

Redes de fibra óptica: Conexões locais em dimensões globais no Brasil¹

Danilo Bertoloto²
Yuji Gushiken³

Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT/Cuiabá)

Resumo

Este artigo, de caráter descritivo e em nível exploratório, busca aproximar-se de uma definição tecnológica e produzir um mapa das redes de fibra óptica existentes no Brasil em sua conexão com o sistema global. Metodicamente, o artigo se realiza com base em pesquisa bibliográfica e dados de fontes secundárias de informação (periódicos jornalísticos e sites de empresas e organizações). No plano teórico-metodológico, investe na interface entre comunicação e economia política, atentando para as relações entre economia global, políticas públicas nacionais e demandas socioeconômicas da sociedade civil no que se refere à infra-estrutura de telecomunicações e as implicações que esta relação impõe ao futuro das práticas midiáticas.

Palavras-Chave: Comunicação; tecnologia; fibra óptica; backbone; RPN.

Introdução

Neste artigo, buscamos apreender o conceito tecnológico e a constituição estrutural da rede de fibra óptica em território brasileiro, a partir dos principais nós e backbones que conectam as diversas regiões do país entre si e o país à rede de fibra óptica pelo mundo. Uma das necessidades hoje, na pesquisa em comunicação, torna-se compreender o desenvolvimento tecnológico no plano político e econômico. A partir desta relação, analisar com mais perspicácia os enfrentamentos que emergem das constantes mutações tecnológicas e as conseqüentes transformações nas práticas midiáticas.

¹ Artigo apresentado no GP de Economia Política da Informação, Comunicação e Cultura (DT 8 Estudos Interdisciplinares) do XXXIV Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, realizado de 02 a 06 de setembro de 2011 na Universidade Católica de Pernambuco (Unicap), em Recife, Pernambuco, Brasil. Artigo desenvolvido no âmbito do projeto “Modernização tecnológica e midiática: Imagens da cidade e mediações do cosmopolitismo” (Propeq/UFMT/Cuiabá).

² Webdesigner, diretor de criação e aluno do Mestrado em Estudos de Cultura Contemporânea da Universidade Federal de Mato Grosso (ECCO-UFMT). E-mail: danilobertoloto@gmail.com.

³ Professor do Departamento de Comunicação e do Mestrado em Estudos de Cultura Contemporânea da Universidade Federal de Mato Grosso (ECCO-UFMT). Líder do Núcleo de Estudos do Contemporâneo (NEC-UFMT) e orientador do trabalho. E-mail: yug@uol.com.br.



Com base em referências bibliográficas e fontes secundárias, buscou-se identificar os mapas da fibra óptica no Brasil e suas ligações interiores e com os principais backbones globais. A economia política das telecomunicações necessariamente é uma área de atrito entre interesses do capital internacional na formação de mercados sempre renovados, as políticas públicas no esforço de inserção nacional no desenvolvimento de infra-estrutura e as demandas nem sempre muito claras da sociedade civil diante das transformações tecnológicas.

Os dados sobre infra-estrutura de fibra óptica nem sempre são legíveis e as fontes, nem sempre oficiais. A partir do jogo de forças em que se constitui a rede de fibras ópticas no mundo, torna-se necessário compreender o atravessamento dessa tecnologia fundamental no desenvolvimento das mídias e nas práticas midiáticas do futuro.

A partir do mapa global, embora descrito de modo ilustrativo através de dados de consultorias privadas, torna-se possível fazer uma aproximação com o mapa nacional, e assim perceber os níveis de conexão de infra-estrutura entre o Brasil e o mundo. Tendo esta dimensão nacional mais clara, até o ponto em que se pode ter uma imagem dos níveis de conexão do país com o mundo, tornou-se viável anotar a ramificação da rede de fibra óptica também pelos interiores do país.

Num processo de descrição que passa do global ao nacional, o interesse da presente pesquisa foi descrever também a continuação da rede de fibra óptica até a cidade de Cuiabá, capital de Mato Grosso, para se tecer de modo mais claro ainda as relações entre modernização tecnológica, políticas nacionais de ciência & tecnologia e capitalismo global na definição da infra-estrutura de telecomunicações.

Entre a política pública nacional e o enquadramento regional no mercado global, a rede de fibra óptica, ao ser desenhada num mapa nem sempre visível, tende a indicar o avanço do capitalismo pelas mais diversas regiões do planeta. Neste sentido, nota-se a inserção da região oeste do Brasil como mercado consumidor, simultaneamente regional e global. Do ponto de vista da economia política, a rede de fibra óptica, somada à rede geral de infra-estrutura de internet, é simultaneamente condição política e resposta econômica ao desenvolvimento.



