

NGN – UMA ANÁLISE SOCIOTÉCNICA DA CONVERGÊNCIA DAS
TELECOMUNICAÇÕES NO BRASIL

Wagner Ramalho do Carmo

TESE SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DA COORDENAÇÃO DOS
PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS
NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS EM
ENGENHARIA DE SISTEMAS E COMPUTAÇÃO.

Aprovada por:

Prof. Henrique Luiz Cukierman, D. Sc.

Prof. Luis Felipe Magalhães de Moraes, Ph.D.

Prof. Ivan da Costa Marques, Ph.D.

Dr. Mario Dias Ripper, Ph.D.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

ABRIL DE 2005

CARMO, WAGNER RAMALHO DO

NGN – Uma análise sociotécnica da convergência das telecomunicações no Brasil [Rio de Janeiro] 2005

V, 123 p. 29,7 cm (COPPE/UFRJ, M.Sc., Engenharia de Computação e Sistemas, 2005)

Tese - Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE

1. Redes Sociotécnicas

I. COPPE/UFRJ II. Título (série)

Resumo da Tese apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M.Sc.)

NGN – UMA ANÁLISE SOCIOTÉCNICA DA CONVERGÊNCIA DAS
TELECOMUNICAÇÕES NO BRASIL

Wagner Ramalho do Carmo

Abril/2005

Orientador: Henrique Luiz Cukierman

Programa: Engenharia de Sistemas e Computação

A NGN (Next Generation Network) é uma inovação tecnológica para prover a convergência de redes que pretende unificar os meios de comunicação – voz e dados – em uma mesma plataforma, objetivando aumentar a lucratividade através da redução de custos, da expansão do tráfego de informações e do aumento das oportunidades de negócios. A abordagem sociotécnica será utilizada para analisar as relações precárias e heterogêneas na trajetória de concepção/adoção da NGN, desconstruindo a noção corrente de que a NGN é a evolução “natural” da rede de telecomunicações. No ambiente que prega a convergência, a NGN será mapeada a partir do discurso que articula e pelo qual é articulada. Seu mercado será analisado especialmente sob a ótica da Telemar e, por fim, serão estudados os desdobramentos da sua rede brasileira de concepção/adoção.

Abstract of Thesis presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M.Sc.)

NGN – A SOCIOTECHNICAL ANALYSIS OF TELECOMMUNICATIONS
CONVERGENCE IN BRAZIL

Wagner Ramalho do Carmo

April/2005

Advisor: Henrique Luiz Cukierman

Department: Systems and Computer Engineering

NGN (Next Generation Network) is a technological innovation to provide network convergence that intends to unify means of communication – voice and data – in a sole platform. It aims at increasing profitability through cost reduction, traffic increase and more business opportunities. The sociotechnical approach will be used to analyze the precarious and heterogeneous relations in the conception/adoption trajectory of NGN, deconstructing the current notion that NGN is the “natural” evolution of telecommunication networks. In an environment that preaches convergence, NGN will be mapped from the discourse that it articulates and by which it is articulated. Its market will be analyzed, especially under the point of view of Telemar and, finally, implications of its Brazilian conception/adoption network will be studied.

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO	1
2 UM DIA NA NGN	5
2.1 A REDE DE VOZ.....	10
2.2 A REDE DE DADOS	13
2.3 A NGN.....	16
3 OS DISCURSOS <i>CARRIER CLASS</i> E <i>INTERNET</i>	27
3.1 A TELEFONIA E O DISCURSO <i>CARRIER CLASS</i>	27
3.2 REDES DE DADOS E O DISCURSO <i>INTERNET</i>	38
3.3 A NGN E OS DISCURSOS <i>CARRIER CLASS</i> E <i>INTERNET</i>	45
4 O MERCADO NGN	55
4.1 NEGOCIAÇÃO DE TOPOLOGIA	61
4.2 NEGOCIAÇÃO DE AQUISIÇÃO.....	82
5 A REDE NGN DE ADOÇÃO/CONCEPÇÃO	85
6 CONCLUSÃO.....	106
7 FONTES E REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	114
7.1 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	114
7.1 FONTES ORAIS	118

1 INTRODUÇÃO

Os serviços de telecomunicações estão tão disseminados que se torna quase impossível imaginar o mundo sem eles. Para a grande maioria dos usuários não há interesse em saber o que está por trás desses serviços – é como se fosse uma caixa-preta. Essa é uma simplificação, um efeito que John LAW (1992: 5) chama de pontualização, por dar a impressão que tudo ocorre em um único ponto, mascarando provisoriamente a complexidade do mundo. No entanto, a pontualização é sempre precária e pode subitamente desfazer-se. Podemos citar como exemplo a queda da ponte da rodovia Régis Bittencourt,¹ em janeiro de 2005, perto de Curitiba. Os cabos ópticos que passavam pela ponte romperam-se e as comunicações com o sul do país foram parcialmente afetadas. Gaúchos, catarinenses e paranaenses tiveram dificuldades para fazer chamadas de longa distância ou acessar a Internet e, subitamente, perceberam a materialidade da infra-estrutura de telecomunicações.

Quando se despontualizam os serviços de telecomunicações, percebe-se o emaranhado e a complexidade da rede que os suportam. Ao mínimo esforço de desemaranhá-la, é possível vislumbrar algumas entidades como, por exemplo, as operadoras de telecomunicações e as regulamentações ditadas por organismos governamentais. Indo um pouco além, encontra-se uma enorme variedade de equipamentos de telecomunicações que suportam diversos serviços, como centrais de comutação digital para tráfego de voz, roteadores IP para tráfego Internet, fibras ópticas, aparelhos de ar-condicionado, pontes e muito mais se quiséssemos seguir no desemaranhar.

A infra-estrutura de telecomunicações já viveu diversas mudanças e diversificações tecnológicas. As centrais telefônicas transformaram-se de analógicas para digitais, a

¹ “Brasil Telecom normaliza rede após acidente”, WorldTelecom, 26/01/05, acesso em 22/03/05, disponível em <http://worldtelecom.uol.com.br/adCmsDocumentShow.aspx?GUID=0D35D77B-3433-4647-B0C3-EED176B28712&ChannelID=40> e “Acidente no Paraná afeta funcionamento da Web”, IDGNow, 26/01/05, acesso em 22/03/05, disponível em <http://idgnow.uol.com.br/AdPortalv5/InternetInterna.aspx?GUID=E75B9972-317A-479D-B32C-F52995437524&ChannelID=2000012>

transmissão de dados e voz passou a ser feita por cabos metálicos, pelo ar e por fibras ópticas. Existem hoje em dia redes de dados com diversas tecnologias. Desde as décadas de 1980-90, a tecnologia digital é dominante e o mundo das telecomunicações encontra-se dividido em voz e dados. Esta separação tão óbvia provavelmente ensejou a busca pela junção desses mundos no sentido de fazê-los convergir. Como resultado desta cruzada na busca da convergência em telecomunicações surge a NGN.

Com seu impávido nome, a NGN – Next Generation Network – afirma-se como a evolução “natural” da rede de telecomunicações, a solução para a tão sonhada convergência. Esta dissertação analisa a NGN sem aceitar tal profecia, e sim acompanhando sua construção e os enredamentos que podem, ou não, levá-la a ser a próxima rede. Bruno LATOUR (1987) propõe em seu livro “Ciência em Ação”, seguir os engenheiros e cientistas sociedade afora e os capítulos seguintes, inspirados nesse livro, buscam seguir os especialistas de telecomunicações e analisar como a NGN pavimenta o seu caminho.

Dentre a diversidade de opções para conduzir esta análise, é fundamental, antes de tudo, que se desconstrua o próprio nome da NGN, pois ela não é *a priori* a próxima rede, muito embora possa vir a sê-lo. O assunto será analisado no capítulo 2, com exemplos que mostram que novos serviços de telecomunicações poderiam ser feitos tanto pela rede existente quanto pela NGN, sem deixar de ponderar sobre a complexidade tecnológica envolvida. Além disso, ao se despontualizar a NGN, será visto que ela traça relações complexas, heterogêneas e precárias, o que demanda um constante esforço de fortalecimento e a ampliação dessas relações. A partir do capítulo 2 será apresentada a metodologia sociotécnica utilizada nesta dissertação, onde o mundo, no qual a NGN está emaranhada, é analisado a partir do trabalho, do movimento, do fluxo e das mudanças que ocorrem na NGN (LATOUR, 2004).

A história das tecnologias de voz e dados percorreu, por diversas vezes, caminhos próprios. O conceito de discurso proposto por Paul EDWARDS (1997) pode servir como chave para a compreensão da dinâmica das inovações tecnológicas. Segundo este autor, é o discurso que dá suporte e é suportado por um determinado artefato, de forma que é possível concluir que é no discurso que compreende-se de que forma se cogitam,

desenvolvem e estabilizam as inovações tecnológicas. No capítulo 3, serão caracterizados os discursos originários dos ambientes de voz e dados e a NGN será analisada a partir do discurso que articula e pelo qual é articulada.

No capítulo 4, o foco é o mercado NGN e as negociações que se formam, especialmente dentro da Telemar, para se definir qual NGN interessa à empresa. Para que essa negociação ocorra, é necessário interpretar o mundo ao redor, desembaraçar e destacar aquilo que seja considerado potencialmente rentável, de tal forma que os parâmetros da negociação consigam ser calculados e um acordo possa ser realizado.

O foco, no capítulo 5, será novamente o mercado, porém visto a partir da rede de concepção-adoção da NGN, traçando um caminho que busca revelar como está sendo concebida e adotada no Brasil. Nessa trilha, verifica-se que a participação dos usuários na concepção ocorre de maneiras distintas e nem sempre com a mesma força. Ainda neste capítulo serão abordadas também a questão local da adoção da NGN no Brasil e a sua relação com as matrizes dos fornecedores de equipamentos que, em sua maioria, estão nos países do Primeiro Mundo, onde são implementadas as alterações na NGN. Por fim, será feita uma breve análise sobre a questão da pesquisa empresarial no Brasil e o seu aspecto contingencial.

