de nesta região não haver integração à hinterlândia que a cerca, já que no interior nordestino não há quase pontos de presença. Esse é o caso ainda mais notável no Norte e boa parte do Centro-Oeste (exceção de Brasília e Goiânia), onde os nós estão isolados e interconectados por ligações mais frágeis. A hierarquia dos nós é determinada pela hierarquia das arestas, e vice-versa. As arestas possuem seis níveis segundo o número de ligações entre os nós, que também foram classificados em seis níveis de acordo com a quantidade de arestas que se conectam a cada um.

Havia, em 2009, um total de 565 pares de ligações, que revelam quais são os nós centrais na rede, que são determinados pela conexidade das arestas. Um caso interessante é Curitiba, que apesar de ser um nó com menos ligações diretas do que Belo Horizonte, tem posição mais central do rede porque possui mais ligações com São Paulo do que a capital mineira. Belo Horizonte é um vértice de passagem entre as regiões Sudeste e Nordeste de um lado e o Nordeste e o Centro-Oeste, de outro (MOTTA, 2012).

C) Regiões das redes de transmissão

Esses coremas têm sua significação na distribuição do tipo de tecnologia de acesso no Brasil. Com base nos mapas temáticos realizados sobretudo no capítulo 3, observamos que é possível considerar haver uma regionalização dos acessos segundo as redes de transmissão. O caso do satélite e da DSL é o mais notável e de fácil dedução, já que ambos formam um efeito de fronteira no país entre a região Norte, lugar privilegiado do satélite, onde há muito baixa densidade de acessos por outras redes, e as demais regiões, onde a DSL predomina, mesmo na escala local.

A definição das regiões das outras redes teve como critério o peso, já que elas não apresentam necessariamente uma região predefinida, mas há lugares onde elas têm maior preponderância. O cabo, a princípio, tem forte peso nas regiões metropolitanas, nas capitais onde está presente, no entanto, é no Estado de São Paulo onde ele tem capilaridade inclusive no interior, o que faz essa área se sobressair no acesso via cabo na escala nacional. A fibra ótica tem sua rede distribuída por todo o território nacional, mas seus nós são rarefeitos sobretudo no Norte e no Centro-Oeste.

A concentração dos acessos via fibra é tamanha na região Sudeste e nas regiões metropolitanas, mas eles se distribuem também ao longo do litoral, de Sul a Nordeste (para onde houve o maior avanço nos últimos anos), considerando o peso das ligações do *backbone* nessa área, que se estende de Porto Alegre até Fortaleza, beneficiando também algumas áreas interiores do território. Finalmente, o rádio foi por nós caracterizado como a rede que preenche lacunas, por isso optamos em representar as pequenas regiões onde o rádio apresenta as maiores taxas internas, que têm em comum serem todas pequenas extensões de áreas isoladas no interior ou nas bordas dos Estados, o que é propriamente a “cara” desta tecnologia.

D) Portas do tráfego internacional

Esse corema tem uma representação pontual e de simples significação, mas de grande importância pelo peso que coloca sobre os lugares onde se localizam: os cabos de ligações internacionais de longa distância. Na maior parte dos casos essa conexão é via submarina, mas há no país uma ligação

internacional teral, interligando Santa Helena na Venezuela por Boa Vista, capital de Roraima, e que se estende até Manaus, capital amazonense. Esta ligação permitiu a troca do satélite pela fibra nessas áreas da região Norte. A Oi, em parceria com os governos brasileiro e venezuelano, foi a empresa que investiu mais de R\$ 100 milhões no projeto, entre 2008 e 2010, com extensão de 784km de fibra ótica.

Quanto aos sistemas de comunicações de cabos óticos submarinos, além da sua alta capacidade de transmissão, sua principal característica é a distância que se pode atingir, chegando a até 9 mil km sem necessidade de regeneração do sinal. De Fortaleza, o Brasil é interligado a Guiana Francesa, Trinidad e Tobago, Venezuela, Curaçao, Martinica, Porto Rico e Estados Unidos pelos cabos submarinos Américas I e II, que entrou em operação em setembro de 2000, resultado de um consórcio formado por diversas operadoras internacionais (Embratel, WorldCom, Sprint, CANTV).

Na costa nordestina outro ponto é Salvador, mas ele é apenas um intermediário. Esse ano (2013), a América Móvil, empresa líder de telecomunicações na América Latina, anunciou que vai implantar um cabo submarino com saída de Salvador. Com saída de Santos, São Paulo, o cabo da Global Crossing está em operação comercial desde o início de 2001. Ele percorre 15 mil km e interliga os principais países da América do Sul, Central e Norte (Brasil, Argentina, Chile, Peru, Panamá e USA). O SAC é um anel óptico, que circunda as Américas através dos oceanos Atlântico e Pacífico, uma configuração garante ao sistema alta velocidade. De São Paulo ainda saem dois cabos submarinos: o SAM 1, construído pela Telefónica, e interliga as três Américas por meio de cabos que somam 25 mil km de extensão, e o LANautilus, da Telecom Italia (TIM), que segue quase a mesma rota do SAM 1, mas é bem menor.

No Rio de Janeiro é onde há mais ligações internacionais, o que eleva em sobremaneira o peso da cidade na rede nacional. Além dos cabos que estão em São Paulo, o Rio é conectado também pelo Atlantis 2, fruto de um consórcio liderado pela Embratel, que também se conecta a Fortaleza. No Sul, o sistema de telecomunicações UNISUR interconecta o Brasil, a partir de Florianópolis, à Argentina por La Plata e o Uruguai por Maldonado, resultado de um consórcio formado pela Embratel, Antel (Uruguai) e Telintar (Argentina).

E) Centros de atração

Esse corema tem uma ampla significação, pois busca sintetizar os baricentros dos fluxos segundo as estruturas espaciais de base territorial e também as informacionais. Diretamente, nos baseamos nos índices de centralização – proximidade e intermediação – da rede de *backbone*, que incrementa a análise do grafo. O nível de centralização da rede identificam os nós com o acesso mais rápido e direto para troca do tráfego, e exclui as pontas, aqueles nós mais periféricos.

Os índices avaliam cada nó individualmente em relação ao conjunto da rede. O índice de proximidade é calculado pela distância total de cada vértice em relação aos demais, ou seja, conta quantos pares de ligações (ou passos) há entre cada parte do grafo, sendo que quanto mais próximo, mais os fluxos chegarão a determinado vértice. O índice de intermediação analisa quanto cada nó está no caminho entre todos os demais, sendo calculado pelas medidas geodésicas (o percurso mais curto entre as partes da rede), sendo calculado pela divisão do número total de caminhos curtos entre todos os vértices.

Como podemos observar na Tabela 13, São Paulo evidentemente é o baricentro da rede, sendo mais expressivo seu índice de intermediação em relação aos outros vértices. Curitiba desponta com o segundo nível de centralização da rede, mostrando-se como grande intermediador, explicado por sua forte relação com São Paulo, Porto Alegre e Londrina, que despontam com valores médios em ambos os índices. É interessante os casos de Belo Horizonte e Brasília, que em tese seriam grandes intermediadores, apresentam melhor colocação no índice de proximidade, o que mostra que embora possuam muitas conexões diretas com um grande número de nós, especialmente no Norte e no Nordeste, é o Rio de Janeiro quem centraliza mais essas intermediações (MOTTA, 2012, p. 27). Consideramos assim que os centros de atração da rede estão em São Paulo, Curitiba e Rio de Janeiro.

Tabela 13. Nível de centralização da rede de *backbone* brasileira, 2009.

	Município	Índice de proximidade	Município	Índice de intermediação
1	São Paulo	36,98	São Paulo	42,83
2	Curitiba	34,37	Curitiba	32,48
3	Brasília	34,07	Rio de Janeiro	19,26
4	Belo Horizonte	32,38	Brasília	18,98
5	Rio de Janeiro	31,85	Cascavel	18,55
6	Uberlândia	31,76	Belo Horizonte	16,45
7	Porto Alegre	31,68	Londrina	13,25
8	Londrina	31,13	Porto Alegre	12,30
9	Santos	30,05	Ponta Grossa	9,88
10	Salvador	29,90	Uberlândia	8,59

Fonte: Organização própria com base em MOTTA, 2012, p. 27.

F) Gravitação

A força de atração da rede é o significado deste corema, que se baseia nos nós com alto número de conexões e forte coesão interna. Portanto, de modo a identificar as aglomerações, Motta (2012) utilizou o método chamado “k-núcleos” (*k-cores*, em inglês), onde o *k* permite discernir a coesão de um grupo de vértices, que necessariamente possui vizinhos com o mesmo valor de *k*. Assim, o método seleciona o subconjunto da rede no qual todos os vértices estão o mais interconectados entre si e nas proximidades. O grau máximo que forma o cerne principal do centro geométrico é de 13 ligações, caso apenas de São Paulo e Rio de Janeiro.