Fibra óptica: o que é

Fibras ópticas são fios longos e finos de vidro muito puro, com o diâmetro aproximado de um fio de cabelo humano, dispostas em feixes chamados cabos ópticos e usadas para transmitir sinais de luz ao longo de grandes distâncias. (WIRTH, 2002)

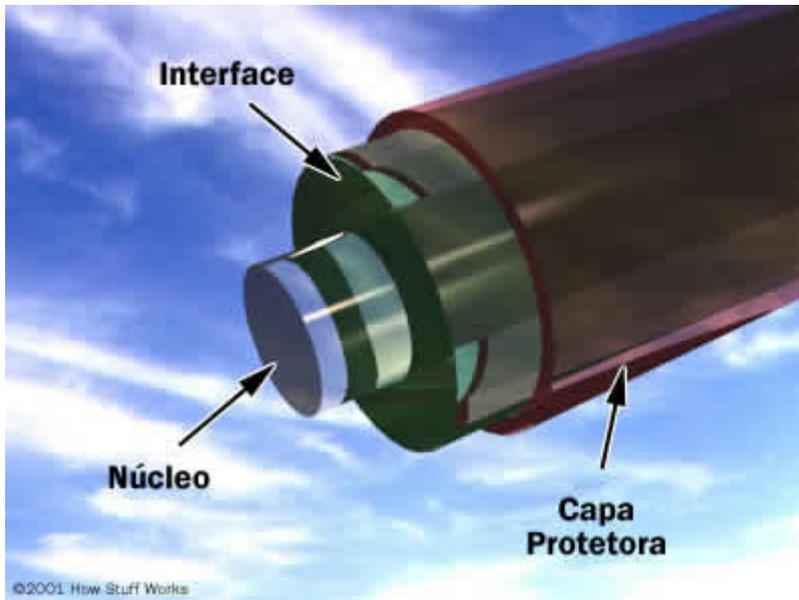


Figura 1 – Cabo de Fibra Óptico. Fonte: How Stuff Works (2001)

Partes de uma única fibra óptica

Uma fibra óptica possui as seguintes partes:

- **Núcleo** - minúsculo centro de vidro da fibra, no qual a luz viaja;
- **Interface** - material óptico externo que circunda o núcleo e reflete a luz de volta para o mesmo;
- **Capa protetora** - revestimento plástico que protege a fibra de danos e umidade.

Centenas ou milhares dessas fibras ópticas são dispostas em feixes nos cabos ópticos, que são protegidos pela cobertura externa do cabo, chamada jaqueta.

As fibras ópticas são fabricadas em dois tipos:

- **Fibras monomodo**
- **Fibras multimodo**



As **fibras monomodo** possuem núcleos pequenos (cerca de nove micrometros, ou seja, nove milésimos de milímetro de diâmetro) e transmitem luz laser infravermelha (comprimento de onda de 1.300 a 1.550 nanômetros).

As fibras multimodo possuem núcleos maiores (cerca de 62,5 milésimos de milímetro de diâmetro) e transmitem luz infravermelha (comprimento de onda = 850 a 1.300 nm) proveniente de diodos emissores de luz (*LEDs*).⁴

Algumas fibras ópticas podem ser feitas de plástico, possuem um núcleo grande (1 mm de diâmetro) e transmitem luz vermelha visível (comprimento de onda = 650 nm) proveniente de LEDs.

Como funciona a fibra óptica

A luz que os cabos óticos transmitem é gerada normalmente por um diodo emissor de luz (LED, em inglês) ou por um tubo de raios laser. Controlando-se a emissão da luz, é possível criar códigos digitais para transmitir informações. Assim, a linguagem binária, como a dos computadores, composta dos algarismos (dígitos) zero e um, é substituída pelo código luz/ausência de luz. Informatizada dessa forma, uma fibra ótica é capaz de transmitir até 20 mil conversas telefônicas simultâneas, quarenta vezes mais do que um fio de cobre.

Com capacidade de transmissão até um milhão de vezes maior do que o cabo metálico, a fibra ótica tornou hoje a base tecnológica das relações de comunicação no mundo. Praticamente não há diferença entre a velocidade de transmissão em um cabo metálico e a fibra. O que muda é a capacidade de transmissão. A fibra pode transportar um número muito maior de bits por segundo do que o cabo. Além da enorme capacidade de transmissão, a fibra tem outras vantagens na comparação com o cabo metálico, como a alta estabilidade, baixa perda na transmissão e grande resistência. Além disso, como não conduzem eletricidade, ficariam imunes a interferências elétricas exteriores⁵.

A produção da fibra ótica se inicia com a transformação da sílica, retirada de rochas de quartzo, em varetas ocas de sílica pura. Um tubo de sílica de 12 milímetros de diâmetro e 1 metro de comprimento produz até dois mil metros de fio com 125 micra (1/8 de milímetro) de diâmetro, pouco mais espesso que um fio de cabelo.

⁴ <http://informatica.hsw.uol.com.br/fibras-opticas1.htm>. Acesso em 09/08/2010

⁵ <http://super.abril.com.br/tecnologia/fibra-otica-439075.shtml>. Acesso em 08/07/2010



Fibra óptica: História de uma tecnologia

O primeiro sistema ótico de comunicação surgiu há mais de dois séculos, quando o engenheiro francês Claude Chappe inventou, em 1790, o telégrafo ótico - que foi substituído pelo telégrafo elétrico em meados do século XIX. Alexander Graham Bell patenteou um sistema ótico de telefonia, que chamou de Photophone, em 1880. Entretanto, o telefone, sua invenção anterior, provou ser mais prática na época.