Vale ressaltar que parte desta dissertação baseia-se em minha experiência pessoal. Sou engenheiro de Planejamento de Redes da Telemar e minha atuação refere-se ao dimensionamento dos sistemas de transmissão,² não trabalhando diretamente com a NGN. Por outro lado, a área de planejamento de redes é enxuta e existe grande interação entre a equipe. Muitos dos trabalhos agregam a utilização de várias tecnologias e cada um sabe um pouco do que o outro faz. Muitas vezes as discussões sobre aspectos de uma tecnologia ocorrem na mesa ao lado, de tal forma que a proximidade física e o contato pessoal permitem que os conhecimentos fluam com facilidade. Além disso, até o final de 2004, a área de Planejamento de Redes ficou, na maior parte do tempo, no mesmo prédio onde estava a presidência, a alta diretoria, a área de compras

² Os sistemas de transmissão são aqueles que transportam as informações (dados e voz) entre pontos geograficamente espalhados, e, em sua maioria, são compostos por fibras ópticas e equipamentos que transportam as informações em altas taxas, quais sejam: 155 Mbps, 622 Mbps, 2,5Gbps, 10Gbps, etc.

(suprimentos), a área de planejamento estratégico e de negócios. Essa proximidade permitiu a participação em diversas negociações com interação entre áreas distintas.

Finalmente, analisar os desdobramentos de uma tecnologia de ponta, como a NGN, é difícil, dada a proliferação de conexões e interdependências técnicas e sociais que não podem ser dissociadas. Além disso, o tema é “excessivamente contemporâneo” e mesmo durante a escrita desta dissertação, como era de se esperar, passou por diversas transformações, e torna ainda mais complicada sua análise. A contemporaneidade torna latente também a questão da confidencialidade, o que indubitavelmente delimita o campo estudado. Conforme será visto ao longo dos capítulos, a NGN está emaranhada em uma rede de relações complexas e heterogêneas, sujeita a súbitas e inesperadas mudanças. Em meio a tantas incertezas e precariedades esta dissertação, mais que estabelecer conclusões, tateia esse emaranhado, procurando problematizá-lo. Não há respostas claras, o que não significa que não haja perguntas importantes e esclarecedoras. Formular algumas delas é sem dúvida o maior objetivo da presente dissertação.

2 UM DIA NA NGN

*Diz quem foi que fez o primeiro teto que o projeto não desmoronou
Quem foi esse pedreiro, esse arquiteto, e o valente primeiro morador
Chico Buarque, letra da música “Almanaque”*

CENA 1 – EM CASA

Ao chegar a casa, você avisa ao computador: – *Hermes, estou em casa. Se estranhos ligarem, não atenda, mas quero saber quem ligou.* Você joga seu celular em um canto qualquer e não mais se preocupa, pois Hermes providenciará para que todas as chamadas destinadas ao seu celular sejam encaminhadas ao telefone fixo. Aliás, o telefone e o celular já são obsoletos. O celular tornou-se um dispositivo móvel de comunicação multimídia para tirar fotos, filmar, ver TV e acessar a Internet. O aparelho de telefone nem mais existe, substituído por dispositivos de voz embutidos em qualquer artefato eletrônico, e toda a parafernália de eletrodomésticos está interligada ao seu computador através de ondas de rádio ou fibras ópticas.

Quais as ações de Hermes na cena acima? Ao ouvir *estou em casa*, ele solicitou à operadora de celular a transferência das ligações do dispositivo móvel para o fixo, que é o próprio Hermes, e quando ouviu *Se estranhos ligarem, não atenda, mas quero saber quem ligou*, ele informou às operadoras de telefonia fixa e celular que transferissem apenas as ligações das pessoas cadastradas e informassem o número do telefone das pessoas não-cadastradas.

CENA 2 – NO TRABALHO

Na manhã seguinte, você chega ao escritório, toma um cafezinho e ativa seu computador pessoal, ao qual está integrado o antigo telefone fixo. Seu computador dispõe de uma agenda eletrônica na qual estão catalogados seus contatos classificados como pessoais, comerciais internos à empresa e comerciais externos à empresa. Você atribuiu a cada contato de sua agenda eletrônica níveis de prioridade, por exemplo: alta, média e baixa. Nesse dia, sua agenda está cheia de reuniões e você configura a transferência de chamadas de acordo com a relevância das reuniões e com os seus respectivos horários:

- a) 10 às 12h – Reunião com colegas do mesmo setor.

Configuração: Transferir para o dispositivo móvel todas as chamadas comerciais de prioridades alta e média.

- b) 12 às 14h – Livre.

Configuração: Transferir para o dispositivo móvel todas as chamadas.

- c) 14 às 16h – Reunião com fornecedores.

Configuração: Transferir para o dispositivo móvel todas as chamadas classificadas como comerciais de prioridade alta.

- d) 16 às 18h – Reunião com a Diretoria.

Configuração: Transferir para o dispositivo móvel todas as chamadas classificadas como comerciais internas à empresa de prioridade alta.

Durante a reunião com a diretoria, você recebe uma chamada de seu gerente, atende discretamente e ele solicita-lhe então que envie um relatório urgente. Por sorte, o relatório já está pronto, bastando acessar o computador através do dispositivo móvel, capturar o arquivo e enviá-lo para o dispositivo móvel do seu gerente.

Quais as ações realizadas na cena acima? De forma similar à da cena anterior, seu computador do escritório solicitou à operadora fixa a transferência seletiva de chamadas para seu dispositivo móvel. Quando seu gerente pediu o relatório, você fez uma transferência de dados do seu computador para o seu dispositivo móvel e deste para o dispositivo móvel de seu gerente.

As duas cenas acima descritas retratam um cotidiano, nem tão futurista assim, no qual existem operadoras fixas e móveis separadas, tal como no cenário regulatório atual. As cenas mostram claramente a chamada convergência de serviços, que vem a ser a união de várias funções em um único dispositivo, definida pela COMISSÃO EUROPÉIA (1997:1) como “a junção de dispositivos do consumidor, como o telefone, a televisão e o computador pessoal”. A convergência dos serviços está vinculada à facilidade do usuário em lidar com a diversidade de dispositivos de uso pessoal e a figura do computador Hermes simboliza a coordenação da convergência desses serviços por parte de um único artefato. Além disso, Hermes opera como ponto de acesso entre o usuário e as operadoras de telecomunicações.

Outro aspecto, não tão evidente, diz respeito à forma como as operadoras de telecomunicações lidam com a convergência de serviços, ou seja, de que maneira as redes de telecomunicações tratam a convergência de serviços. Isto pode ser feito com as redes separadas de voz e de dados, doravante denominadas *redes não-convergentes*.³ Todavia, também pode ser feito com uma rede única de voz e dados, implementando a convergência de redes, definida pela COMISSÃO EUROPÉIA (1997:1) como “a capacidade de diferentes plataformas de rede servirem de veículo a serviços essencialmente semelhantes”. A convergência de redes está vinculada à facilidade das operadoras de telecomunicações em lidarem de maneira integrada com as diferentes formas de comunicação.

A NGN – Next Generation Network (Rede da Próxima Geração) é uma tecnologia – apesar da forte tendência para estabelecê-la com “a” tecnologia – utilizada para a convergência de redes. Para discuti-la, o que, em última instância, implica refletir sobre

³ A *rede não-convergente* é usualmente denominada rede tradicional, rede legada ou rede TDM. No entanto, cada uma delas carrega certo juízo de valor; nesta dissertação, optei por utilizar uma denominação que simplesmente polariza em relação à rede convergente.

os caminhos que podem levar a uma inovação tecnológica, buscou-se inspiração na abordagem sociotécnica. Segundo esta abordagem, deve-se acompanhar a construção de um artefato tanto social como tecnicamente, analisando-o não de forma dissociada, mas como um pano sem costura, pois estão ambos, o social e o técnico, imbricados na rede sociotécnica. Vale lembrar que a palavra *rede* é utilizada nesta dissertação com duas acepções distintas: uma para rede de telecomunicações, outra para rede sociotécnica. Na primeira, o termo *rede* representa uma topologia de conexão entre artefatos para o transporte inalterado de informações; portanto, nem os artefatos nem as informações são modificados. Na segunda, *rede* significa uma série de transformações nas quais seus elos são criados e dissolvidos, e o técnico e o social transformam-se constantemente (LATOUR, 1999b:1).

As tecnociências estão tão entranhadas em nosso cotidiano, e a velocidade de suas mudanças e interações é tão acelerada, que já não há lugar para uma análise “puramente” técnica ou “puramente” social. Acompanhar a construção de um artefato significa analisar sua rede de conexões, os laços que se formam, os que se desfazem, os que ora são fortes, ora são fracos, assim como o esforço necessário para mantê-los. A abordagem sociotécnica está presente especialmente nos textos de Bruno LATOUR (1987, 1999a, 1999b, 2004), John LAW (1989, 1992) e Michel CALLON (1995, 1998), e seus conceitos serão paulatinamente apresentados ao longo dos capítulos.

Na visão sociotécnica, a NGN não é uma tecnologia inventada para ser obrigatoriamente utilizada por conta de suas qualidades intrínsecas. Muito pelo contrário, ela é uma proposta de convergência de redes construída através de alianças precárias, heterogêneas e contingenciais ou, em outros termos, segundo uma tradução ainda não estabilizada para o que se entende por convergência de rede.

Segundo LAW (1992:5-6), “tradução é um verbo que implica transformação e a possibilidade de equivalência”.⁴ Mas transformações e equivalências devem ser analisadas empiricamente, de sorte que são contingentes, locais e variáveis (*Ibid.*, 6). Desta forma, quando se traça uma equivalência entre NGN e convergência de redes, deve-se analisar qual a rede sociotécnica que suporta tal equivalência, e a análise deve

⁴ “Translation is a verb which implies transformation and the possibility of equivalence.”

ser empírica, seguindo pelo menos os fornecedores de equipamentos e as operadoras de telecomunicações nesse aparente processo de estabilização da tradução de NGN como convergência de redes.