Há na rede muitos outros vértices que possuem tantas ou mais ligações, mas apenas essas duas metrópoles atendem ao critério do método, ou seja, há vértices com o mesmo número de ligações que se conectam a outros vértices semelhantes. A figura 39 mostra o grafo resultante, com núcleos a partir do grau 7, demonstrando ser uma rede altamente conectada. Irradiando do *core* central, São Paulo e Rio, também têm força gravitacional Belo Horizonte, Brasília, Curitiba, Florianópolis, Porto Alegre, Salvador e Fortaleza, no grau 11.

Figura 39. O “k-núcleo” do backbone brasileiro, 2009.

Fonte: MOTTA, 2012, p. 29.

Considerando a topologia até aqui analisada, sobressaem-se Belo Horizonte e Curitiba, pela forte relação com as cidades do *core*. Apesar de Brasília apresentar índices de centralização superiores aos de Belo Horizonte, quando retirada a RNP do cálculo, a capital federal perde muitas ligações (de 29 passa a

20), caindo da 5ª para 9ª colocação. Por sua vez, nessa mesma situação, Belo Horizonte passa à segunda posição, demonstrando seu alto potencial de conexão das redes privadas. Já Curitiba não perde muitas ligações sem a RNP, justamente pela sua forte relação com São Paulo, superior à capital mineira na totalidade de redes, o que justifica sua participação no centro geométrico da rede.

4.2 Fragmentação da internet no Brasil: as dinâmicas essenciais da evolução dos acessos

O Brasil teve sua geografia alterada na última década (2000 a 2010) por dois fatos principais: o avanço do processo de interiorização e a intensificação da ocupação litorânea (IBGE, 2010c). Em ambos os casos, as cidades viram sua população aumentar, intensificando o processo de urbanização no país. No interior houve aumento do número de municípios, expansão da rede urbana e da agroindústria, consequentemente, a intensificação do uso dos recursos naturais. No litoral, o povoamento se intensificou ainda mais nas metrópoles, espalhando-as às áreas periurbanas, causado pela dinâmica econômica instalada por atividades ligadas ao turismo, à extração petrolífera e à logística portuária e aérea.

Apesar da amplitude desse processo (mais de 80% da população), a urbanização brasileira cresceu de forma desigual (IBGE, 2010c). Ela abrangeu as poucas cidades que concentram população e riqueza, e multiplicou pequenos centros urbanos que abrigam uma força de trabalho pouco qualificada e vinculada às atividades primárias. As metrópoles e as cidades com mais de 350 mil habitantes abrigam 50% das pessoas em situação urbana no país e detêm, aproximadamente, 65% do PIB nacional, enquanto que no outro extremo estão 4.295 municípios com menos de 25 mil habitantes, que respondem a 12,9% do PIB (IBGE, 2010c).

Na evolução da rede urbana brasileira, houve a predominância de doze centros que reforçam sua atuação e se mantêm como as principais centralidades da rede do sistema urbano brasileiro, desde 1966 até 2007: no topo, São Paulo e Rio de Janeiro, mas também figuram Brasília, Salvador, Belo Horizonte, e também Manaus, Belém, Fortaleza, Recife, Curitiba, Porto Alegre e Goiânia (IBGE, 2010c). Com grande concentração populacional e amplas áreas de influência, as metrópoles são os pontos preferenciais de convergência das redes urbanas, em especial as de comunicações, que incluem aquelas de transporte, energia e telecomunicações, apresentando forte relacionamento entre si (IBGE, 2010c).

Pelo papel de elo e meio de comando das atividades econômicas externamente localizadas aos lugares, as redes de comunicação participam da “função de gestão territorial”, pois permitem a concentração da maior parte das sedes das corporações na metrópole, esta que se torna centro de gestão do território, isto é, “onde se dá a gestão do processo de criação do valor e criação, circulação e apropriação da mais-valia em amplo espaço geográfico” (CORREIA, 1996, p. 68). A uniformidade ou a dispersão das estruturas de internet pelo território são indicadores extremamente importantes da vida socioeconômica de um país.

O “poder” de fragmentação socioespacial dessas redes é tamanho que, mesmo se considerarmos somente as áreas urbanas, as variáveis socioeconômicas analisadas também revelaram que as dimensões das desigualdades existentes no país atingem todas as escalas espaciais, sendo internas às metrópoles e aos lugares mais urbanos e desenvolvidos. O problema do papel da comunicação na organização do espaço se refere ao crescimento exponencial dos meios e das práticas de comunicação à distância, que coloca em relevo a evolução da relação das sociedades com os espaços, a modificação das tecnologias à distância e as mudanças de “esquemas clássicos” de diferenciação entre as “dimensões escalares” do espaço (EVENO, 2003b, p. 183).

Os agrupamentos ou coalescências, apoiado nas lógicas de organização do espaço e na “teoria de lugares centrais” de Christaller (1981), permitem verificar que, dentre os tipos de repartição – de proximidade, fluxo ou cobertura (CAUVIN e REYMOND, 1998, p. 255). A mais pertinente à realidade do território brasileiro, pelo o que observamos, é uma repartição de fluxo, ou seja, a rede se distribui por onde as informações circulam, nos lugares onde há uma densidade não apenas técnica, mas científica e informacional. Raffestin (1993, p. 200) há muito afirmou que “o movimento da informação comanda a mobilidade dos seres e das coisas”, o que faz dessas redes um dos trunfos do poder por sua natureza sobretudo informacional (RAFFESTIN, 1993, p. 203).

O poder se instaura, assim, no controle do território por meio dos fluxos de informação, que necessitam de enormes quantidades de energia para circular. De acordo com Santos (2002, p. 268), no processo global da produção, a circulação prevalece sobre a produção, definindo o próprio padrão geográfico, pois detém o comando das mudanças de valor no espaço por meio dos fluxos. Não basta produzir, tem que pôr a produção em movimento: “em realidade, não é mais a produção que preside à circulação, mas é esta que conforma a produção” (SANTOS, 2002, p. 274-275). As “novas redes de

telecomunicações” constituem, assim, “a resposta contemporânea à necessidade de acelerar a velocidade de circulação dos dados e do saber” (DIAS, 1995, p. 1).

Uma diferenciação entre os lugares é consequentemente criada pelo arranjo espacial dos modos de produção particulares, já que a evolução do espaço é, ao mesmo tempo, efeito e condição do movimento de uma sociedade global (SANTOS, 2002). Neste contexto, a comunicação e a circulação se tornam bases da diferenciação geográfica, pois produzem não uma uniformização entre os espaços que entram em contato por meio das redes, mas uma diferenciação especial que estabelece uma “hierarquia entre os lugares” (SANTOS, 1979 e 2002). Assim, os coremas dessas dinâmicas essenciais decorrentes da implantação da internet no Brasil devem figurar precisamente o contraponto entre as áreas privilegiadas do fluxo informacional e os opostos, onde a rede é dispersa e inexistente.

G) Conexões preferenciais da rede

A rede de *backbone* no Brasil apresenta uma elevada robustez a despeito da sua centralização, pois há uma diversidade de caminhos alternativos, formados pelas metrópoles principais mas também cidades de médio porte, importantes na hierarquia urbana. A significância desse corema está ancorada no k-núcleo do *backbone* e na densidade de acessos à internet, um conjunto constituído pelos núcleos das grandes áreas metropolitanas do país, se replicando muito à hierarquia urbana brasileira, mas com algumas modificações, que apesar de poucas, são muito significativas em termos do fluxo informacional nos lugares.

Um exemplo é o caso de Brasília, que perde importância em relação à hierarquia urbana. Apesar de não constar no centro gravitacional da rede e não ter se mostrado um dos nós mais importantes, nem um papel intermediário relevante, Brasília, por sua alta centralidade na gestão territorial em virtude do alto número de instituições públicas, mostra nesse relativo descompasso um indício de que o fluxo informacional privado é o maior responsável pelas conexões à internet. De todo modo, a presença de fortes vértices, ou pontes de ligação, mostra que nas suas intermediações o fluxo deve necessariamente passar caso se queira atender a todos os nós, notadamente na própria região Centro-Oeste e em direção ao “baixo Norte”, mais desenvolvido em redes de transmissão, Rondônia e Acre.

Ao contrário de Brasília, Aracajú, ganha certo *status* de centro importante na leitura da internet no território. Sua aparição na rede, mesmo que modesta, fornece a indicação da relevância dos nós das capitais nordestinas na rede nacional, apesar da rede regional nordestina ser muito desintegrada no interior. A principal ponte de ligação é Salvador, maior intermediário da região e que figura entre os 10 municípios com maior número de acessos à internet, que representam quase 50% do total de acessos de todo o país.