A década de 1960 foi assinalada por transmissões de sinais luminosos por fibras. Essa tecnologia era forte candidata a substituir, gradativamente, os sistemas baseados em fios de cobre nos sistemas de telefonia, o que certamente impulsionaria o campo de pesquisa e desenvolvimento. Entretanto duas barreiras se puseram na frente do avanço da tecnologia em comunicação por fibra óptica: as grandes perdas de luz durante a transmissão e o excessivo calor que os lasers geravam.⁶

Neste mesmo período, como registra o *Jornal da Unicamp*, o professor Zeferino Vaz instituiu, mais precisamente no ano de 1966, a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), e diversos pesquisadores buscavam soluções para os empecilhos do uso da fibra óptica. Tais recursos foram encontrados apenas na década de 1970, quando a empresa americana Corning desenvolveu a primeira fibra óptica com pouquíssima perda de sinal luminoso. Já nos laboratórios Bell, da AT&T, foi construído um tipo de laser que operava em temperatura ambiente.

Três cientistas brasileiros que acompanhavam as descobertas nos EUA – Rogério Cerqueira Leite, Sérgio Porto e José Ripper Filho – retornaram ao Brasil, mais precisamente Unicamp, para estabelecer o campo de pesquisa na área.⁷ Ainda segundo o *Jornal da Unicamp*, a instituição teve o primeiro instituto a desenvolver e a produzir fibra óptica no início dos anos 1970. E, conforme relata a imprensa brasileira, a tecnologia desenvolvida foi transferida para a Telebrás, que no início dos anos 1980 a repassou para empresas começarem a produzir a fibra em escala comercial.⁸

Foi através do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações (CPqD) que a concessão da tecnologia para a indústria nacional aconteceu. A primeira planta piloto para a fabricação da fibra óptica no Brasil foi montada no centro de pesquisa e desenvolvimento da Telebrás.

⁶ http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/ju/maio2007/ju359pag6-7.html Acesso em 29/09/2010

⁷ <http://www.redetec.org.br/inventabrasil/ripper.htm> Acesso em 23/06/2010

⁸ <http://www.terra.com.br/reporterterra/fibra/materia1.htm> Acesso em 02/04/2010



A ABC X-TAL, empresa sediada em Campinas, formalizou contrato de US\$ 6 milhões para a produção de dois mil quilômetros de fibra óptica. Após ter contratado parte da equipe da Unicamp, entregou em agosto de 1984 o primeiro lote de 500 quilômetros. No mesmo ano entrava em funcionamento o primeiro sistema não-experimental de comunicações ópticas produzido integralmente no Brasil, ligando duas estações telefônicas de Uberlândia. Já em 1985, a antiga Telesp constituiu o primeiro *backbone* de fibra óptica com a extensão de 1,4 quilometro na capital paulista, dando início à exploração da tecnologia.

Fibra Óptica no Mundo

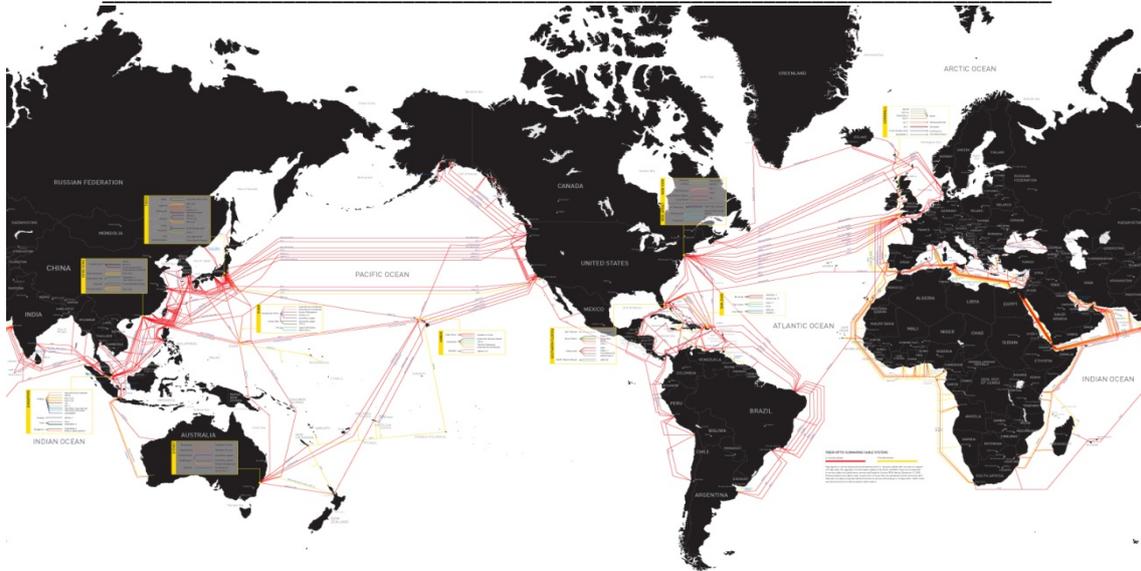
Vivemos em um mundo de fluxos globais, tanto de riquezas como poder e principalmente informação e isso fundamenta uma economia informacional. Segundo Castells, “uma nova economia surgiu em escala global no ultimo quartel do século XX. Chamo-a de informacional, global e em rede para identificar suas características fundamentais e diferenciadas e enfatizar sua interligação” (CASTELLS, 1999)

Esta nova economia é baseada em conexões, pois não há fluxo sem conexões. E a fibra óptica entra nesse contexto como uma solução tecnológica contemporânea ligando os continentes e fazendo circular o sangue do capitalismo pós-moderno. A necessidade de estar conectado levou ao desenvolvimento de tecnologia de comunicação e a fibra óptica é resultante deste processo.