O esforço para estabilizar a tradução da NGN como “a” representante da convergência de redes expressa o empenho de arremetimento de aliados os quais, à medida que vão se encorpando, disseminam a crença de que esta tecnologia deve ser de fato utilizada. Segundo Donald MACKENZIE (1996:7), “uma crença no sucesso futuro de uma tecnologia pode ser um componente vital desse sucesso, porque incentiva inventores a focarem seus esforços na tecnologia, investidores a investirem nela e usuários a adotarem-na”.⁵ Isto não significa que a NGN esteja “pronta” mas que, como será visto adiante (especialmente no Capítulo 5), ela nunca estará “pronta”, mas sim em permanente transformação. A NGN, ainda que venha a alcançar patamares mais estáveis, a ponto de poder ser qualificada como “pronta”, continuará sendo modificada enquanto estiver sendo utilizada pelos usuários, em um duplo movimento de transformar e de ser transformada.

Se uma operadora nova de telecomunicações decide escolher, por exemplo, uma tecnologia de convergência de redes, a primeira pergunta é: “Qual a tecnologia disponível?” A NGN apresenta-se como resposta “natural”, reafirmada por seu próprio nome *rede da próxima geração*, no qual se percebe um quê de arrogância e outro de profecia – nome que prega a “inevitável” presença no futuro não só da convergência de redes, mas da tecnologia que “inevitavelmente” a suportará, a NGN.

No entanto, para o escopo desta dissertação, considera-se que não há uma resposta “natural” e pré-determinada para a hegemonia desta ou daquela tecnologia:

Ao invés de uma trajetória pré-determinada de avanço, há tipicamente uma constante agitação de conceitos, planos e projetos. Dessa agitação, a ordem (às vezes) emerge e sua emergência é, de fato, o que empresta credibilidade às noções de “progresso” ou “trajetória natural”. Em retrospectiva, a tecnologia que tem sucesso geralmente

⁵ “A belief in the future success of a technology can be a vital component of that success, because it encourages inventors to focus their efforts on the technology, investors to invest in it, and users to adopt it.”

parece a melhor ou o passo mais natural a seguir (MACKENZIE, 1996:6).⁶

A convergência de redes é usualmente apresentada como a solução para que as operadoras de telecomunicações consigam tratar a convergência de serviços. Mais adiante serão mostradas as evidências de que a convergência de redes não é, por si só, indispensável para a convergência de serviços, mas sim fruto da construção de uma rede sociotécnica, das traduções para estabilizá-la em movimentos precários e heterogêneos. Antes disso, é necessário entender como funcionam as *redes não-convergentes* de voz e dados, assim como a própria NGN.

2.1 A REDE DE VOZ

A rede de voz surgiu no final do século XIX e sua disseminação perpassou todo o século XX até tornar-se um serviço de massas, considerada pelos governos como básico à população, lado a lado com os serviços de água, luz e esgoto.

As empresas de telefonia implementaram o serviço de voz baseadas no conceito de *comutação por circuitos*, que consiste em formar um circuito entre duas pessoas que desejam falar uma com a outra, ou seja, um canal exclusivo e dedicado à conversação.

Nos primórdios da telefonia, tirava-se o telefone do gancho, falava-se com a telefonista e ela ligava, através de um cabo, o fio do telefone do interlocutor ao fio do telefone do receptor, formando assim o circuito pelo qual se poderia falar.

⁶ “Instead of one predetermined path of advance, there is typically a constant turmoil of concepts, plans, and projects. From that turmoil, order (sometimes) emerges, and its emergence is of course what lends credibility to notions of “progress” or “natural trajectory”. With hindsight, the technology that succeeds usually does look like the best or the most natural next step.”

Com o tempo, as telefonistas foram substituídas pelas centrais telefônicas e o processo foi automatizado com a criação dos números de telefone e de uma sinalização para o estabelecimento da chamada. Tudo isto era feito com tecnologia analógica, em que a voz é representada por uma faixa de frequência de 0 a 3,4 KHz.⁷ A introdução da tecnologia digital modificou toda a rede de telecomunicações, desde a modelagem da voz, que passou de *hertz* para *bytes* e *bits* na forma de um canal digital de 64 Kbps,⁸ até a digitalização das centrais de telefonia, mas não alterou o conceito de comutação por circuitos. Mais ainda, o canal de voz, fosse de 3,4 KHz ou de 64 Kbps, era exclusivo para conversação, sem compartilhamento com nenhum outro usuário, o que caracteriza uma *rede determinística*.

A rede de telefonia utilizada para prestar o serviço público de voz é denominada RTPC⁹ (Rede Telefônica Pública Comutada) e desenvolveu-se historicamente como uma rede determinística com comutação por circuitos.

Essa rede é formada por centrais de comutação e sinalização. A sinalização é utilizada para operacionalizar o processo de estabelecimento da chamada telefônica entre o telefone de origem, as centrais de comutação e o telefone de destino. As centrais de comutação são responsáveis pelo estabelecimento efetivo da chamada telefônica. A transformação da tecnologia analógica para digital das centrais de comutação permitiu que suas funções fossem programadas por *software*, o que possibilitou o surgimento de novos serviços, tais como chamada em espera e conferência.

Novas possibilidades, novos problemas. Uma empresa de telecomunicações possui dezenas ou centenas de centrais de comutação, de diferentes fornecedores de equipamentos, cujos *softwares* internos em relação a cada central de comutação não são compatíveis. Nota-se aqui que a diversidade de fornecedores de centrais de comutação realça o fato de que as tecnologias não são idênticas a cada um deles e traz à tona novo desafio tecnológico: a interoperabilidade. Para lidar com a questão da interoperabilidade e possibilitar a prestação de novos serviços entre centrais de comutação de diversos

⁷ KHz – quilohertz (ou 1000 Hertz): é uma medida de frequência; a faixa de 0 a 3,4 KHz representa o que o ouvido humano é capaz de escutar.

⁸ Kbps – quilobits por segundo, ou 1000 bits por segundo.

⁹ Em inglês, PSTN – Public Switching Telecommunications Network.

fornecedores, criou-se a chamada rede inteligente ou RI. A RTPC está ilustrada na figura 1:

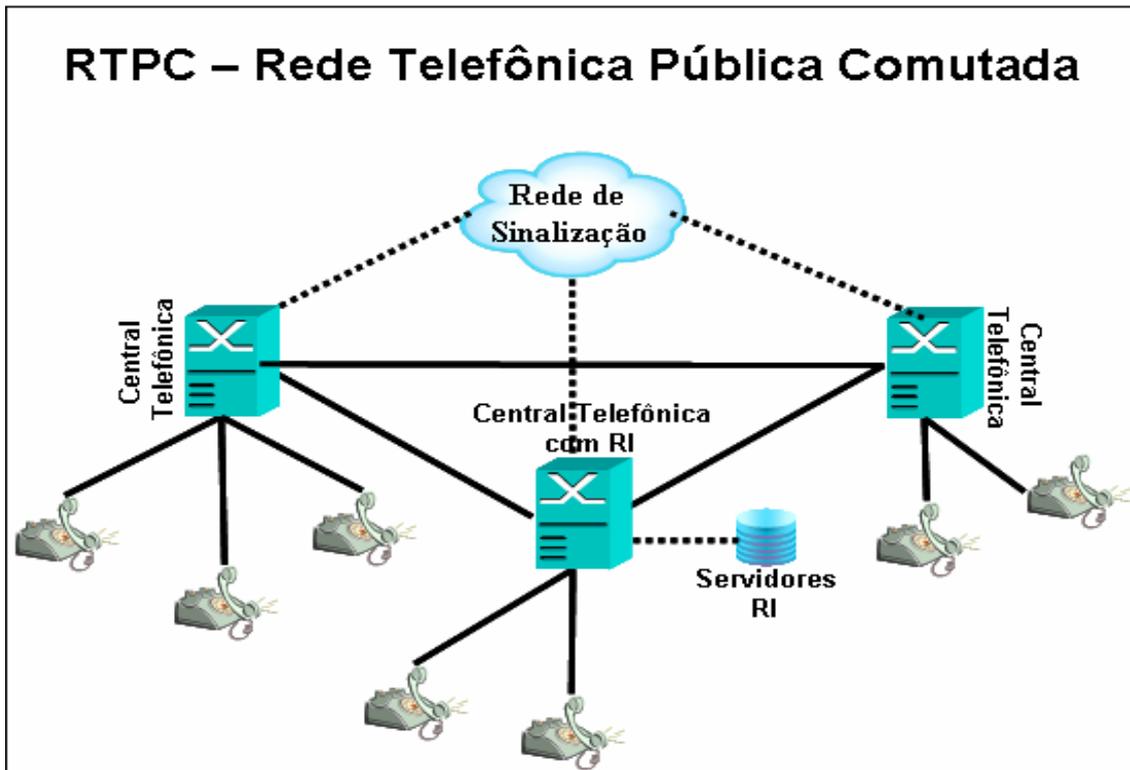


Figura 1: Rede telefônica pública comutada (RTPC)

A rede inteligente coordena a implantação de serviços através de números especiais, como os serviços 0300, 0800 e outros. A rede de comutação identifica esses números pré-determinados e encaminha a chamada para centrais de comutação específicas, habilitadas a tratarem dessas chamadas. Essas centrais de comutação comunicam-se com os servidores da RI, os quais analisam as chamadas e informam como direcioná-las. É importante notar que para os serviços que utilizam a RI a chamada deve, obrigatoriamente, passar por uma central telefônica que possua a função de RI. Os caminhos da chamada de voz estão ilustrados na figura 2:

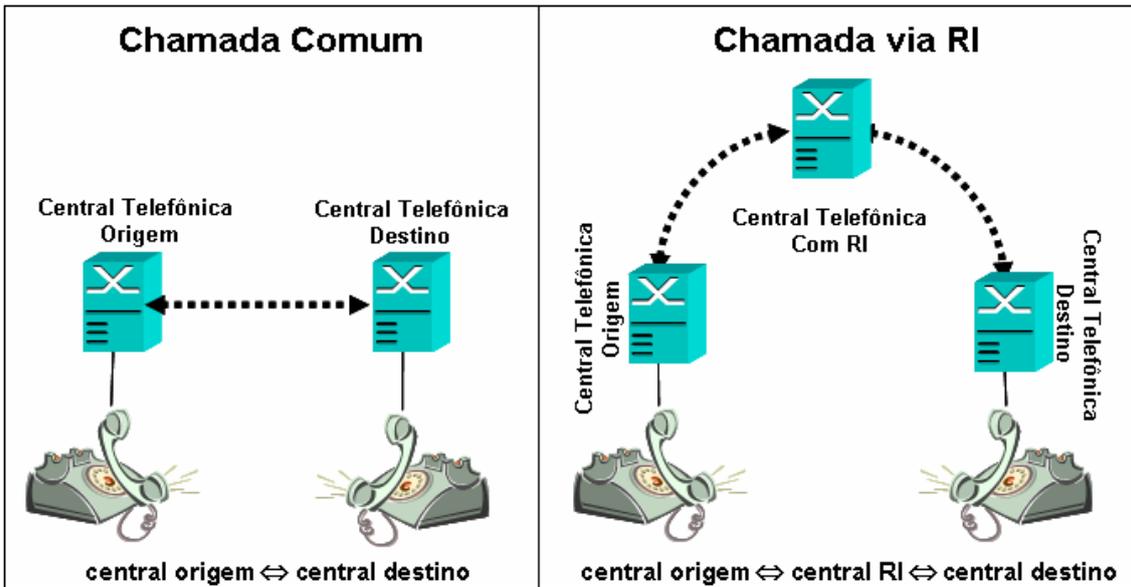


Figura 2: Chamada telefônica comum e via rede inteligente

2.2 A REDE DE DADOS

O surgimento dos computadores digitais, especialmente após a Segunda Guerra Mundial, ensejou o início das comunicações de dados para mediar a troca de informações entre eles através dos chamados protocolos de comunicação.¹⁰ Cada rede de dados passou a ser conhecida pelo nome atribuído ao protocolo, como as redes ATM, IP, Frame Relay e Ethernet.

As características das comunicações entre computadores são essencialmente diferentes daquelas de comunicação por voz. Os computadores comunicam-se enviando dados por períodos relativamente curtos e não-determinados, formando uma *rede estatística*, ou seja, disputando entre si o meio de comunicação e podendo assim transmitir quantidades de dados de forma variável, ou melhor, estatística.

¹⁰ Um protocolo de comunicação normatiza a comunicação entre dispositivos. Ele formata e controla tanto as mensagens que precedem uma comunicação quanto as mensagens que carregam a informação. Normalmente, as mensagens que precedem a troca de informação são aquelas que verificam se os dispositivos que vão se comunicar estão preparados para a troca de informações.

Com vários computadores interligados, era necessário identificar entre quais deles os dados eram trocados. A solução que preponderou foi a de dividir os dados em blocos, chamados de pacotes, e enviá-los junto com o endereço do computador destinatário.

Em uma rede local, cada computador verifica o endereço do pacote e, caso o identifique positivamente, recebe os dados. Contudo, se o endereço de destino estiver geograficamente distante, o pacote é recebido por um dispositivo que o envia a outros dispositivos intermediários até alcançar a rede local de destino. Neste caso, o caminho dos pacotes, desde a sua origem até o seu destino, vai sendo traçado – comutado – pelos dispositivos ao longo da rota. Este processo é definido como *comutação por pacotes*, em que não há o estabelecimento de um circuito exclusivo para comunicação entre dois computadores, e sim o envio individual de pacotes que descobrem seu caminho ao percorrerem a rede. A comutação por pacotes, através de uma rede estatística, é uma forma de viabilizar o compartilhamento dos meios de comunicação, evitando a reserva de recursos exclusivos no caminho entre dois computadores, como na comutação por circuitos.

Os protocolos das redes de dados foram, em um primeiro movimento, implementados por corporações ou instituições sem a participação das operadoras de telecomunicações. A necessidade estava concentrada na comunicação local, utilizando-se as redes atualmente conhecidas como LANs – *Local Area Network* (Rede de Área Local). Para a comunicação entre computadores geograficamente distantes, havia a necessidade de usar, através dos canais de voz analógicos, as redes das empresas telefônicas. O uso de um meio de comunicação concebido para voz implicava restrições para a comunicação de dados, especialmente por conta da pequena capacidade de transmissão de bits e dos custos referentes ao pagamento às companhias telefônicas pelo uso das linhas.

Entre o final dos anos 70 e o final dos anos 90, as redes de dados foram utilizadas primordialmente para transferir arquivos de textos, fazer *login* remoto – ou seja, conectar-se remotamente a um computador – prover serviços de e-mail e, em redes privadas, para videoconferência (KUROSE; ROSS, 2001:60-61). Para suprir a demanda de comunicação de dados entre redes geograficamente distantes, as operadoras de

telecomunicações montaram redes exclusivas de dados, separadas da rede de voz, e os protocolos utilizados foram majoritariamente X.25, Frame Relay e ATM.

O ITU – International Telecommunications Union – iniciou a padronização do protocolo ATM ¹¹– Asynchronous Transfer Mode – na década de 1980 com o objetivo de “estabelecer uma série de recomendações para transmissão, comutação, sinalização e técnicas de controle necessárias para a implementação de uma rede inteligente baseada em fibras ópticas que poderia resolver limitações da época e permitir que as redes fossem capazes de transportar de forma eficiente os serviços do futuro”.¹² Apesar de ser um protocolo de dados com comutação por pacotes em rede estatística, tinha uma característica peculiar às redes de telefonia. Esta característica era o fato de simular uma rede de comutação por circuitos em uma rede de comutação por pacotes, através da criação de circuitos virtuais para garantir a qualidade e o controle das comunicações. Este tipo de rede foi denominado de *rede de circuito virtual*.¹³ Nela, cada dispositivo intermediário mantém uma tabela pela qual se controla o encaminhamento – roteamento – de cada circuito virtual. A presença dessas informações permite a monitoração de cada circuito virtual ao longo de toda a rede. Além disso, o protocolo ATM possui códigos corretores de erros entre seus dispositivos o que diminui o volume de retransmissões de informações. Da forma como está estruturado ele permite a criação das classes de serviço abaixo, o que permitiria atender às peculiaridades de cada tipo de serviço (KUROSE, 2001: 453-455).

- CBR (Constante Bit Rate): permite a transmissão de dados a taxas constantes.
- VBR (Variable Bit Rate): permite a transmissão de dados de forma variável através da definição de diversos parâmetros, dentre os quais perda de pacotes e atraso do sinal
- ABR (Available Bit Rate): permite a transmissão de dados quando houver recursos disponíveis na rede, mas garante uma taxa mínima de transmissão.

¹¹ ATM History, disponível em <http://www.atmforum.com/aboutatm/history.html>, acesso em 05/04/2005.

¹² establish a series of recommendations for the transmission, switching, signaling and control techniques required to implement an intelligent fiber-based network that could solve current limitations and would allow networks to be able to efficiently carry services of the future.

¹³ Virtual circuit network.

- UBR (Unspecified Bit Rate): permite a transmissão de dados quando houver recursos disponíveis na rede sem nenhuma garantia.

Paralelamente, e sem a participação direta das operadoras de telecomunicações, foi-se desenvolvendo e consolidando o que hoje chamamos de Internet, que faz o encaminhamento – roteamento – de cada pacote através do endereço de destino. Desta forma, cada dispositivo intermediário encaminha o pacote de acordo com o endereço-destino, e não há monitoração sobre o computador de origem.¹⁴ Esse tipo de rede de comutação por pacotes foi denominado *rede datagrama*, cujo maior expoente é o protocolo IP – Internet Protocol. Ele é de uma simplicidade austera: o pacote de um computador é recebido e, a seguir, enviado através da rede, sem que haja controle se o pacote será recebido ou perdido. Os computadores das pontas é que avaliam se ele foi perdido e solicitam o seu reenvio. O projeto intencionalmente minimalista do protocolo IP reflete tanto uma opção política de não controlar nem o caminho nem o conteúdo dos pacotes, quanto uma decisão tecnológica sobre uma rede que privilegia a eficiência, de sorte que a complexidade é minimizada e deixada para as aplicações que a utilizarão (LESSIG, 1999:33). A rede IP delegou parte da “inteligência” e do controle da rede para quem a utiliza.

2.3 A NGN

A NGN propõe a materialização da convergência de redes através do arranjo dos seguintes artefatos:

1. *rede de dados* única para transportar os dados, na qual a rede IP é a tecnologia dominante, composta por roteadores e protocolo IP;
2. *media gateways* para converter o serviço do usuário ao padrão utilizado pela NGN;

3. *softswitch* ou *media gateway controller* para controlar a conectividade entre os usuários;
4. *servidores de aplicação* com *softwares* e bancos de dados para proverem serviços especiais;
5. *protocolos de comunicação* entre os diversos artefatos, especialmente o *softswitch*.

Para que se estabeleça uma comunicação, primeiramente há a troca de mensagens de sinalização e depois são enviadas as informações. O dispositivo na casa do usuário troca com o *media gateway* informações sobre as características da comunicação que se quer estabelecer, por exemplo, chamada de voz, de vídeo ou transmissão de dados. O *media gateway* repassa essas informações para o *softswitch* que, por sua vez, envia os comandos de controle da comunicação para os roteadores e para os *media gateways* origem e destino. O *media gateway* recebe o aval do *softswitch* para a transmissão da informação e inicia o envio de pacotes através da rede IP. Dependendo do serviço solicitado, o *softswitch* consulta os servidores de aplicação para definir que comandos devem ser enviados aos *media gateways* e *softswitch*. A figura 3 ilustra de forma simplificada a rede NGN.