Em menor escala nesta região está Fortaleza e, depois, Recife. Pela significação no k-núcleo e na densidade dos acessos, essas capitais podem ser consideradas parte do elo do fluxo informacional da rede, apesar de estarem frouxamente integradas na própria região. Quanto aos outros elos, o maior certamente centrado em São Paulo, mas que abrange quase toda a região Sudeste, com exceção do norte mineiro e boa parte do Espírito Santo, é fortemente integrado ao segundo mais importante elo, centrado em Curitiba, o maior intermediador da rede nacional.

H) Áreas-problema

Além da consideração de todos os mapas temáticos realizados, nos quais pudemos observar que essas áreas com muita frequência coincidem com a baixa densidade de acesso ou baixa diversidade tecnológica, apoiamo-nos também no mapeamento dos municípios sem registro, isto é, aqueles que nem sequer constam na base de dados da Anatel. Este é um fator muito significativo da “exclusão digital” que algumas regiões sofrem no país. Figuram entre elas extensas áreas do Amazonas, Pará, Roraima, Amapá, Piauí, Maranhão e Tocantins, apesar de haver o registro de problemas em outras regiões que o corema não contempla, como o norte de Minas Gerais e partes do Rio Grande do Sul, que não foram incluídas porque nessas áreas se observou um avanço se comparado a anos anteriores.

Nessas áreas-problema, a conexão somente será possível de efetivação por custosas ligações da rede, dada a falta de serviços nos municípios, mas principalmente por serem áreas de baixa renda e baixa demanda solvável, o que praticamente inviabiliza o acesso. Outro indício é também a utilização do satélite e do rádio nessas áreas, o que reafirma a baixa densidade técnica e, em muitos casos, notadamente no Amazonas, são áreas cujo próprio meio físico é uma barreira à conexão.

I) Eixos de propagação

Esse corema se baseia na observação nos eixos de propagação das redes, dos acessos e também das prestadoras de serviços, referente aos últimos 5 anos, segundo os mapas temáticos realizados nos capítulos 2 e 3. O eixo de mais forte propagação nesse período é à Centro-Oeste, em direção ao Mato Grosso, foco da frente pioneira agroindustrial, que também induziu a expansão da internet na região,

notadamente nas áreas próximas a Sinop, onde muitos municípios foram criados devido à demanda da produção de soja.

Outro eixo de propagação observado nos mapas é em direção ao Norte do país, acompanhando o crescimento do acesso pela ligação de Brasília-Belém e pela polarização localizada na divisa do Tocantins e do Pará, sobretudo nas localidades com aeroportos (Araguaína, Imperatriz e Marabá). Um terceiro eixo, talvez mais fraco, é uma propagação rumo ao Nordeste, onde houve a maior concentração de áreas com aumento do acesso pela expansão da fibra ótica.

J) Evolução/regressão pontual

De modo a ressaltar as áreas onde houve a evolução ou a regressão do acesso, recorremos à simples implantação pontual. Baseamo-nos sobretudo nos cálculos da taxa de crescimento dos acessos, cuja espacialização sintetiza essa evolução/regressão da rede. Apontamos as áreas dos extremos negativos e positivos, que não por acaso coincidem com as áreas-problema (região Norte) e aos eixos de propagação. Nos pontos de evolução, eles se localizam próximos aos elos da rede, orientando ao entendimento de que a proximidade também influencia na repartição dos objetos da internet. Assim, apresentamos um quadro-síntese dos coremas (Figura 40) e montamos o modelo gráfico final (Figura 40). Sua validade puramente gráfica sintetiza a visão que obtivemos da internet ao longo do trabalho, fortemente embasado nos resultados que conseguimos alcançar.

Figura 40. Coremas das estruturas fundamentais e das dinâmicas essenciais da internet

Fonte: Elaborado por Ludmila Girardi, 2013.

Figura 41. Modelo gráfico da organização da internet no território brasileiro

Fonte: Elaborado por Ludmila Girardi, 2013.

Conclusão

A sua pergunta na verdade diz muito sobre a própria razão pela qual a mídia está em crise financeira, porque ela é vista antes de mais nada como um modelo de negócio, como algo que deve gerar lucro da mesma forma que uma indústria gera. Acho que, nas últimas décadas, a informação foi cada vez mais sendo tratada como uma *commodity*, [vide] o próprio modo como os jornais migraram para a internet. Eles não entenderam que a rede deveria pressupor uma outra lógica econômica, que não pode ser igual à lógica analógica do jornal, de uma circulação anacrônica. Estamos na era da informação e o jornalismo ainda é pensado como uma indústria.

Bruno Torturra (Mídia NINJA). Programa Roda Viva, TV Cultura, 05/08/2013.

O mundo de hoje é um mundo novo, nunca antes vivido, marcado principalmente pela expansão das redes de comunicação nas últimas décadas, quando a internet se fixou expressivamente nos lugares, inclusive nos países em desenvolvimento. O mundo nunca fora tão conectado, tão comprimido, ao mesmo tempo que agem sobre ele ações tão alargadas quanto a sua própria escala. Por essas redes as ações chegam mais longe, transcendem as distâncias do território num instante, no tempo da transmissão instantânea da informação pela internet. “Vivemos numa época na qual chegamos à possibilidade de uma noção concreta de espaço-mundo e de tempo-mundo, uma totalidade empírica”, afirma Santos (2008, p. 29). No entanto, o alcance da totalidade depende da intenção por trás da implantação da rede, pois esta somente estende seus nós aos lugares que oferecerem uma ocasião.

Espaços selecionados dos territórios nacionais se transformam em espaços da economia internacional, onde as redes técnicas são mais bem utilizadas por firmas transnacionais do que pela sociedade local (SANTOS, 2008, p. 35). Como notamos ao longo da pesquisa, no Brasil há uma concentração da internet nas áreas mais rentáveis, as de maior densidade técnica, científica e informacional antes mesmo da implantação da internet. Mesmo porque, como vimos, a internet se utilizou notadamente das bases materiais pré-existentes, das redes de transmissão de outras substâncias que não a informação.

O percurso da implantação das bases técnicas de telecomunicações no Brasil, na última década, foi marcada pela expansão da fibra ótica, um macrossistema técnico estabelecido principalmente em função da densificação da troca informacional, que remodelou a organização territorial do trabalho e culminou na constituição do meio técnico-científico-informacional para além da Região Concentrada.

Contraditório, esse processo é marcado por fortes fragmentações locais e regionais, que acentuaram a hierarquia urbana, pois é um fenômeno mais de concentração metropolização do que de dispersão territorial.

As evidências encontradas na pesquisa apontaram a forte relação da geografia da internet com a distribuição populacional, mas também com as atividades econômicas altamente especializadas. O caráter da rede é de distinção das regiões de concentração de riqueza daquelas periféricas, mas também justaposição das adjacências daquelas mais conectadas. Isto demonstra, sobremaneira, que a efetivação da capilaridade só poderá acontecer através de uma medida de coopetição entre Estado e mercado. O crescimento econômico do Brasil assistido na última década permitiu a expansão do acesso à internet, que acompanhou e reforçou esse desenvolvimento de modo bem ativo em lugares selecionados, do mesmo modo que desviou ou ignorou outros.

Para o setor das telecomunicações, o Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, no Plano Plurianual 2012-2015 (BRASIL, 2012) prevê um programa específico que abrange a ampliação das redes de banda larga no país, a convergência das mídias e a universalização do uso dessas redes numa política de inclusão digital. As metas mais específicas são o atendimento de todas as escolas públicas rurais e urbanas com internet banda larga, a oferta de banda larga fixa a 10 Mbps e a oferta de banda larga móvel em redes 4G, inicialmente apenas nas cidades-sede dos eventos esportivos mundiais os quais o país sediará (a Copa do Mundo de 2014 e os Jogos Olímpicos de 2016).

É nítido que apesar das intenções de atendimento às áreas rurais, a maior parcela dos recursos coletivos para a criação de infraestruturas, serviços e organização do trabalho continua altamente concentrada nas metrópoles e orientada por motivações econômicas, resultando na formação de “regiões do mandar” e “regiões do fazer” (SANTOS e SILVEIRA, 2001, p. 21-22). As redes de comunicação estão implicadas no controle da organização espacial na medida em que ao mesmo tempo que integram e diferenciam áreas, elas articulam várias conurbações, os lugares da riqueza e da informação do mundo (CASTELLS, 2003, p. 189).