Estima-se que atualmente a extensão de cabos de fibra óptica em uso no planeta seja de 300 milhões a 400 milhões de quilômetros. De modo comparativo, essa extensão seria ao menos cem vezes maior que a circunferência de 39.400 km do globo terrestre, conforme dados da agência TeleGeography⁹, empresa especializada em pesquisa de mercado, consultoria em assuntos referentes a telecomunicações, atuando desde 1969 como uma das maiores provedoras de dados referente a Internet e seus usos, sediada em Washington-DC, EUA.

Um recente levantamento feito pela mesma agencia identificou as ligações dos continentes feitas por fibra óptica através dos oceanos, conforme Figura1.

⁹ <http://www.telegeography.com/>



TeleGeography's
Global Submarine Cable Map 2010

Figura 1: cabos submarinos de fibra óptica ¹⁰. Fonte: TeleGeography's.

O mapa (Figura 1) mostra que o sistema global de cabos oceânicos de fibra óptica tem uma concentração na região nordeste dos EUA, onde se localiza a cidade de Nova York, com destino à Europa, e com pontos de conexão principalmente na França e no Reino Unido. Outro conjunto visível de cabos é encontrado ao longo da costa Oeste americana, ligando a Califórnia com *backbones* (tronco principal das redes de fibra óptica) em diversos pontos da extrema Ásia, como Japão, Sudeste da China e ilhas do Pacífico.

O Brasil possui suas principais conexões de fibra óptica com a Argentina e, para acessar dados de servidores na Europa ou dos EUA, os cabos que partem do Brasil quase todos passam pelo Caribe. Há uma única rede ligando o Brasil à África: trata-se de um conjunto de cabos que sai da região do Rio Grande do Norte até as ilhas de Cabo Verde e, de lá, até o Senegal e do Senegal para Portugal. ¹¹

Em outro mapa da TeleGeography, assessoria com sede em Washington-DC e especializada em dados sobre internet, divulga-se detalha o tráfego global de informações e seus maiores troncos.

¹⁰ <http://www.telegeography.com/telecom-resources/map-gallery/submarine-cable-map-2010/index.html> Acesso em 08/05/2010

¹¹ <http://info.abril.com.br/aberto/infonews/102008/08102008-9.shl>. Acesso em 03/05/2010

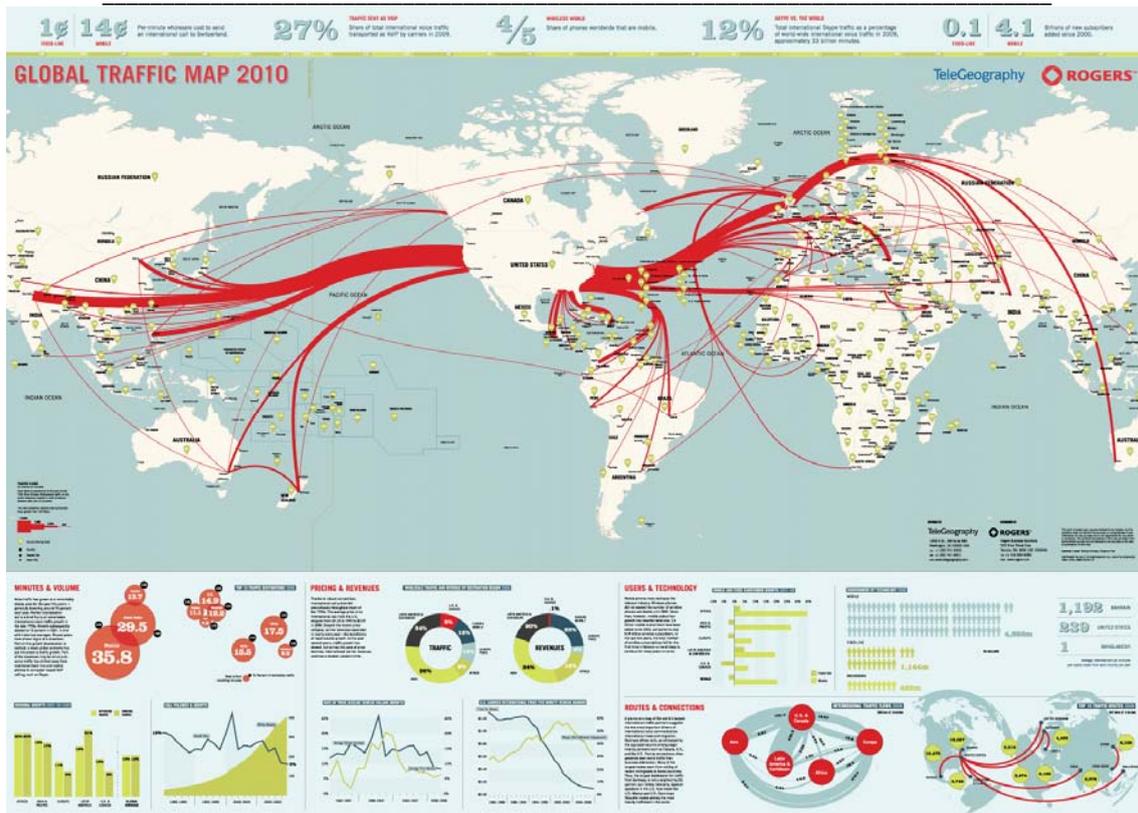


Figura 2 – Mapa Global de Tráfego de Informações.¹² Fonte: TeleGeography

A Figura 2 mostra como os EUA centralizam a distribuição de informação para o mundo. Segundo Castells, esse domínio sobre o volume de informações acontece porque a “capacidade de largura de banda é muito maior que o resto do mundo” (CASTELLS, 2003). Oitenta por cento das rotas de infovias internacionais passam necessariamente pelos *backbones* norte americanos.