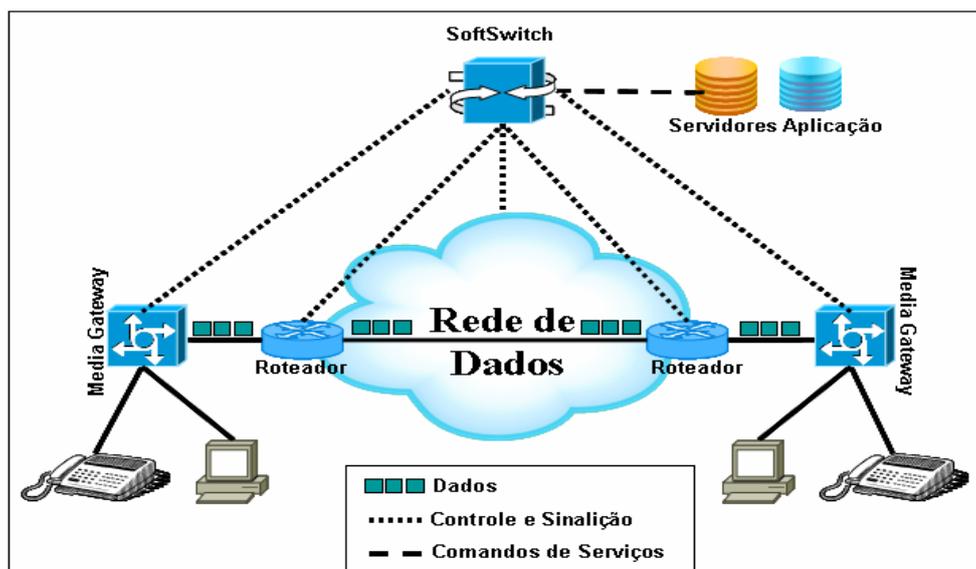


Figura 3: Rede NGN

¹⁴ O pacote IP contém o endereço-origem; entretanto, não é utilizado para roteamento.

Adiante será feita uma descrição de como os serviços descritos nas cenas do início do capítulo seriam tratados por uma *rede não-convergente* e pela NGN. É uma tese que pode suscitar polêmica e quiçá acusações de irracionalidade, mas não é de todo estapafúrdia. Como exemplo, tome-se um outro serviço “moderno”, o videofone, retratado em inúmeros filmes de ficção científica que, diga-se de passagem, ainda não é oferecido pelas operadoras brasileiras de telecomunicações. O videofone também poderia ser implementado pela *rede não-convergente* ou pela NGN. Surpreendentemente, ele já existiu, não na *rede não-convergente* digital, mas na PSTN analógica das décadas de 1960-70. Batizado de picture phone (figura 4), foi lançado comercialmente em 1964 pela AT&T em Nova Iorque, Chicago e Washington. Em Chicago, no ano de 1973, chegou a ter 473 aparelhos em serviço (LIPARTITO, 2003:52).¹⁵



Figura 4: Chamada inaugural do Picture phone, entre a senhora Lyndon B. Johnson em Washington e a central do picture phone em Nova Iorque, 1964. Fonte: LIPARTITO (2003)

¹⁵ O artigo está disponível em http://muse.jhu.edu/demo/technology_and_culture/v044/44.1lipartito.pdf, acesso em 02/04/2005. Mais informações sobre o picturephone também podem ser obtidas em <http://www.bellsystemmemorial.com/telephones-picturephone.html> e <http://websrv.govst.edu/users/gaskrau/picphone.html>

De volta às cenas do início do capítulo, segue abaixo uma descrição de como os serviços seriam tratados por uma *rede não-convergente* e pela NGN. As variações no caminho das informações serão perceptíveis nas *redes não-convergentes*, enquanto na NGN o tráfego de informações, através dos roteadores, será sempre entre os *media gateways* origem e destino. O que muda é o conteúdo das mensagens trocadas com o *softswitch* e o conteúdo dos comandos que ele envia.

Na cena 1, em resposta ao comando *estou em casa*, Hermes informou à operadora celular que transferisse as ligações para o dispositivo fixo.

Em uma *rede não-convergente*, a operadora celular poderia disponibilizar, via Web, o serviço de transferência; desta forma, Hermes acessaria a Internet e solicitaria o serviço de transferência. A solicitação seria processada e enviada para a rede de sinalização que, por sua vez, enviaria um comando que alteraria a programação da central de comutação do assinante para transferir qualquer chamada daquele número para o número fixo. Neste caso, o caminho da chamada seria:

central de comutação origem ↔ central de comutação celular ↔ central de comutação destino

Com a NGN, Hermes repassaria essa informação diretamente ao dispositivo *media gateway*, que a sinalizaria ao *softswitch*. O *media gateway* faz a interface entre o ambiente do usuário e a rede NGN, e informa ao *softswitch* que as chamadas para o celular devem ser transferidas para o fixo. O *softswitch*, por sua vez, controla toda a comunicação da rede NGN e, quando uma chamada é feita para o número do celular, informa aos roteadores para onde ela deve ser encaminhada. Neste caso, o caminho da chamada é:

***media gateway* origem ↔ *media gateway* destino**

Os caminhos da chamada em *rede não-convergente* e em NGN estão ilustrados na figura 5:

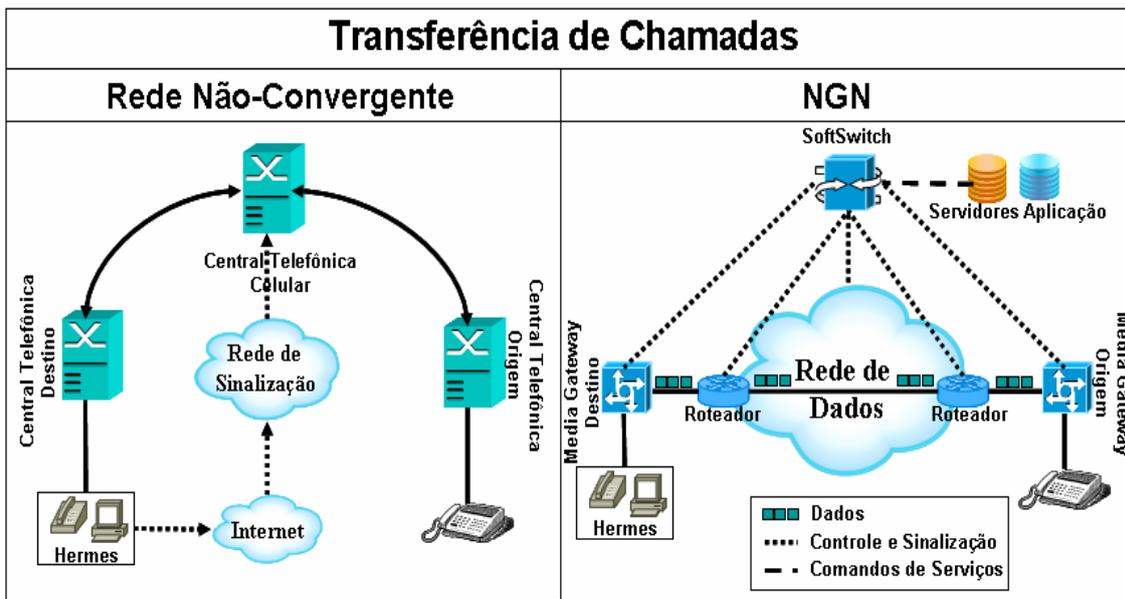


Figura 5: Caminho da chamada em rede não-convergente e NGN para o serviço de transferência de chamadas do móvel para o fixo.

Em resposta ao comando *Se estranhos ligarem, não atenda, mas quero saber quem ligou*, Hermes informou às operadoras da telefonia fixa e celular que transferissem apenas as ligações das pessoas cadastradas e informassem o número do telefone das pessoas não-cadastradas.

Em uma *rede não-convergente*, Hermes poderia acessar a Internet e solicitar os serviços de “bloqueio de chamadas não-autorizadas” e de “envio do número do telefone das chamadas não-autorizadas”. A solicitação seria processada e enviada para a rede inteligente, que teria, em seus bancos de dados, a relação dos números cadastrados. Qualquer chamada efetuada seria tratada pela rede inteligente de forma a se fazer a comparação dos números. A dificuldade na atual rede de voz é o fato de que a rede inteligente não trata de todos os números, mas apenas daqueles com prefixos especiais e, nesse caso, o assinante deveria ter um número específico que possibilitasse tal serviço. Assim, o caminho da chamada seria:

central origem ↔ central RI ↔ central destino

Outra alternativa seria a de que todas as centrais estivessem habilitadas a se comunicar com os servidores da rede inteligente, o que é complexo e caro, pois se tornaria

necessário prover a comunicação entre dezenas ou centenas de centrais com os servidores de RI e realizar troca de centrais ou *upgrade* de *software* para que pudessem suprir essa comunicação. Neste caso, o caminho da chamada seria:

central origem ↔ central destino

A forma de tratamento da NGN é semelhante a do exemplo anterior. Hermes repassaria a informação para o *media gateway* que, por sua vez, informaria ao *softswitch*. Por se tratar de um serviço especial, o *softswitch* estabeleceria comunicação com os servidores de aplicação para informar as características da solicitação e coletar os requisitos para tratar as chamadas. Desta forma, o caminho da chamada seria:

media gateway origem ↔ media gateway destino

Os caminhos da chamada em *rede não-convergente* e em rede convergente estão ilustrados na figura 6:

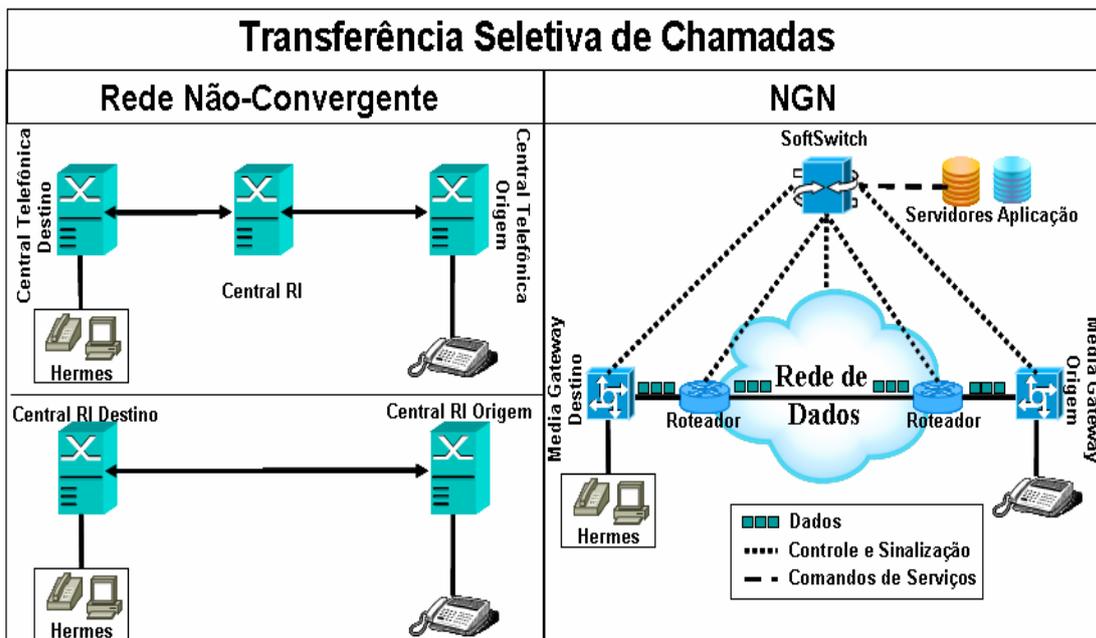


Figura 6: Caminho da chamada em rede não-convergente e NGN para o serviço de transferência seletiva de chamadas.

Os serviços hipotéticos descritos no exemplo anterior, conforme se procura demonstrar, poderiam ser atendidos com a *rede não-convergente* ou com a NGN, porém a forma mais simples seria através da rede NGN. A complexidade referente à rede existente está relacionada à rede inteligente e à diversidade de fornecedores das centrais de comutação. Qualquer desenvolvimento de serviços na rede inteligente implica troca de informações com as centrais telefônicas, onde o processo de comutação é efetivamente realizado. Cada central telefônica utiliza um *software* proprietário, e alterações implicam custos com novas versões de *software*, que devem ser negociadas com todos os fornecedores. Conforme visto na explanação inicial sobre a rede de voz, a rede inteligente, da forma como é utilizada hoje, não trata números específicos de clientes, de modo que o caminho adotado consiste em oferecer serviços especiais através de números específicos, como o 0800.

Por isso mesmo, por conta de sua capacidade em oferecer mais serviços e, em princípio, reduzir a complexidade da rede ora existente, a NGN é apregoada como a evolução “natural” da rede de telecomunicações. Seu próprio nome – “rede da próxima geração” – reforça tal inevitabilidade, um caminho traçado como um destino inexorável. Por esse raciocínio, tecnologias seguem-se umas às outras através de gerações, estabelecendo uma linhagem, uma estirpe, uma genealogia cujas raízes são intrinsecamente “técnicas”, correspondendo cada geração a um estado da arte da tecnologia; portanto, sua sucessão nada mais seria que uma evolução “natural”.

No entanto, se nos aproximarmos da NGN, é possível verificar que ela nada tem de “natural”, de pré-determinado. A adoção de uma inovação tecnológica é carregada de incertezas, sendo muito mais contingencial e precária e estando bem próxima da imagem de um caldeirão fervente de possibilidades, do qual a “inevitabilidade” só pode emergir como uma construção *a posteriori*, feita da estabilização – sempre precária – de traduções que envolvem interesses díspares de fornecedores de equipamentos, de empresas prestadoras de serviços de comunicação, de agências reguladoras, de usuários e de tecnologias.

Enquanto ferve o caldeirão, o futuro nada tem de inevitável. Márcio Bernardi¹⁶, da área de planejamento estratégico da Telemar, reforça as incertezas quando comenta a hipótese de a NGN representar o futuro das telecomunicações:

A gente nunca tem 100% de certeza. Todo mundo, todos os fornecedores indicam que essa é a visão do futuro para a infraestrutura. Não quer dizer que seja definitiva, pois pode surgir daqui a um, dois ou mais anos uma nova visão, uma nova tecnologia, uma nova forma de fazer a mesma coisa. Nunca é certo, é sempre uma aposta.

A NGN pode ser vista de acordo com a metáfora, utilizada por LATOUR (1987:16-20), das duas faces de Jano bifronte, que falam juntas e dizem coisas completamente diferentes: a face da tecnologia “em construção” e a da tecnologia “pronta”. Enquanto a face da tecnologia “pronta” diz que quando a NGN funcionar todos se convencerão, a face da tecnologia “em construção” diz que a NGN vai funcionar quando as pessoas interessadas estiverem convencidas. Para os fornecedores, basta que a NGN funcione para que ela seja uma tecnologia “pronta”, enquanto que para as operadoras, refletindo a face da tecnologia “em construção”, é preciso que elas estejam convencidas de seu funcionamento. No futuro, se a NGN for a tecnologia dominante das redes de telecomunicações, somente será possível vê-la, a partir de um olhar retrospectivo, como uma tecnologia “pronta”. No entanto, enquanto a NGN luta para ser adotada, o olhar das operadoras, também em consonância com o olhar sociotécnico, enxerga uma “tecnologia em construção”.

2.3.1 Quais são as incertezas da NGN?

A própria tecnologia NGN tem suas incertezas, pois cada fornecedor de equipamentos tem uma NGN diferente. Alexandre Mário Carvalho¹⁷, especialista em NGN da Telemar, aponta algumas dessas incertezas:

A diferença básica é em termos de protocolos, porque a NGN cresce a cada dia; então temos releases de protocolos de seis em seis meses. Tem fornecedores que estão mais atualizados e outros menos

¹⁶ Entrevista realizada em 29/07/2004

¹⁷ Entrevista realizada em 10/08/2004

atualizados. Eles podem seguir para o lado do MGCP¹⁸ ou para o lado do H.248,¹⁹ e aí cada um tem vantagens e desvantagens. Uns seguem mais para a aderência à convergência fixo-móvel, outros separam telefonia fixa e telefonia móvel. Depende do roadmap de cada um.

O mercado da NGN também tem suas incertezas. Um mercado opõe compradores e vendedores para a definição de um preço, e tanto uns quanto outros realizam seus próprios cálculos durante o processo de negociação (CALLON, 1998a:3). As partes envolvidas saem do anonimato apenas momentaneamente, concluem a transação e retornam a ele (CALLON, 1998a:3). Todavia as empresas utilizam diversos meios de reatar os elos entre as partes, desfazendo à noite o que o mercado fez de dia (CALLON, 1998a:43) como, por exemplo, através dos programas de fidelidade das companhias aéreas que oferecem vantagens para que a transação seja reiniciada. No mercado NGN a quitação da transação é complicada, pois há uma multiplicidade de vínculos entre os fornecedores e as operadoras, assim como entre os usuários e as operados.

Para calcular, cada parte mobiliza suas agências calculadoras, de sorte que, durante a negociação, os cálculos são confrontados até que se chegue a um acordo. As agências calculadoras são entidades que reúnem quaisquer informações que permitam fazer o cálculo desejado (CALLON, 1998a:4-6) – por exemplo, relatórios de empresas de consultoria e dados de institutos de pesquisa, como o IBGE. Na Telemar, conforme será visto no Capítulo 5, as áreas de planejamento de rede e de negócios atuam como agências calculadoras.

No mercado de telecomunicações, os serviços atuais são atendidos pela *rede não-convergente* e a implantação da NGN possibilitaria o surgimento de novos serviços. Mas quais seriam os novos serviços? Que lucro as operadoras teriam com esses “novos serviços”? Seria melhor estar preparado para o futuro, ter um posicionamento estratégico em relação às outras operadoras, ou seja, assumir explicitamente os riscos de prejuízo? Segundo Márcio Bernardi, “ainda hoje a decisão vai ser econômica. Não existe um horizonte de crescimento que justifique um movimento estratégico”. A preponderância do aspecto econômico, realçado por Márcio Bernardi, não descarta o

¹⁸ MGCP (Media Gateway Control Protocol), protocolo de comunicação entre os artefatos da NGN.

¹⁹ H.248, protocolo de comunicação entre os artefatos NGN.

lado estratégico, mas amplia sua relevância no processo decisório. Como é realizado o cálculo econômico?

O cálculo não leva em conta apenas números; a seleção do que vai ser calculado leva em consideração diversos aspectos, como o marco regulatório para os serviços de telefonia pública, a concentração de renda, que inclui ou exclui usuários de algum serviço, a distribuição geográfica dos usuários. Pode ser que na rentabilidade dos serviços não haja justificativa econômica, mas é possível que ela surja por outros meios – através do cumprimento das metas da ANATEL estabelecidas no Plano Geral de Metas de Universalização (PGMU). Até 31 de dezembro de 2005, as concessionárias do serviço telefônico fixo comutado (STFC) – ou seja, Telemar, Brasil Telecom e Telefônica – deverão implantar o serviço de acesso individual em todas as localidades com mais de 300 habitantes, e toda localidade com mais de 100 habitantes deverá dispor de pelo menos um telefone de uso público (TUP), o popular “orelhão” (BRASIL, 1998).