Não há uniformidade no acesso à internet, que é muito disperso nas áreas rurais e periféricas das cidades, a não ser pelas novas exigências de especialização em informática sobre a classe trabalhadora no contexto da reestruturação produtiva do capital. O campesinato e a população do interior do país são colocados à margem do processo de difusão das novas tecnologias. A única classe que é capaz de as abarcar completamente, suas linguagens e possibilidades é a de maior renda, embora os dados analisados

não nos permitam mensurar as diferenças reais. As áreas urbanas de menor poder aquisitivo e a área rural no Brasil representam uma considerável camada social que fica à margem do fenômeno da sociedade da informação e da expansão da infraestrutura.

As prestadoras de serviços oferecem acesso à internet em velocidades compatíveis com suas redes, que são na maior parte ditas de “1ª geração”, ou sem altas capacidades de transmissão de dados. Neste ponto é crucial, na atual conjuntura política da internet no Brasil, a votação do “Marco Civil”, um projeto de lei elaborado por um longo processo de consultas públicas para garantir direitos a usuários de internet no Brasil. As empresas de telecomunicações e da indústria audiovisual têm pressionado o governo para eliminar a neutralidade da rede, que, sumariamente, é um princípio de garantia da “não-discriminação” da quantidade de conteúdo que trafega na internet. Se a neutralidade da rede não for garantida, os provedores e donos das redes podem privilegiar o tráfego da informação e dar preferência aos fluxos que mais beneficiam seus negócios.

Isto já ocorre, já que as melhores infraestruturas atendem ao mercado corporativo, mas pode ser agravado. A tendência de negócio das empresas é valorizar o modelo de cobrança de assinatura por maior velocidade de conexão e cobrar pelo acesso à diversidade de conteúdo, o que resultaria numa segmentação da *web* entre espaços públicos e privados. Algo como o que já ocorre com o mercado de TV a cabo, no qual o acesso depende do “bolso do consumidor”. Segundo Beaudé (2012, p. 93), este é o “efeito da escolha por privação”: a internet é marcada pela imposição de normas, formatos e dispositivos de acesso. A economia-política da internet e das mídias vive um *status quo*, a propensão a manter uma situação idêntica em detrimento da mudança.

Reverter essa lógica seria o ideal para almejar a robustez e a capilaridade da rede até a última milha, pois a concentração retira o pressuposto técnico da internet, que tem uma estrutura descentralizada. A rede deveria permitir a informação circular sem entraves, já que para ser eficiente deve ser uma rede onde a informação circula de nó em nó sem hierarquias (MUSSO, 1997 *apud* BEAUDE, 2012, p. 84). A eficiência da rede também está ligada ao seu crescimento, pois quanto maior o número de utilizadores, maior sua conexidade. Segundo Beaudé (2012, p. 96), há um disjunção entre as redes de transmissão e os espaços de comunicação, traduzida por uma concentração territorial e reticular sem limites de práticas no seio de qualquer desses espaços.

A geografia da internet encontra-se não apenas nas dinâmicas socioespaciais decorrentes de sua implantação, mas na sua natureza, na sua forma, nas suas métricas e nas interconexões das

infraestruturas e notadamente nos seus fluxos, o seu conteúdo informacional. É nos protocolos de interconexão das redes de transmissão, e nos PTTs, que reside um dos caracteres mais geográficos da internet: sua natureza “multi reticular” é revelada nessas “plataformas giratórias” carregadas de normatização, padronização e fluxos.

Existe uma “hipercentralidade” da internet, um processo de centralização que alarga de tal modo a periferia que a recobre quase totalmente (BEAUDE, 2012, p. 102). A hipercentralidade se traduz pela concentração, mais do que pela dispersão, porque a rede age como um “efeito túnel”, pois, assim como os Trens de Grande Velocidade (TGV), ela liga dois lugares distantes mas os lugares intermediários não têm acesso a ela. No caso da internet, essa exceção territorial é ainda mais drástica, ela é a norma já que, por coalescência, tende a concentrar o essencial das práticas em um número muito limitado de espaços.

O caso mais ilustrativo desse fenômeno é a oferta de internet banda larga pela rede de TV a cabo, altamente metropolitano, responsável por boa parcela de conexões onde se localiza. Um plano de desenvolvimento das redes de comunicação e de universalização do acesso, a exemplo do que ocorreu em diversos países, deve estimular a construção de novas redes de fibra no Brasil, mas deve começar pelos bloqueios normativos que restringem a ampliação de oferta da TV por assinatura, para que seja um serviço economicamente viável. A oferta de serviços de banda larga pode aumentar a rentabilidade da rede e, com isso, ampliaria as perspectivas de crescimento para os setores, e justificaria a construção de redes com a mesma qualidade em novos mercados.

As redes da TV a cabo já atendem uma parcela importante da população, por isso passam a ser fundamentais no processo de inclusão digital. Essas redes de transmissão são aquelas que têm mais potencial de capilaridade, não à toa estão localizadas nos *carrefours* da rede. Esse potencial está no fato do audiovisual ser central na convergência de mídias e poderia delinear um futuro mais democrático no acesso à informação. As redes de alta qualidade da TV a cabo têm papel muito importante neste processo, e o setor da TV por assinatura ocupa uma posição estratégica para o fomento da diversidade cultural e tecnológica brasileira e para a inclusão digital. Esse mercado deveria incorporar as lógicas que estão sendo desenhadas pela internet e não o inverso. A questão é porque nós privatizamos os meios de transmissão segundo lógicas que desafiam o bom senso?

É crucial que se discuta a falsa percepção de que a tecnologia é neutra, ou que a internet se faz em espaço público. Trata-se de um espaço de embates e organização, cuja apropriação por todas as

classes deve estar submetida à análise concreta das relações de forças que compõem a internet. Segundo Beade (2012, p. 135), a multiplicidade de operadoras se traduz em uma saturação de frequências, por uma redundância de equipamentos e por gastos com *marketing* consideráveis na oferta de um serviço, cuja qualidade é largamente discutível, e contraditoriamente está num ambiente onde a conexão realmente importa, que é a cidade, nos centros mais interconectados.

Para Beade (2012, p. 236), a conexão é um dos pontos fracos da cidade digital, pois ela está na base da interespacialidade entre a rede e o território. Não se trata de um determinismo tecnológico, mas a conexão é a base do diálogo poderoso entre os meios e aquilo que fazemos com eles (MORIN, 2005 *apud* BEAUDE, 2012, p. 237). As interfaces são os componentes mais evidentes da digitalização da cidade, mas exige a abertura dessas tecnologias a um número maior de pessoas, numa verdadeira concepção de espaço público. A interface privilegiada entre indivíduos e cidades é o celular, pois ele é pode ser ubíquo, permitindo a coespacialidade: “a cidade encontra sua quinta essência nesta capacidade particular de autorizar uma maior diversidade de modos de interação” (BEAUDE, 2012, p. 237).

A cidade, com a digitalização, não vê sua morfologia mudar significativamente, pois sua forma é sobretudo tributária das lógicas materiais, de meios de deslocamento e de transporte. São sobretudo as práticas socioespaciais que mudam com a espacialidade renovada, indutora de novos comportamentos. Não somente as práticas socioespaciais explicitamente territoriais, mas as práticas no seu conjunto: a maneira de se comunicar, se informar, consumir, se organizar ou de produzir que é afetado. “Porque os modos de transmissão ressaltam substâncias imateriais, são essas mesmas substâncias em nós que são afetadas: nossa identidade, nossas representações, nossas relações, nosso conhecimento e, pouco a pouco, nossa cultura e nossa sociedade” (BEAUDE, 2012, p. 233).

A questão que se coloca, quanto à inclusão digital, não é necessariamente a emergência de uma “inteligência coletiva”, como preconizou Pierre Lévy (1999), mas também em que a internet muda a capacidade de sermos mais eficazes juntos. O conceito da “capacidade distribuída” proposta por Beade (2012, p. 169) resume o potencial de cada indivíduo conectado, uma vez que é possível se comunicar por vastas extensões. A capacidade, ao invés da inteligência, cobre em efeito uma aceção maior das virtualidades da internet. A distribuição é a dimensão espacial da partilha, do fato de tornar comum o particular, sem pressagiar a amplitude da participação. A capacidade distribuída designa esta propensão da internet, de facilitar a circulação do conhecimento e de ferramentas, de simplificar a coordenação e a cooperação (BEAUDE, 2012, p. 172-173).