Fibra óptica no Brasil

No Brasil, o principal nó das rotas internacionais do tráfego da informação é Brasília, que liga o extremo oriente asiático às rotas da Europa e o Brasil ao tronco central americano. O Brasil atualmente dispõe de um *backbone* com mais de 21 mil quilômetros de extensão, sendo 16 mil quilômetros deles de propriedade da falida Eletronet, empresa que decretou falência há anos.

Por conta da falência, a rede foi embargada pela Justiça e permanece inutilizada até hoje, pois está arrolado num processo judicial que envolve a Eletronet e grandes empresas de infra-estrutura, como a Alcatel-Lucent. Mas, no começo de 2010, a Justiça

¹² <http://www.telegeography.com/telecom-resources/map-gallery/global-traffic-map-2010/index.html>
Acesso em 03/04/2010

havia autorizado o Governo Federal a utilizar esses 16 mil quilômetros de fibra ótica para serviços de banda larga e inclusão digital.¹³

O *backbone* de fibra ótica da Eletronet conecta a maior parte das capitais brasileiras, ligando extremos, como Fortaleza e Porto Alegre, e cobre as regiões Nordeste, Sul e Sudeste, além dos Estados de Tocantins e Goiás. Ver figura 03.



Figura 03, *Backbone* de fibra ótica da Eletronet.¹⁴

Existem no Brasil outras redes de *backbone*:

- a) Redes para educação, pesquisa e desenvolvimento, constituída por 9 *backbones*, situados em São Paulo (rede ANSP), Bahia, Santa Catarina, Minas Gerais, Paraíba, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Pernambuco e Rio Grande do Sul. Há também um *backbone* de alcance nacional da RNP (Rede Nacional de Pesquisas);
- b) Redes governamentais;
- c) Redes comerciais. A maior estrutura de *backbone* dessa classe é a da Embratel/MCI.

¹³ <http://info.abril.com.br/noticias/tecnologia-pessoal/brasil-tem-16-mil-km-de-fibra-optica-ociosos-24112009-45.shl>. Acesso em 12/10/2010

¹⁴ <http://www.eletronet.com/>



Outro projeto para ampliação da internet no Brasil é a conexão com o Projeto Internet 2, dos EUA. Trata-se de um projeto norte-americano de incremento da agilidade do tráfego de informações pela rede, inicialmente visando a comunidade acadêmica e de pesquisa. O projeto envolve um consórcio de 180 universidades dos EUA denominado Ucaid (University Corporation for Advanced Internet Development), agências de governo e indústrias. Mais tarde, a nova tecnologia deverá ser transferida também para a área comercial.

No Brasil, o *backbone* da RNP2 interliga hoje todos os estados da federação, como mostra o mapa na figura 05.

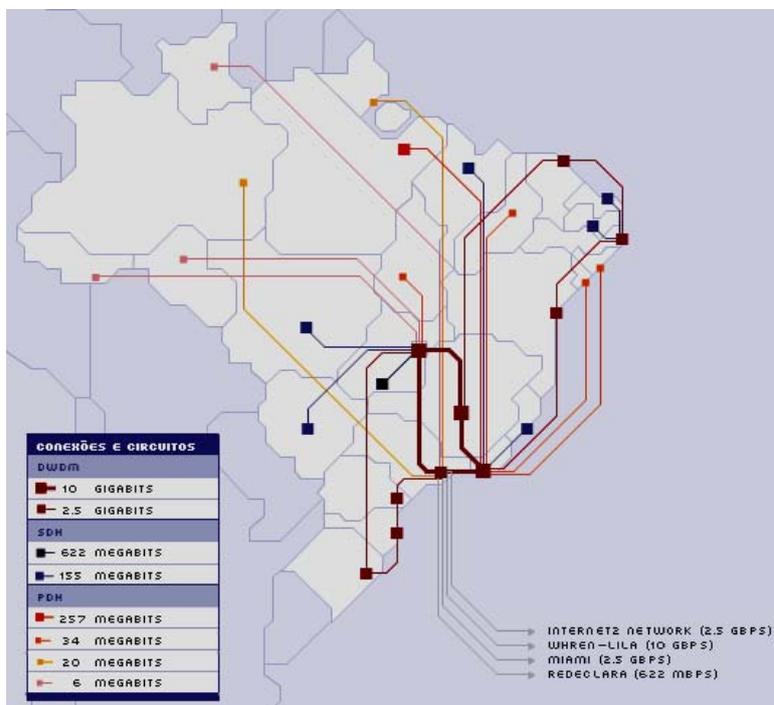


Figura 05, *Backbone* RNP2.¹⁵ Fonte: Rede RNP2 (Rede Nacional de Ensino e Pesquisa)

A participação do Brasil no projeto Internet 2 foi formalizada em março de 2000, com a assinatura do “Memorandum of Understanding” entre a RNP e a Ucaid (University Corporation for Advanced Internet Development). Porém, para que essa nova tecnologia funcionasse, foi necessário não só conectar as redes nacionais à Internet 2 norte-americana, mas também implementar no Brasil as novas tecnologias.