A justificativa econômica para a implantação da NGN poderia vir das regras estabelecidas pelo governo, conforme deixa entrever matéria reproduzida a seguir:

Para cumprir os compromissos de universalização, a Telemar dispõe de R\$ 800 milhões a R\$ 1 bilhão, o que envolve outras RFPs,²⁰ como a de plataformas de NGN (Next Generation Networks) e instalação de telefones públicos.²¹

A trilha da NGN incorpora também seus fracassos, conforme noticiado em 2001,

Não bastasse tudo isso, nem bem decolou, a NGN já faz vítimas. Uma operadora de telefonia fixa, no Sul do país, está sendo (discretamente) invadida por uma equipe de engenheiros, vindos diretamente da Europa. Cabe a eles fazer a conversão do sistema ao que era antes. Na tentativa de queimar etapas no processo de migração para a comutação por pacotes, a empresa experimentou “vestir” a rede legada, pavimentada em ATM (Asynchronous Transfer Mode), com o protocolo IP. Foi a pior viagem. Nos horários de pico, ficou

²⁰ RFP – Request for Proposal ou Pedido de Proposta é o documento formal que as empresas de telecomunicações utilizam para a aquisição de equipamentos e serviços.

²¹ TELECOM ONLINE de 22/07/2004. Disponível em <http://www.telecomonline.com.br>, newsmail recebido em 22/07/2004.

impossível ligar para qualquer telefone da região: ocupado direto. O jeito foi abortar o projeto, que custou cerca de US\$200 milhões.²²

Enfim, o caldeirão da NGN está borbulhando, em meio a incertezas e a indefinições. Um olho mira o futuro de novos serviços e de maior rentabilidade que a NGN promete, enquanto o outro perscruta os riscos dos serviços que podem não vingar, da dilapidação de uma *rede não-convergente* que ainda pode ser utilizada. Quando o rumo é o incerto futuro, os riscos que não se quer correr aumentam. Esse ambiente é muito bem definido por José Henrique Zilberberg²³, engenheiro da Telemar:

Todo mundo diz que eu vou ser o primeiro, mas quer ser o segundo.

²² “O maior desafio é manter os legados”, TelecomWeb, 30/12/2001, disponível em <http://www.telecomnegocios.com.br/techcenter/artigo.asp?id=19068&p=3&pct=3>, acesso em 04/12/2004

²³ Entrevista realizada em 23/07/2004

3 OS DISCURSOS *CARRIER CLASS* E *INTERNET*

O Chefe da Folia
Pelo telefone manda me avisar
Que com alegria
Não se questione para se brincar
Donga e Mauro de Almeida, 1916,
letra de “Pelo Telefone”

Eu quero entrar na rede
Promover um debate
Juntar via Internet
Um grupo de tietes de Connecticut
Gilberto Gil, 1996,
letra de “Pela Internet”

3.1 A TELEFONIA E O DISCURSO *CARRIER CLASS*

As empresas de telefonia tornaram-se grandes corporações ao longo de décadas, prestando o serviço público de voz, cujo maior símbolo é o telefone. No final da década de 1950, existiam no Brasil aproximadamente 1.000 companhias telefônicas com grandes dificuldades operacionais e de interligação. A lei 4.117 de 1962 criou o Código Brasileiro de Telecomunicações com o objetivo de regulamentar a telefonia naquele ambiente de centenas de operadoras. O Código Brasileiro de Telecomunicações foi o responsável pela definição da política básica de telecomunicações, da sistemática tarifária e do planejamento de integração das telecomunicações em um Sistema Nacional de Telecomunicações (SNT). A mesma lei autorizou a criação da EMBRATEL para viabilizar a interligação entre as diversas companhias telefônicas.

A importância do setor de telefonia continuou a crescer e ensejou a criação do Ministério das Comunicações, em 1967, e da TELEBRÁS, em 1972. A TELEBRÁS foi criada com a missão de expandir e melhorar o setor de telefonia no Brasil. Para isso, instituiu uma empresa em cada estado, bem como promoveu a incorporação das companhias telefônicas existentes mediante a aquisição de seus acervos ou de seus

controles acionários.²⁴ Em 1998, a TELEBRÁS era composta por 27 subsidiárias, um centro de pesquisas, o CPqD, e restavam apenas quatro empresas fora do seu controle.

A privatização do sistema TELEBRÁS, em 1998, tirou o governo da administração das empresas e, em contrapartida, criou o organismo regulador das telecomunicações, a ANATEL. A telefonia, tanto no período estatal quanto após a privatização, continua sendo o modelo preponderante no setor de telecomunicações, conforme será visto ao longo deste capítulo.

Portanto, após quase meio século de vigência de um modelo estruturado sobre a telefonia para as telecomunicações brasileiras, o padrão tem que mudar para que a NGN possa de fato ser a próxima rede. E quais são as características deste modelo telefônico? Elas serão analisadas, assim como as do modelo “novo”, baseado na NGN, que todavia ainda não se consolidou, à luz do conceito de *discurso*, como foi proposto por EDWARDS(1997:40).

Um discurso é um agrupamento heterogêneo, em permanente auto-elaboração, que combina técnicas e tecnologias, metáforas, linguagem, práticas e fragmentos de outros discursos em torno de um suporte ou suportes. Isto produz tanto poder quanto conhecimento: comportamentos individuais e institucionais, fatos, lógica, e a autoridade que o reforça. Isto é feito em parte pela manutenção e elaboração contínua dos “suportes”, desenvolvendo o que constitui uma infra-estrutura discursiva. Ele também expande continuamente seu próprio escopo, ocupando e integrando o espaço conceitual em uma espécie de imperialismo discursivo.²⁵

Para entendermos o discurso *Carrier Class*, é útil verificar o que significa este termo no ambiente das operadoras e dos fornecedores de telecomunicações. O termo *Carrier Class* é bem definido por Marcio Bernardi:

²⁴ HISTÓRICO TELEBRÁS, disponível em <http://www.telebras.com.br/historico.htm>, acesso em 25/09/2004.

²⁵ “A discourse, then, is a self-elaborating “heterogeneous ensemble” that combines techniques and technologies, metaphors, language, practices, and fragments of other discourses around a support or supports. It produces both power and knowledge: individual and institutional behavior, facts, logic, and the authority that reinforces it. It does this in part by continually maintaining and elaborating “supports”, developing what amounts to a discursive infrastructure. It also continually expands its own scope, occupying and integrating conceptual space in a kind of discursive imperialism.”

Carrier Class é o conceito de um equipamento que atende aos padrões das grandes operadoras. É conceito um pouco subjetivo, mas existe no mercado essa denominação com relação àqueles equipamentos que as grandes operadoras consideram ser um equipamento confiável, que tenha segurança, estabilidade e que tenha um desempenho compatível com as necessidades de prestação de serviço de telecomunicações.

Muito do conhecimento gerado, ao longo de décadas, por um discurso do ambiente de telefonia formou, tal como um paradigma, o senso comum de *Carrier Class* (EDWARDS, 1997:40). Desta forma, utilizarei o termo *Carrier Class* para denominar o discurso que permeia o mundo das operadoras de telecomunicações e de seus fornecedores. Esse discurso foi forjado no ambiente de técnicas e tecnologias da telefonia, da prestação de um serviço público monitorado de alguma forma pelo governo, da estrutura das grandes corporações de telecomunicações e do processo contínuo de padronização.

O discurso *Carrier Class* suporta e é suportado tanto pelo telefone quanto pela rede de voz, descrita no capítulo anterior, e pode ser caracterizado, superficialmente, pela seguinte série de elementos:

- *Técnicas* de modelagem da voz em canais analógicos de 3,4 KHz e digitais de 64 Kbps, de comutação por circuitos, de multiplexação de circuitos determinísticos, hardware, etc.
- *Tecnologia* de uma Rede Telefônica Pública Comutada baseada em central de comutação inicialmente analógica, depois digital.
- *Práticas* de desenho de redes de telefonia que atendam aos requisitos de qualidade estabelecidos pelos organismos governamentais.
- *Experiências* de prestação de serviço público e forte interação com os organismos governamentais.
- *Ficções, fantasias e ideologias* relativas ao telefone como, por exemplo, o famoso “telefone vermelho” entre a Casa Branca e o Kremlin, retratado em inúmeros filmes como meio de resolução de conflitos que poderiam levar a uma guerra nuclear.
- Uma *linguagem* de qualidade na prestação de serviço público.

Através da linguagem de qualidade pode-se localizar o discurso *Carrier Class* no ambiente de telefonia. A qualidade é representada pelos “5 noves”, os quais simbolizam uma disponibilidade de 99,999%, e um tempo anual de indisponibilidade, ou seja, um tempo fora de serviço de menos de 6 minutos (WALKER, 2002:4). Cabe alertar o leitor desconfiado, que já ficou com seu telefone mudo por mais tempo, que os “5 noves” representam uma estatística no universo de toda a rede de telefonia, não estando em questão o mérito do valor e sim o que ele configura como percepção de qualidade dentro da comunidade das operadoras de telecomunicações.

A qualidade também está relacionada com a área governamental, pois alguns requisitos da prestação de serviço de telecomunicações são ditados pela ANATEL no plano geral de metas de qualidade para o serviço telefônico público comutado (PGMQ).²⁶ O PGMQ em vigor foi elaborado nos meses anteriores à privatização e promulgado em 1 de julho de 1998. Este plano estabeleceu metas progressivas de qualidade a serem atendidas até 2005. Para a renovação dos contratos de concessão, a ANATEL elaborou o PGMQ-2006²⁷ que está disponível para consultas, mas ainda não foi promulgado.

Paulo Aguiar Barbosa,²⁸ coordenador da equipe de voz na área de planejamento de redes, comenta que:

As metas de qualidade foram baseadas nos parâmetros que existiam na época em que elas foram pensadas para se medir qualidade. Você tem que pensar que o que nós temos hoje foi pensado na época da privatização, foi pensado há 7 anos atrás. 7 anos num setor de tecnologia de ponta faz uma diferença enorme. O modo de medir pode mudar, mas a referência é a partir do que você tem e não de uma coisa imaginada para o futuro.