Portanto, organizar o território sob a égide da informação seria inseri-la no planejamento da cidade, tornada digital, supondo aceitar esta complementaridade das interespaçialidades inerentes a tal hibridização da rede e do território, de espaçialidades e propriedades tão diferentes. Ordenar a cidade digital obriga considerar as interfaces, as coespaçialidades e os encaixes singulares que emergem dessas virtualidades renovadas (BEAUDE, 2012, p. 234). A questão essencial é se vamos deixar grandes e poucos atores comandar a arquitetura de nossas interações digitais, que trazem lógicas renovadas, mas cuja revolução depende diretamente da capacidade individual de inventar novos modelos.

Esse é um primeiro ponto no qual essa pesquisa pode e deve avançar, pois as lógicas espaciais decorrentes das interações na internet vão muito além da abordagem territorial. Análises sobre a internet evoluíram para o estudo das práticas, como o uso das “mídias locativas” nas cidades, algo que foi muito inédito na mobilidade urbana. Há uma forte naturalização territorial nas análises espaciais da internet, mas para efetivamente entender a sociedade que se realiza nos lugares reticulares a abordagem deve ser da interação, um estudo das normas e dos atores “em jogo”, mas também das relações, dos deslocamentos, da localização das pessoas na rede e dos grandes espaços da internet, numa tradução das metrópoles (onde centralizam-se os fluxos, como o *Google*). Esse é um estudo que teria a distância como problema e o pretexto da verificação da “mecânica dos fluidos” (DUPUY, 2002).

A Cartografia e os métodos de representação do espaço têm grande potencial nesse estudo, pela capacidade de realizar leituras e construções visuais das interações na internet. Muitos caminhos foram identificados para a proposta de representação da internet, como a aplicação de modelos gravitacionais e de grafos dos fluxos informacionais, assim como proposta de coremas para as dinâmicas reticulares. Há, no entanto, a barreira da falta de disponibilidade de dados das redes privadas e uma perspicácia para identificar e coletar indicadores dos potenciais de conexão, como o custo, o volume de transferência de dados, a estabilidade, a divisão de banda ou o *ping*.

Estudar a internet é, essencialmente, tratar a informação. Admitimos a fragilidade dos dados e os limites da pesquisa quantitativa, porque as estatísticas dependem, contraditoriamente, da intuição, pois exigem conhecimento do ambiente e das modalidades práticas da construção de variáveis que representem o objeto ou fenômeno em questão. Como aconselha Beaudé (2012, p. 237), o importante é conhecer a natureza dos dados e saber o que dizem e o que não dizem, pois a dificuldade consiste, enfim, em colocar boas questões aos bons dados.

Referências

ABBATE, Janet. **Inventing the internet**. Massachusetts: MIT Press, 1999.

ABRAMS, Janet; HALL, Peter (Orgs). **Else/Where: Mapping New Cartographies of Networks and Territories**. Minnesota: University of Minnesota Press, 2006.

ALLEN, Maryellen Mott. **The Hype Over Hyperbolic Browsers**. The Leading Magazine for Information Professionals, Vol. 26, nº 3, maio-junho, 2002.

ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicações). **Regulamento de Exploração Industrial de Linha Dedicada**. Anexo à Resolução nº 402, de 27 de abril de 2005.

ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicações). **Dados informativos da Banda Larga Fixa**. Informações e Periodicidade dos indicadores, 2010. Disponível em: <http://www.anatel.gov.br/Portal/verificaDocumentos/documento.asp?null&filtro=1&documentoPath=257088.pdf>.

ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicações). **Indicadores de exploração e fruição de serviços de telecomunicações para empresas prestadoras de serviços de telecomunicações no regime privado**. Brasília: Anatel, 2011. Disponível em: anatel.gov.br.

ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicações). **Acessos à internet (2007 a 2012)**. Sistema de Coletas de Informações (SICI). Brasília: Anatel, 2012. Disponível em: sistemas.anatel.gov.br/sici/.

ANTAS JR., Ricardo Mendes. **Elementos para uma discussão epistemológica sobre a regulação do território**. GEOUSP: espaço e tempo, São Paulo, n. 16, p. 81-86, 2004.

ARCHELA, ROSELY S.; HÉRY, Hervé. **Orientação metodológica para construção e leitura de mapas temáticos**. Confins Revues, nº 3, 2008. Disponível em: <http://confins.revues.org/3483?&id=3483#tocto1n1>. Acesso em 25 setembro de 2010.

ATLAS DU MONDE DIPLOMATIQUE. **Un monde à l'envers**. Paris: Le Monde Diplomatique, março de 2009.

BAUDRILLARD, Jean. **À sombra das maiorias silenciosas**. O fim do social e o surgimento das massas. Tradução Sueli Bastos. São Paulo: Brasiliense, 2004.

BAUMAN, Zygmunt. **Globalização: as consequências humanas**. Tradução de Marcus Penchel. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 1999.

BBC BRASIL. **Mapa mostra acesso mundial à internet**. 12 de março de 2010. Disponível em: http://www.bbc.co.uk/portuguese/noticias/2010/03/100312_superpower_crescimento_internet.shtml

BEAUDE, Boris. *Éléments pour une géographie du lieu réticulaire*. Paris: Université Paris 1 (Panthéon-Sorbonne), 2008.

BEAUDE, Boris. *Internet, lieu du Monde?* In: LÈVY, Jacques (dir.). *L'invention du Monde. Une géographie de la mondialisation*. Paris: Presses de Sciences Po, p. 111-131, 2008b.

BEAUDE, Boris. *Internet. Changer l'espace. Changer la société. Les logiques contemporaines de synchronisation*. Éditions FYP, 2012.

BEGUIN, Michèle; PUMAIN, Denise. *La représentation des données en géographie. Statistique et Cartographie*. Paris : Armand Colin, Col. Cursus, Série Géographie, 1994.

BERNARDES, Adriana. *A nova divisão territorial do trabalho brasileira e a produção de informações na cidade de São Paulo (as empresas de consultoria)*. In: SANTOS, Milton; SILVEIRA Maria Laura. *Brasil: território e sociedade no início do século XXI*. Rio de Janeiro: Record, 2001, p. 413-432.

BERQUE, Augustine. *Lieu*. In LÈVY, Jacques e LUSSAULT, Michel (Orgs.). *Dictionnaire de la Géographie et de l'espace des sociétés*. Paris: Belin, 2003.

BERTIN, Jacques. *Sémiologie Graphique: les diagrammes, les réseaux, les cartes*. Paris/La Haye: Monton &Gauthier-Villars, 1967.

BERTIN, Jacques. *Ver ou ler*. Seleção de textos, São Paulo, nº 18, maio de 1988.

BERTIN, Jacques. *Semiologie graphique: les diagrammes, les reseaux, les cartes*. Paris: EHESS, 1998.

BNDES (Banco Nacional do Desenvolvimento). *As telecomunicações no Brasil*. Cadernos de Infra-Estrutura. Fatos, Estratégias, nº 15. Rio de Janeiro: BNDES, FINAME, BNDESPAR (Área de Projetos de Infra-Estrutura Urbana), Junho de 2000.

BOLAÑO, César Ricardo Siqueira. *Políticas de Comunicação e Economia Política das Telecomunicações no Brasil*. Aracaju: Departamento de Economia da Universidade Federal de Sergipe, 2003.

BRASIL. *Plano Mais Brasil* (Plano Plurianual 2012-2015). Brasília: Ministério do Planejamento, 2012.

BRIGGS, Asa; BURKE, Peter. *Uma história social da mídia: de Gutenberg à Internet*. 2ª edição. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2006.

BRUNET, Roger. *La composition des modèles dans l'analyse spatiale*. In: *Espace géographique*. Tome 9 n°4, p. 253-265, 1980. Disponível em: http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/spgeo_0046-2497_1980_num_9_4_3572

BRUNET, Roger. *La Carte, mode d'emploi*. Paris-Montpellier: Fayard-Reclus, 1987.

BRUNET, Roger. *Le déchiffrement du monde, théorie et pratique de la géographie*. Paris: Belin, 2001.

BUYS, Bruno. **20 anos da internet no Brasil: universalização do acesso em expansão**. São Paulo: Revista Ciência e Cultura, Vol. 63, nº 3, Julho 2011

CARDOSO JUNIOR, Amadeu. **A dimensão geográfica da Internet no Brasil e no Mundo**. Dissertação (Mestrado em Geografia). São Paulo: Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas (Universidade de São Paulo), 2008.

CASTELLS, Manuel. **A Galáxia da Internet. Reflexões sobre a internet, os negócios e a sociedade**. Tradução Maria Luiza X. de A. Borges. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2003.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. Tradução Roneide Venâncio Majer. 10ª edição (A Era da Informação: Economia, Sociedade e Cultura, v. 1). São Paulo: Paz e Terra, 2007.

CASTELLS, Manuel. **Naissance des “medias de masse individuels”**. Paris: Manière de voir (Le Monde diplomatique), nº 109, p. 42-45, Fevereiro-março, 2010.