Por isso, foi montado um novo *backbone* de alto desempenho, chamado RNP2, voltado para instituições de pesquisa. Duas outras conexões internacionais de alto desempenho foram desenvolvidas. Uma de 45 Mbps entre o Rio de Janeiro e a Flórida,

¹⁵ <http://www.rnp.br/backbone/index.php>. Acesso em 23/06/2010 as 22:35



oferecida gratuitamente pela Global Crossing, empresa de telecomunicações presente em 27 países¹⁶, apenas para redes acadêmicas.

Existem outras redes de fibra óptica que interligam o interior do país como a rede de Fibras no Sistema Elétrico da Eletronorte¹⁷, ver figura 04.



Figura 04: *Backbone* da Eletronorte. Fonte: SEATI MA – Secretaria adjunta de tecnologia da informação e integração do Estado do Maranhão.

Essa rede é usada para a transmissão de dados da proprietária Eletronorte. Através deste *backbone*, a empresa controla os fluxos de dados de todos os estados ligados a ela. A rede de fibra óptica da Eletronorte é usada também por outras empresas, principalmente de telecomunicações, que alocam uma determinada largura de banda para trafegar seus dados, como é o caso da BrtOi.¹⁸

Fibra óptica em Mato Grosso

O *backbone* da Eletronorte entra em Mato Grosso por um link de Brasília e atravessa o estado, como mostra a figura 4, acima. A ligação entre o estado de Mato Grosso e o Estado de Rondônia é feita, segundo o mapa, por uma rede particular da empresa Oi Telefônica.

¹⁶ <http://www.globalcrossing.com/LATAM/pr/Default.aspx>. Acesso em 24/08/2010

¹⁷ http://www.seati.ma.gov.br/dados/apresentacao_SEATI_2010.pdf. Acesso em 20/05/2011

¹⁸ Disponível em: <http://www.oi.com.br>. Acesso em: 25/09/2010



A rede de fibra óptica chega a Cuiabá, e posteriormente se espalha pelo estado de Mato Grosso, passando por cidades como Nobres, Nova Mutum, Sorriso e Sinop, abrangendo também a cidade de Rondonópolis. Esse link entre Brasília a Cuiabá se estabelece em uma velocidade de 155 megabits.

Confirmando o que mostra a figura 04, o mapa abaixo apresenta toda a rede de telecomunicações da empresa Oi Brasil Telecom. Mostra-se, neste mapa, as redes via rádio, cabo óptico, satélite e outras tecnologias de rede que a compõe. Os troncos de fibra óptica, por sua vez, confirmam o que este trabalho vem buscando mostrar: que toda a rota do *backbone* de fibra óptica instalada em Mato Grosso parte do nó de Brasília, que se ramifica até a capital Cuiabá.

Cabe enfatizar que há dois tipos de redes de fibra ópticas presentes em Mato Grosso: as redes aéreas e as redes de cabos enterrados. Um exemplo de ligação por rede aérea é a conexão entre os municípios de Campo Verde e Primavera do Leste, interligadas por uma rede de fibra óptica com cabos lançado em postes. Na conexão entre os municípios de Cuiabá e Chapada dos Guimarães, os cabos da rede de fibra óptica foram enterrados.

É importante salientar também como o *backbone* de fibra óptica da empresa Embratel, representado pela linha amarela, tem o mesmo ponto de partida que a rede da empresa Oi Brasil Telecom, o *backbone* de Brasília, e acompanha a rede da Oi Brasil Telecom cortando o estado de Mato Grosso, tendo como seu destino o estado de Rondônia, mais a oeste.

Cabe aqui fazer algumas observações com relação às outras tecnologias de rede utilizadas para conectar o interior de Mato Grosso. Por exemplo, as ligações de todo o Vale do Xingu são estabelecidas por uma longa rede de tecnologia a rádio SDH (*Synchronous Digital Hierarchy*), marcado em traço azul, capaz de transmitir a uma velocidade de 40 Gbps e podendo interagir com outras tecnologias como as redes ópticas. Para cidades que se localizam nos extremos do território, como é o caso de Rondolândia e Santa Cruz do Xingu, no extremo norte do estado, a conexão é estabelecida via satélite (STFC), de propriedade da empresa Oi Brasil Telecom.

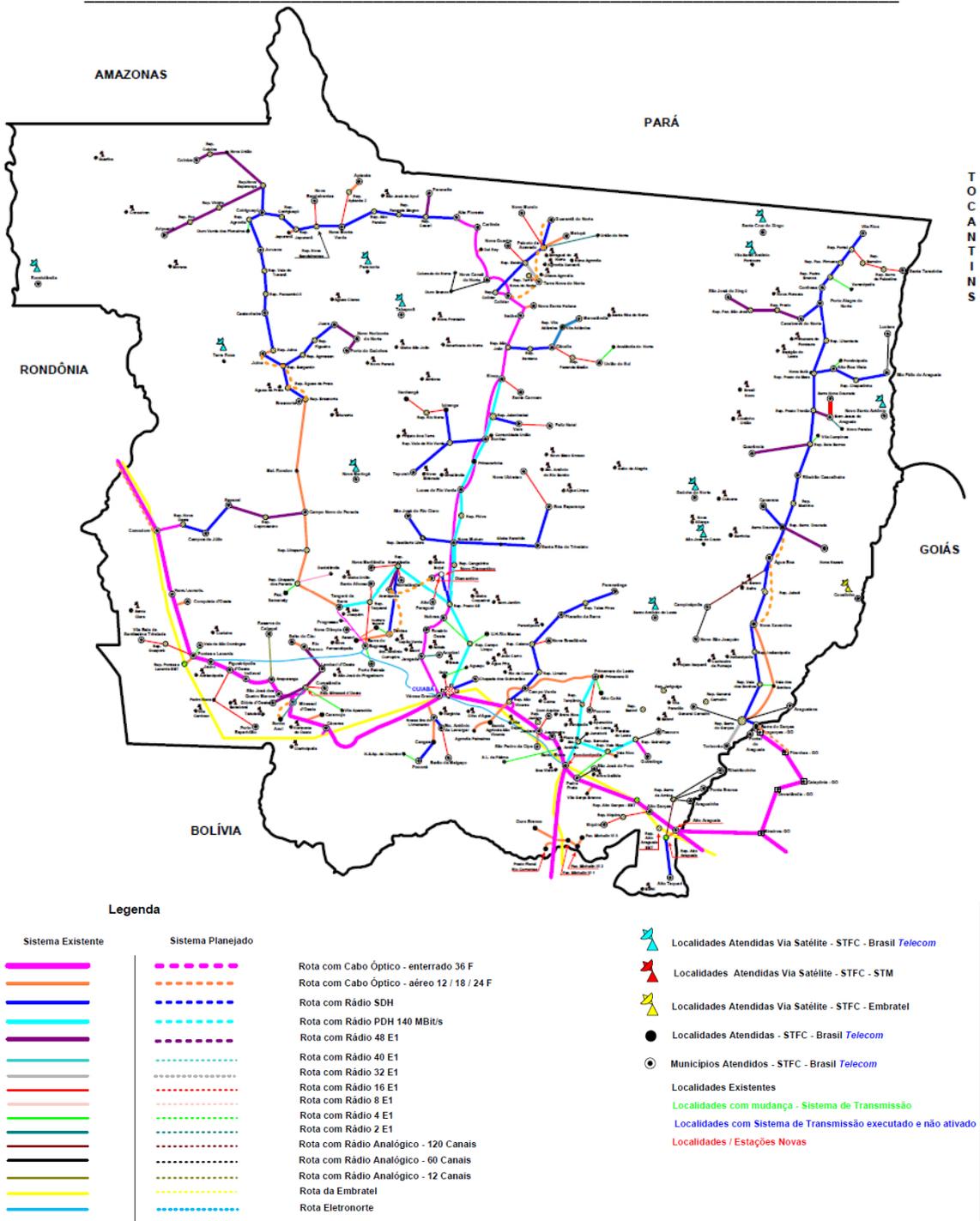


Figura 05 – Redes de telecomunicações da empresa Oi Brasil Telecom. Fonte: Oi Brasil Telecom

Rede de Fibra Óptica em Cuiabá

Cuiabá, pela maior demanda socioeconômica, é a grande centralizadora do nó do *backbone* de fibra óptica em Mato Grosso, visto que todas as operadoras privadas fazem da capital ponto de partida para outras regiões no estado.



A RNP2 em Cuiabá é gerenciada pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), e é distribuída por outros nove pontos, conforme a figura 08.

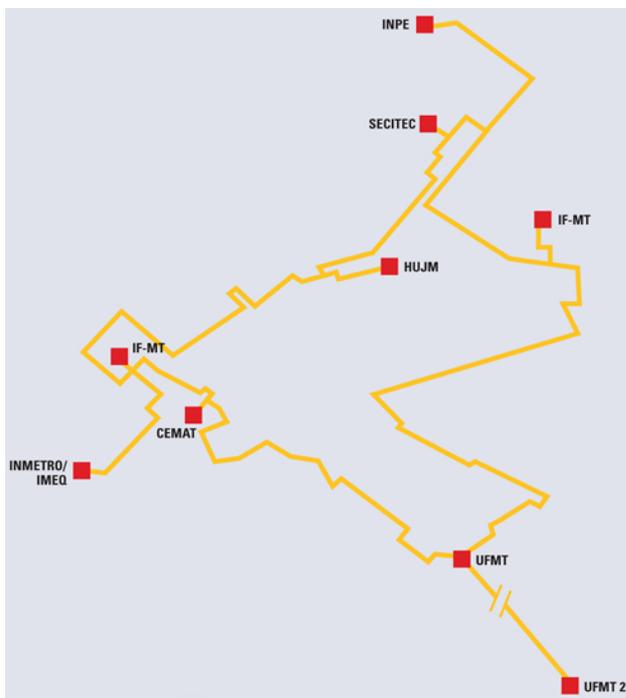


Figura 08: *backbone* de fibra óptica em Cuiabá¹⁹. Fonte: Rede Comep, (Redes Comunitárias de Educação e Pesquisa)

Essa rede de fibra óptica em Cuiabá tem um total de 26.390 quilômetros, com uma velocidade de conexão de 155 megabits por segundo.

O *backbone* é interligado a Brasília, como dito acima, e chega a Cuiabá pela UFMT e segue depois para a Cemat (Centrais Elétricas de Mato Grosso), IF-MT (Instituto Federal de Mato Grosso, campus 1), Inpe (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), Secitec (Secretaria de Ciência e Tecnologia de Estado do Mato Grosso), HUJM (Hospital Universitário Júlio Müller), Inmetro/Imeq-MT (Instituto de Metrologia e Qualidade de Mato Grosso).