CASTELLS, Manuel. **The Promise of Network Theory**. International Journal of Communication, nº 5, 2011, p. 794–795.

CASTI, Emanuela. *Cartographie*. In: LÉVY, Jacques; LUSSAULT Michel (Org.). **Dictionnaire de la Géographie et de l’espace des sociétés**. Paris: Belin, 2003, p. 134-135.

CASTILLO, Ricardo Abid. **Transporte e logística de grãos sólidos agrícolas: componentes estruturais do novo sistema de movimentos do território brasileiro**. Investigaciones Geográficas. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México, México DF, n. 55, 2004, p. 79-96.

CARVALHO, Marcelo Sávio Revoredo Menezes. **A trajetória da internet no Brasil: do surgimento das redes de Computadores à instituição dos mecanismos de governança**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), 2005.

CAVALCANTE, Sávio. **As telecomunicações após uma década da privatização: a face oculta do “sucesso”**. Revista de Economia Política das Tecnologias da informação e da Comunicação, Vol. XIII, nº 1, Jan-Abr, 2011.

CAUVIN, Cauvin; REYMOND, Henri; SERRADJ, Aziz. **Discretisation et représentation cartographique**. Montpellier, GIP RECLUS, 1987.

CAUVIN, Collete; ESCOBAR, Francisco; SERRADJ, Aziz. **Cartographie Thématique. Méthodes quantitatives et transformations attributaires**. Volumes 3. Paris : Lavoisier, 2008.

CGI (Centro Gestor da Internet no Brasil). **Pesquisa sobre o Uso das Tecnologias da Informação e da Comunicação no Brasil – TIC Domicílios, TIC Empresas 2010, TIC Lanhouses 2010 e TIC E-Gov**. São Paulo: Comitê Gestor da Internet, 2011. Disponível em: <http://www.cetic.br/tic/lanhouse/2010/index.htm>].

CLAFFY, Kimberly. *Tracking IPv6 Evolution: Data We Have and Data We Need*. San Diego: Cooperative Association for Internet Data Analysis Publications, 2011.

CLAVAL, Paul. *La logique des villes. Essai d'urbanologie*. Paris : LITEC (Librairies Techniques), collection "Géographie économique et sociale", n° 15, 1982.

CORRÊA, Roberto Lobato. *Metrópoles, corporações e espaço: uma introdução ao caso brasileiro*. In: CASTRO, Iná Elias; GOMES, Paulo César da Costa; CORRÊA, Roberto Lobato. *Brasil: Questões atuais da reorganização do território*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.

DIAS, Leila. *Implicações espaciais das novas redes de telecomunicações: as teses e seus limites*. Anais do Seminário Preparatório sobre Aspectos Sócio-Culturais da Internet no Brasil. Rio de Janeiro: LNCC, 28-29 de Agosto de 1995.

DIAS, Leila. *Redes: emergência e organização*. In: CASTRO, Iná Elias de; GOMES, Paulo Cesar da Costa; CORRÊA, Roberto Lobato. *Geografia: conceitos e temas*. 10ª edição. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007, p. 141-162.

DODGE, Martin; KITCHIN Rob. *Code/space. Software and everyday life*. MITpress, 2010.

DUFOUR, Antoine. *Internet*. Paris, PUF (Que sais-je ?), 2000.

DUPUY, Gabriel. *Internet: géographie d'un réseau*. Paris, Ellipse, 2002.

DURAND Marie Fraçoise; MARTIN B.; PLACIDI D.; TORNQUIST-CHESNIER M. *Atlas de la mondialisation, comprendre l'espace mondial contemporain*. Presses de Sciences Po, 2006.

DURAND, Marie-Françoise; COPINSCHI, Philippe; MARTIN, Benoît; PLACIDI, Delphine. *Atlas da mundialização. Dossiê especial Brasil*. São Paulo: Editora Saraiva, 2009.

DURAND-DASTÈS, François. *Maillage*. In: LÉVY, Jacques e LUSSAULT, Michel (Orgs.). *Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés*. Paris: Belin, 2003, p. 583-584.

DUTENKEFER, Eduardo. *Representação do espaço geográfico: mapas dasimétricos, anamorfozes e modelização gráfica*. Dissertação (Mestrado em Geografia). São Paulo: Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas (Universidade de São Paulo), 2010.

EBDON, David. *Statistics in Geography. A practical approach*. Oxford, Basil Blackwell, 1977.

EBERSOLD, Julien; MARCHAND, Christophe. *L'internet est-il conçu par les Etats comme une territoire à defender? L'exemple Chinois*. Trinôme académique de Strasbourg, 7 abril 2009.

EVASO, Alexander Sergio. *O espaço vertiginoso: uma breve incursão pela territorialização da internet*. Tese (Doutorado em Geografia Humana). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, 2006.

EVENO, Emmanuel. *Communication*. In: LÉVY, Jacques e LUSSAULT, Michel (Orgs.). *Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés*. Paris: Belin, 2003a, p. 180-182.

EVENO, Emmanuel. *Communication (Géographie de la)*. In: LÉVY, Jacques e LUSSAULT, Michel (Orgs.). *Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés*. Paris: Belin, 2003b, p. 182-184.

EVENO, Emmanuel. *Technologie de information e communication*. In LÉVY, Jacques e LUSSAULT, Michel (Orgs.). *Dictionnaire de la Géographie et de l'espace des sociétés*. Paris: Belin, 2003c, p. 896.

EVENO, Emmanuel. *Télé-communication*. In LÉVY, Jacques e LUSSAULT, Michel (Orgs.). *Dictionnaire de la Géographie et de l'espace des sociétés*. Paris: Belin, 2003d, p. 898-899.

FERRARA, Lucrecia D'Alessio. **A mobilidade como contradição do espaço urbano**. São Paulo: Revista Matrizes, ano 4, nº 1, julho/dezembro de 2010, p. 165-177.

FIRJAN (Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro). **Quanto custa o acesso à internet para as empresas no Brasil?** Estudos para o desenvolvimento do estado do Rio de Janeiro, nº 7, 2011.

FONSECA, Fernanda Padovesi. **A inflexibilidade do espaço cartográfico, uma questão para a geografia: análise das discussões sobre o papel da cartografia**. Tese (Doutorado). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas (FFLCH), Universidade de São Paulo (USP), 2004.

FONSECA, Fernanda Padovesi. **O potencial analógico da cartografia**. Boletim Paulista de Geografia, São Paulo, n. 87, 2007, p. 85-110.

FOUCAULT, Michel. **Microfísica do Poder**. Organização e tradução Roberto Machado. Rio de Janeiro: Edições Graal, 2010.

GEORGE, Pierre. **Geografia urbana**. São Paulo: DIFEL, 1983.

GIRARDI, Eduardo Paulon. **Proposição teórico-metodológica de uma Cartografia Geográfica Crítica e sua aplicação no desenvolvimento do Atlas da Questão Agrária Brasileira**. São Paulo, Tese (Doutorado em Geografia), UNESP (Presidente Prudente) e NERA, 2008.

GIRARDI, Ludmila. **A capilaridade da internet no Rio Grande do Norte**. Revista Geotemas, vol. 3, nº 1 (3), p. 81-88, agosto de 2013.

GLEICK, James. **The information. A History. A Theory. A Flood**. New York: Pantheon Books, 2011.

GOMES, Carlos Jacques Vieira. **Telefonia: regulação econômica no serviço telefônico fixo comutado. O reajuste das tarifas e a correção monetária**. In Consulex: revista jurídica, v.8, n. 181, p. 30-33, julho de 2004.

GOTTMANN, Jean. **La Politique des Etats et leur Geographie**. Paris: Armand Colin, 1952.

HAESBAERT, Rogério; PORTO-GONÇALVES, Carlos Walter. **A nova des-ordem mundial**. São Paulo: Editora UNESP, 2006.

HAGGETT, Peter. **Locational Analysis in Human Geography**. London, Edward Arnold Publishers Ltd, 1965.

HAMBURGER, Diana Sarita. **Medidas de separação espacial nas redes de utilidades como indicadores da estrutura espacial do sistema urbano**. Tese (Doutorado). São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (Departamento de Engenharia de Transportes), 2001.

HANNAH, Arendt. **A condição humana**. 10ª edição. Tradução de Roberto Raposo. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2008.

HARLEY, Brian. **Mapas, saber e poder**. *Confins* [Online], 5 | 2009, posto online em 24 Abril 2009. Disponível em: <http://confins.revues.org/5724>

HARRISON, Chris. **Internet Maps**, 2007. Disponível em: <http://www.chrisharrison.net/index.php/Visualizations/InternetMap>.