Diante disso, observa-se que a estrutura de cabeamento do *backbone* brasileiro ainda está em pleno processo de expansão. Os quilômetros de fibra óptica instalados no país derivam de uma história acadêmica, onde o processo inicial de pesquisa e desenvolvimento se deu na Unicamp e posteriormente em empresas privadas.

É importante salientar também a importância do projeto RNP que presente em todos os estados, propôs ser a conexão base entre o Brasil com o mundo. Seus pontos de

¹⁹ <http://www.redecomep.rnp.br/?consorcio=16>



presença, como em Cuiabá através da Rede Ipê, vem implementando avanços na infraestrutura de comunicação óptica na cidade há mais de duas décadas.

As operadoras de telecomunicações, por sua vez, traçam seus planos de expansão tentando atingir o máximo de localidades possível, mesmo que as tecnologias ópticas em alguns casos não sejam utilizadas, tentando satisfazer as exigências do governo em expandir a infraestrutura de telecomunicações do país, como é o caso da operadora Oi Brasil Telecom e Embratel.

Especificamente no caso de Mato Grosso o *backbone* da Oi Brasil Telecom é de extrema importância para a conexão das cidades do interior do estado tanto com a capital Cuiabá e também com o planeta. Interagem neste contexto também as redes da Embratel e Eletronorte, aparentemente como redes de fluxo secundárias no estado, se considerada a dinâmica das conexões, embora os dados não sejam muito claros nesse sentido e demande futuras investigações.

Conclusões

A realidade da estrutura de fibra óptica no Brasil, tendo Cuiabá e Mato Grosso como lugares geográficos de onde se faz a observação e análise dos dados colhidos, deve considerar necessariamente as condições do capitalismo global em suas relações, invariavelmente tensas, com as políticas nacionais de desenvolvimento e as demandas socioeconômicas e políticas da sociedade civil.

Nota-se, no caso de Cuiabá e Mato Grosso, a realidade mais próxima e fornecedora dos dados empíricos da pesquisa em sua fase exploratória, que a infraestrutura de cabos de fibra óptica passa necessariamente tanto pela efetivação de políticas públicas nacionais quanto pela criação de um mercado regional em sua dimensão hoje global dos investimentos internacionais.

O interior de Mato Grosso, em sua economia ainda bastante focada na pecuária e na agricultura, tem a capital Cuiabá movida a comércio e serviços. Do ponto de vista da economia informacional, torna-se premente que a infra-estrutura de fibra óptica se constitua como condição de desenvolvimento, na medida em que atividades nos mais diversos campos profissionais passam a depender da capacidade de fluxo de informações e transmissões de dados.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Castells, Manuel, 1999, Sociedade em Rede, São Paulo, editora Paz e terra.

Castells, Manuel, 2003, A galáxia da Internet, Rio de Janeiro, Jorge Zahar Editor

Ferreira, João Sette Whitaker, 2007, O mito da cidade Global: o papel da ideologia na produção de um espaço urbano, Editora Vozes, São Paulo.

Beltrão, Sposito, 2007, Cidades Médias, Editora Expressão Popular, São Paulo.

WIRTH, Almir. Fibras óticas: Teoria e Prática. Rio de Janeiro: Alta Books, 2002.

Webgrafia

Como funcionam as fibras ópticas. Disponível em:

<http://informatica.hsw.uol.com.br/fibras-opticas1.htm>

A Fibra Ótica. Disponível em:

<http://super.abril.com.br/tecnologia/fibra-otica-439075.shtml>

Fibra Ótica. Disponível em:

<http://www.redetec.org.br/inventabrasil/ripper.htm>

1 milhão de vezes maior que a do cabo. Disponível em:

<http://www.terra.com.br/reporterterra/fibra/materia1.htm>

Global Traffic Map 2010. Disponível em:

<http://www.telegeography.com/telecom-resources/map-gallery/global-traffic-map-2010/index.html>

Mapa exhibe cabos de fibra óptica no oceano. Disponível em:

<http://info.abril.com.br/aberto/infonews/102008/08102008-9.shl>

Submarine Cable Map 2010. Disponível em:

<http://www.telegeography.com/telecom-resources/map-gallery/submarine-cable-map-2010/index.html>

Brasil tem 16 mil km de fibra óptica ociosos. Disponível em:

<http://info.abril.com.br/noticias/tecnologia-pessoal/brasil-tem-16-mil-km-de-fibra-optica-ociosos-24112009-45.shl>

Estatísticas de tráfego no backbone RNP. Disponível em:

http://www.rnp.br/ceo/trafego/?tipo_arquivo=1&origem=DF&destino=MT

Rede Comep – Rede Pantaneira. Disponível em:

<http://www.redecomep.rnp.br/?consorcio=16>

SEATI – INFOVIA.MA. Disponível em:

http://www.seati.ma.gov.br/dados/apresentacao_SEATI_2010.pdf



Aos 30, fibra óptica mudou as telecomunicações do país. Disponível em:

http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/ju/maio2007/ju359pag6-7.html

<http://www.oi.com.br>

<http://www.globalcrossing.com/LATAM/pr/Default.aspx>

<http://www.eletronet.com/>

<http://www.rnp.br/backbone/index.php>

<http://www.telegeography.com/>