HOLMES, Brian. *Counter cartographies*. In: ABRAMS, Janet; HALL, Peter (Orgs). **Else/Where: Mapping New Cartographies of Networks and Territories**. Minnesota: University of Minnesota Press, 2006, p. 20-26.

HOLMES, Brian. **Network Maps, Energy Diagrams: Structure and Agency in the Global System**. 2007. Disponível em: <http://brianholmes.wordpress.com/2007/04/27/network-maps-energy-diagrams/>.

HORN, David. **La cybergéographie: éléments pour une approche socio-spatiale de l'Internet**. Outubro, 2003. Disponível em: <http://barthes.ens.fr/atelier/geo/biblio/index.html>.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Acesso à Internet e posse de telefone móvel celular para uso pessoal**. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), 2005. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/acesoainternet/internet.pdf>.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Regiões de Influência das Cidades (REGIC)**, 2007. Rio de Janeiro: IBGE, 2008.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Censo Demográfico e Contagem da População (CENSO 2010)**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010a. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/cd/cd2010ETRD.asp>.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Cadastro Central de Empresas (CEMPRE)**, 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2010b. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/centpre/default.asp?o=1&i=P>.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Atlas do Brasil Milton Santos**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010c.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD)**, 2010d.

IBOPE (Nielsen Co.). **Internet em domicílio continua a crescer no Brasil**. Release de 01/11/2012. Disponível em: <http://www.ibope.com.br/pt-br/relacionamento/imprensa/releases/Paginas/Internet-em-domicilios-continua-a-crescer-no-Brasil.aspx>

IDC Consultoria. Mercado brasileiro de tablets atinge número recorde de vendas no segundo trimestre de 2012, revela estudo da IDC. 01 de setembro de 2012. Disponível em: <http://www.idcbrasil.com.br/>

INTERVOZES (Coletivo Brasil de Comunicação Social). **Caminhos para a Universalização da Internet Banda Larga**. Livro 2.0 (online), 2012. Disponível em: <http://www.caminhosdabandalarga.org.br/>

IOZZI, Fabíola Lana. **Políticas territoriais das empresas de telecomunicações no Brasil: universalização do serviço de telefonia fixa**. Dissertação (Mestrado em Geografia). Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, 2005.

KELLERMAN, Alex. **Broadband penetration and its implications: The case of France**. *Netcom*. vol. 20, n.º 3/4, p. 237-246, 2006.

KING, J.J. *The Node Knows*. In: ABRAMS, Janet; HALL, Peter (Orgs). **Else/Where: Mapping New Cartographies of Networks and Territories**. Minnesota: University of Minnesota Press, 2006, p. 44-50.

KRIOUKOV, Dmitri; PAPADOPOULOS, Fragkiskos; KITSAK, Maksim; VAHDAT, Amin; BOGUÑA, Marián. **Hyperbolic Geometry of Complex Networks**. San Diego: Cooperative Association for Internet Data Analysis Publications, setembro 2010.

KURBALIJA, Jovan; GELBSTEIN, Eduardo. **Governança da internet. Questões, Atores e Cisões**. Tradução Renato Aguiar. Genebra e Kuala Lumpur: DiploFoundation e Global Knowledge Partnership, 2005.

LATOUR, Bruno. **Jamais fomos modernos**. São Paulo: Editora 34, 1994.

LATOUR, Bruno. **Reassembling the Social: an Introduction to Actor-Network-Theory**. Oxford: Oxford University Press, 2005.

LE BACON, J.P. **Réseaux et communications à différentes échelles spatiales**. Rennes: Académie de Rennes, 19/02/2003. Disponível em http://www.ac-rennes.fr/pedagogie/hist_geo/ResPeda/reseaux/index.htm.

LEHR, William; MCKNIGHT, Lee W. **Wireless Internet access: 3G vs. Wi-Fi?** *Telecommunications Policy*, 27, p. 351-370, 2003.

LÉVY, Jacques. **Le tournant géographique. Penser l'espace pour lire le monde**. Paris: Belin, 1999.

LÉVY, Jacques; LUSSAULT, Michel. *Espace*. In: LÉVY, Jacques e LUSSAULT, Michel (Orgs.). **Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés**. Paris: Belin, 2003, p. 325-332.

LÉVY, Jacques. *Carte*. In: LÉVY, Jacques e LUSSAULT, Michel (Orgs.). *Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés*. Paris: Belin, 2003a, p. 128-132.

LÉVY, Jacques. *Distance*. In: LÉVY, Jacques e LUSSAULT, Michel (Orgs.). *Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés*. Paris: Belin, 2003b, p. 267-270.

LÉVY, Jacques. *Métrique*. In: LÉVY, Jacques e LUSSAULT, Michel (Orgs.). *Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés*. Paris: Belin, 2003c, p. 607-609.

LÉVY, Jacques. *Mondialisation*. In: LÉVY, Jacques e LUSSAULT, Michel (Orgs.). *Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés*. Paris: Belin, 2003d, p. 637-642.

LÉVY, Jacques. *Réseau*. In: LÉVY, Jacques e LUSSAULT, Michel (Orgs.). *Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés*. Paris: Belin, 2003e, p. 795-796.

LÉVY, Jacques. *Uma virada cartográfica?* In: ACSELRAD, Henri (org.). *Cartografias sociais e território*. Rio de Janeiro: UFRJ, Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional, 2008a.

LÉVY, Jacques (dir.). *L'invention du Monde. Une géographie de la mondialisation*. Paris: Presses de Sciences Po, 2008b.

LÉVY, Pierre. *As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática*. Tradução Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Editora 34, 1993.

LÉVY, Pierre. *Cibercultura*. Tradução Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Editora 34, 1999.

LO, Fu-chen. *Current Global Adjustment and Shifting Techno-Economic Paradigm on the World-City System*. Tokyo: United Nations University, 1991.

LUNA, Ricardo. *Há 20 anos, nasce o WWW*. Observatório da Imprensa, edição 669, 22/11/2011. Disponível em: http://www.observatoriodaimprensa.com.br/news/view/_ha_20_anos_nascia_o_www. Acesso em 23 de novembro de 2011.

MANIÈRE DE VOIR. *Internet: révolution culturelle*. Paris: Le Monde Diplomatique, nº 109, Fevereiro-março, 2010.

MARTÍN-BARBERO, Jesús. *Dos meios às mediações: comunicação, cultura e hegemonia*. Tradução Ronald Polito e Sérgio Alcides. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1997.

MATTELART, Armand. *A globalização da comunicação*. Tradução Laureano Pelegrin. 2ª edição. Bauru: EDUSC, 2002.

MATTELART, Armand. *Qui contrôle les concepts?* Paris: Manière de voir (Le Monde diplomatique), nº 109, p. 33-36, Fevereiro-março, 2010.

MATTOS, César. *Reajuste nas telecomunicações e o contrato regulatório no Brasil*. In *Cadernos Aslegis*, v.6, n. 20, p. 31-38, dezembro de 2003.

MAU, Bruce. *Urbanity, Revised: To Imagine The Future We Must Rethink The Meaning of a City*. *World Policy Journal* 27: 17, 2010.

MIÈGE, Bernard. *L'information-communication, objet de connaissance*. 1ª edição. Bruxelles: De Boeck Université, 2004.

MELIANI, Paulo Fernando. *Crítica à estética da mercadoria no Turismo: dilemas da precarização do trabalho na produção do espaço de Itacaré, município do Litoral Sul da Bahia*. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Pernambuco, 2011.

MILLER, Joseph B. *Internet Technologies and Information Services*. Connecticut: Libraries Unlimited, 2009.

MONGE, Peter; CONTRACTOR, Noshir. *Theories of Communication Networks*. Oxford: Oxford University Press, 2003.

MORAES, Denis de. *A tirania da velocidade e da inovação para o lucro*. Blog da Boitempo (Editora), 08 de maio de 2013. Disponível em: <http://blogdaboitempo.com.br/2013/05/08/a-tirania-da-velocidade-e-da-inovacao-para-o-lucro/>.

MORIN, Edgar. *Introduction à la pensée complexe*. Seuil, 2005.

MOTTA, Marcelo Paiva. *Geografia da internet no Brasil: Redes técnicas e espaço*. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2011.

MOTTA, Marcelo Paiva. *Topologia dos backbones de internet no Brasil*. Uberlândia: Revista Sociedade & Natureza, ano 24, nº 1, p. 21-36, 2012.

MUSSO, Pierre. *Télécommunication et philosophie des réseaux. La postérité paradoxale de Saint-Simon*. Coll. «La politique éclatée». Paris, Presses Universitaires de France, 1997.

MUSEU DO COMPUTADOR (2010). Recuperado em 12 de janeiro de 2012 de <http://www.museudocomputador.com.br/>.

NETTO, Alexandre A. *Acesso à banda larga*. In: CGI.br (Comitê Gestor da Internet no Brasil). Pesquisa sobre o uso das tecnologias da informação e da comunicação 2009. São Paulo, 2010, pp. 59-63.

NEWMAN, Mia. *Interactive: Mapping the World's Friendships*. São Francisco: Stanford, setembro de 2012. Disponível em: <http://www.facebookstories.com/stories/1574/interactive-mapping-the-world-s-friendships#color=continent&story=1&country=BR>.

NOVAES, Ana. *Privatização do setor de telecomunicações no Brasil*. Rio de Janeiro: Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), capítulo 5, fevereiro de 2000.

NUNES, Mário Serafim. *Redes Digitais com Integração de Serviços*. Lisboa: Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa, 2002.

OFFNER, Jean-Marc. *Connexité*. In: LÈVY, Jacques e LUSSAULT, Michel (Orgs.). *Dictionnaire de la Géographie et de l'espace des sociétés*. Paris: Belin, 2003a, p. 198-199.

OFFNER, Jean-Marc. *Nœud*. In: LÈVY, Jacques e LUSSAULT, Michel (Orgs.). *Dictionnaire de la Géographie et de l'espace des sociétés*. Paris: Belin, 2003b, p. 664-665.

OFFNER, Jean-Marc. *Réseau technique*. In: LÈVY, Jacques e LUSSAULT, Michel (Orgs.). *Dictionnaire de la Géographie et de l'espace des sociétés*. Paris: Belin, 2003c, p. 796-797.

ONU (Organização das Nações Unidas). *Trade and Development Report. Post-crisis policy challenges in the world economy*. Nova Iorque e Genebra: Secretariat of the United Nations Conference on Trade and Development, 2011.

PAIVA, Fernando. *Na casa dos outros*. Revista Teletime, Edição 118, Nº 10, Coluna Competição, 09 Fevereiro de 2009.

PAPACHARISSI, Zizi; ZAKS, Anna. *Is broadband the future? An analysis of broadband technology potential and diffusion*. Telecommunications Policy, 30, p. 64-75, 2006.

PETERSON, Michael P. *A critical assessment of maps and the internet*. Revista Brasileira de Cartografia, nº 60/03, outubro 2008, p. 287-292.

PEW (Research Center). *Pew Internet and American Life Project*. 2011. Disponível em: <http://www.pewinternet.org/default.aspx>. Acesso em 26 de setembro de 2011.

PIRES, J. C. L., PICCININI, M. S. *A regulação dos setores de infraestrutura no Brasil*. Rio de Janeiro: BNDES, 1999, p. 217-260. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/conhecimento/livro/eco90_07.pdf>.

PNAD (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios). *Síntese de indicadores 2009*. Rio de Janeiro: IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), 2010. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2009/pnad_sintese_2009.pdf. Acesso em 12 de novembro de 2011.

PONCET, Patrick. *Visions du Monde*. In: LÈVY, Jacques (dir.). *L'invention du Monde. Une géographie de la mondialisation*. Paris: Presses de Sciences Po, 2008, p. 81-93.

PONCET, Patrick. *Antigéographie. L'anticartogramme et ses interpretations*. WhereScience, 08/02/2011. Disponível em: <http://www.wheresciences.com/articles.php?id=60&impr=1>. Acesso em 25 de agosto de 2011.

PORAT, Marc Uri. *The Information Economy: Definition and Measurement*. Califórnia: Stanford, 1977.

PUMAIN, Denise; SAINT-JULIEN, Thérèse. *L'analyse spatiale. 1. Localisations dans l'espace*. Paris: Armand Colin, 1997.

PUMAIN, Denise. **Hiérarchie**. Hypergéó, 24 maio 2004. Disponível em: http://www.hypergeo.eu/IMG/_article_PDF/article_71.pdf

RAFFESTIN, Claude. **Por uma geografia do poder**. São Paulo: Ática, 1993.

REYMOND, Henri; CAUVIN, Collete; KLEINSCHMAGER, Richard. (coord.). **L'espace géographique des villes. Pour une synergie multistrates**. Paris, Economica-Anthropos, Collection Villes, 1998.

RIBEIRO, Ana Clara Torres. *Mudanças culturais e a ação estimulada pela técnica*. In : SOUZA, A. Et al. (Org.). **Milton Santos: cidadania e globalização**. Bauru: Saraiva, 2000.

RILKE, Rainer Maria. **A existência da árvore**. Poema de 1924. In: BACHELARD, Gaston. **A poética do espaço**. Tradução de Antônio de Pádua Danese. São Paulo: Martins Fontes, p.205, 1998.

SANTOS, Milton. **Economia espacial: críticas e alternativas**. São Paulo: Hucitec, 1979.

SANTOS, Milton. **O Território e o Saber Local: algumas categorias de análise**. Rio de Janeiro: Cadernos IPPUR, Ano XIII, Nº 2, p. 15-26, 1999a.

SANTOS, Milton. **Modo de produção técnico-científico e diferenciação espacial**. Revista Território, ano IV, nº 6, jan./jun., p. 5-20, 1999b.

SANTOS, Milton. **A Natureza do Espaço. Técnica e Tempo. Razão e Emoção**. São Paulo: Edusp, 2002.

SANTOS, Milton. **Da totalidade ao lugar**. São Paulo: Edusp, 2005.

SANTOS, Milton. **Técnica, Espaço, Tempo**. 5ª edição. São Paulo: Edusp, 2008.

SANTOS, Milton. **Por uma outra globalização. Do pensamento único à consciência universal**. 18ª edição. Rio de Janeiro: Record, 2009.

SANTOS, Milton. *O retorno do território*. In: SANTOS, Milton; SOUZA, Maria Adélia A.; SILVEIRA, Maria Laura. **Território. Globalização e fragmentação**. 3ª edição. São Paulo: Hucitec e ANPUR, 1996.

SANTOS, Milton; SILVEIRA Maria Laura. **Brasil: território e sociedade no início do século XXI**. Rio de Janeiro: Record, 2001.

SERRES, Michel. 1968b. **Hermès I. La communication**. Coll. «Critique». Paris, Éditions de Minuit, 1968.

SILVEIRA, Maria Laura. **Concretude territorial, regulação e densidade normativa**. São Paulo: Revista Experimental, Nº 02, março de 1997, p. 35-45.

SILVEIRA, Sérgio Amadeu da. **A neutralidade da rede é um dos principais fundamentos da internet livre.** Blog Luis Nassif Online, 22/09/2011. Disponível em: <http://www.advivo.com.br/blog/luisnassif/a-neutralidade-da-rede-por-sergio-amadeu-da-silveira>

STEDA, Melissa Maria Veloso. **Políticas do Estado e política das empresas: um estudo sobre a internet de banda larga no Brasil.** Monografia (Graduação em Geografia). Universidade Estadual de Campinas, 2012.

TAKAHASHI, Tadao. **Sociedade da informação no Brasil: Livro Verde.** Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000. Disponível em: http://www.institucional.pt/servicos/informacao-e-documentacao/biblioteca-digital/gestao-e-organizacao/BRASIL_livroverdeSI.pdf

TECMUNDO. **A velocidade média da internet no Brasil.** 19 de abril de 2011. Disponível em: <http://www.tecmundo.com.br/infografico/9683-a-velocidade-media-da-internet-no-brasil-infografico-.htm>.

TELECO (Telecom Brasil). **Balanço Huawei da Banda Larga, 2012.** Disponível em: http://teleco.com.br/balanco_huawei.asp#.

TÉTART, Frank. **L'espace, nouvel enjeu pour les telecommunications.** CARTO Magazine, nº 4, março-abril de 2011.

THÉRY, Hervé. **Brésil / Brasil / Brazil (un atlas chorématique).** Paris: Fayard/Reclus, 1986.

THÉRY, Hervé. **Modelização gráfica para análise regional: um método.** GEOUSP, São Paulo, nº 15, 2004.

THÉRY, Hervé. **Chaves para a leitura do território paulista.** In Atlas Seade da economia paulista, (Atlas Seade), 2006.

VOGELSANG, Ingo. **Price regulation of access to telecommunication networks.** Boston: Departamento of Economics of Boston University, 2002.

WEF (*World Economic Forum*). **Global Information Technology Report, 2010-2011. Transformations 2.0.** INSEAD, 2011. Disponível em: <http://reports.weforum.org/global-information-technology-report/>. Acesso em 20 de julho de 2011.

ZAKON, Robert H'obbes'. **Hobbes timeline.** Disponível em <http://s1mone.net/hobbestimeline/>.