As metas de qualidade ditadas pela ANATEL refletem a tecnologia que está em uso, ou seja, está historicamente situada de tal forma que a introdução de uma nova tecnologia não tem como alterar os parâmetros de supetão, uma vez que a planta que está instalada atendendo à população é a da *rede não-convergente* e não a da NGN.

²⁶ Resolução Nº 30 da ANATEL, publicada no Diário Oficial da União em 01/07/1998.

²⁷ PGMQ-2006, disponível em <http://www.anatel.gov.br/BIBLIOTECA/PLANOS/PLANOS.ASP>, acessado em 26/09/2004.

²⁸ Entrevista realizada em 27/07/2004

As metas de qualidade para o PGMQ-1998 e o PGMQ-2006 estão agrupadas nos seguintes tópicos:

- a) Metas de qualidade do serviço;
- b) Metas de atendimento às solicitações de reparo;
- c) Metas de atendimento às solicitações de mudança de endereço;
- d) Metas de atendimento por telefone ao usuário;
- e) Metas de qualidade para telefone de uso público;
- f) Metas de informação do código de acesso do usuário;
- g) Metas de atendimento à correspondência do usuário;
- h) Metas de atendimento pessoal ao usuário;
- i) Metas de emissão de contas;
- j) Metas de modernização da rede.

As metas acima podem ser classificadas como:

- Metas de atendimento direto ao usuário (b, c, d, e, f, g, h, i), que versam sobre reparo, atendimentos e solicitações do usuário. Os impactos dessas metas afetam principalmente as estruturas de operação e manutenção das operadoras.
- Metas de qualidade do serviço de telefonia (a), que definem a percepção de qualidade para o usuário e, desta maneira, impactam o dimensionamento da rede de telefonia.
- Tecnologia utilizada (j), que também impacta o dimensionamento da rede de telefonia.

Tendo em vista que o foco desta dissertação é a rede de telecomunicações, serão analisadas apenas as metas de qualidade do serviço e da modernização da rede, constantes do PGMQ-1998 e do PGMQ-2006.

As metas de qualidade do serviço definem a percepção de qualidade para o usuário e tratam dos seguintes aspectos:

- a) Tempo de obtenção do sinal de discar que deve ser, no máximo, de 3 segundos em 98% dos casos (PGMQ-1998). Por enquanto, não há especificação para este item no PGMQ-2006.
- b) Tentativa de originar chamadas nacionais locais e de longa distância que deverão resultar em comunicação com o assinante chamado, em:
- 60% dos casos, a partir de 31/12/1999 (PGMQ-1998);
 - 65% dos casos, a partir de 31/12/2001 (PGMQ-1998);
 - 70% dos casos, a partir de 31/12/2003 (PGMQ-1998 e PGMQ-2006).
- c) Tentativa de originar chamadas nacionais locais e de longa distância que não resultem em comunicação com o assinante chamado em função de congestionamento na rede, não devendo exceder a:
- 6% dos casos, a partir de 31/12/1999 (PGMQ-1998);
 - 5% dos casos, a partir de 31/12/2001 (PGMQ-1998);
 - 4% dos casos, a partir de 31/12/2003 (PGMQ-1998 e PGMQ-2006).

A meta de modernização da rede é a única que trata explicitamente de um aspecto tecnológico – a digitalização da rede – e foram determinadas as seguintes metas:

PGMQ-1998

- 75%, a partir de 31/12/1999;
- 85%, a partir de 31/12/2001;
- 95%, a partir de 31/12/2003;
- 99%, a partir de 31/12/2005.

PGMQ-2006

- 99,5%, a partir de 31/12/2007.

Em suma, as metas de qualidade descritas acima referem-se a: tempo de obtenção do sinal de discar, tentativa de originar chamadas, digitalização da rede. Cada uma destas metas afeta diretamente o dimensionamento das centrais de comutação, da rede de sinalização, da banda disponível entre as centrais e a forma de transmitir voz, analógica ou digital. Portanto, para atender às metas da ANATEL, as operadoras têm que investir na rede de telefonia e, para isso, as operadoras utilizam equipamentos *Carrier Class*.

Eduardo Pitol,²⁹ gerente da unidade de negócios corporate da Telemar em 2004, tem uma percepção não-governamental sobre *Carrier Class* diferente daquela que foi abordada no início do capítulo:

[*Carrier Class*] são equipamentos que não estão sujeitos a falhas. O *Carrier Class* permite níveis de SLA – *Service Level Agreement* – diferenciados. Estamos cobertos por equipamentos muito mais caros, porém por equipamentos que não falham.

Enquanto Marcio Bernardi, no início deste capítulo, destaca a confiabilidade, a segurança e a estabilidade dos equipamentos da telefonia pública e a ANATEL estabelece índices a serem cumpridos, Eduardo Pitol é mais enfático: “não estão sujeitos a falhas”. Sua declaração reflete uma preocupação com os usuários que, no caso dele, por se tratar de gerente da área de negócios corporativos da Telemar, são grandes empresas que exigem mais do que a própria ANATEL e, para tanto, firmam compromissos contratuais de atendimento conhecidos como *Service Level Agreement* (SLA). Os termos deste último podem variar, pois se trata de um documento cujas regras são definidas entre as partes, mas é comum serem expressos em tempo de disponibilidade do serviço de 99,999 %, ou seja, o famoso “5 noves”.

Porém, diante das promessas de “infallibilidade” das tecnologias, subjacentes aos índices de 100% de confiabilidade, vale ressaltar que não existem equipamentos ou sistemas 100% imunes a falhas ou, em outras palavras, imunes a acidentes. Charles PERROW (1995:5), em seu livro *Normal Accidents*, afirma que sistemas complexos possuem características de complexidade interativa e forte acoplamento que tornam inevitável a ocorrência de falhas, as quais podem resultar de interações imprevistas e inesperadas. A afirmação de que um acidente é “normal” decorre da complexidade interativa, a saber, da maneira como o sistema é construído e do emaranhado de interações entre seus componentes, e da intensidade do acoplamento entre suas partes. Um sistema fortemente acoplado indica que seus processos são rápidos e difíceis de serem isolados, de tal forma que seu restabelecimento após uma falha não pode ser imediatamente alcançado a partir da falha inicial. Por exemplo, se um conjunto de fatores levar à perda de energia de uma central de comutação, o ato de restabelecer a energia não significa que a central funcionará imediatamente. A central de comutação, para ser restabelecida,

²⁹ Entrevista realizada em 29/07/2004

precisa que vários sistemas internos entrem em operação, que suas rotinas internas verifiquem tanto a integridade do sistema quanto a integridade dos bancos de dados. Portanto, não faz sentido falar em sistemas 100% infalíveis.

Os sistemas de telecomunicações são formados por uma gama de elementos que não se restringe apenas a equipamentos de telecomunicações. Conforme visto no capítulo anterior, a rede de telefonia é formada por centrais de comutação, rede de sinalização e rede inteligente. Além disso, há a rede de transporte, responsável pelo transporte da voz entre as centrais de comutação e que é composta por equipamentos de transmissão e fibras ópticas. Para todo esse sistema funcionar, é necessária uma infra-estrutura de climatização e energia, composta por aparelhos de ar-condicionado, energia de corrente contínua (DC) e alternada (AC). Toda essa rede tem ainda que ser mantida pelas equipes de operação e de manutenção; ela é continuamente monitorada por técnicos, engenheiros e equipamentos do Centro de Gerência de Redes (CGR) que analisam alarmes e desempenho de todos os equipamentos.

Cada um desses sistemas possui suas características para que uma falha não os interrompa. Se as centrais de comutação possuem rotas, chamadas de transbordo, para desviar as chamadas em caso de falha de comunicação com outra central, os equipamentos de transmissão são capazes de transmitir a mesma informação por dois caminhos de cabos ópticos geograficamente distintos e a infra-estrutura dispõe de banco de baterias, caso falte energia, e grupo motor gerador³⁰ para gerar energia.

Roberto Mahamud,³¹ engenheiro da fabricante chinesa Huawei, fala sobre *Carrier Class* e sua consequência para uma solução de telecomunicações:

Carrier Class, na teoria, é não ter ponto único de falha.³² O problema é que as operadoras não estão satisfeitas com o *Carrier Class*, elas querem mais do que um *Carrier Class*. Isso, às vezes, acaba onerando muito o custo da solução. O equipamento ser *Carrier Class* não é

³⁰ O grupo motor gerador é um motor a diesel que fornece energia DC e pode ser acionado tanto automática quanto manualmente.

³¹ Entrevista realizada em 02/09/2004

³² O termo “ponto único de falha” é utilizado quando, ao analisar um sistema, verifica-se que, ao ocorrer uma falha em determinado equipamento ou local, há perda dos serviços prestados por aquele sistema. A identificação de ponto único de falha é a justificativa para que sejam implementadas redundâncias no sistema e para evitar que ocorra perda no serviço prestado.

suficiente, as operadoras acabam pagando mais por isso. Não estou dizendo que a estratégia esteja certa ou errada, cada um tem a sua experiência de operação e sabe onde o calo aperta. O equipamento ser *Carrier Class* não significa muita coisa, ou melhor, até significa, mas operacionalmente não dá o conforto necessário, porque tem outros fatores externos que podem afetar esses “5 noves”.

Roberto Mahamud, como representante das empresas fornecedoras de equipamentos, percebe que, para as operadoras, não basta ter equipamentos *Carrier Class* – é necessária uma solução de telecomunicações que seja *Carrier Class*, que garanta os “5 noves”. Ou seja, *Carrier Class*, mais que um equipamento, é uma rede sociotécnica. Outro aspecto interessante é o questionamento sobre certo exagero na aplicação desse discurso, pois quanto maiores forem as exigências de qualidade, tanto maior será o custo para implementá-las.

A preocupação com as redes de voz, com o atendimento às metas da ANATEL e com os altos custos da implementação de soluções com a qualidade de “5 noves” é justificada economicamente pelo montante de receita advindo do serviço de voz. A figura 7 mostra que a receita das operadoras de telefonia fixa referente ao serviço de voz representa cerca de 11 bilhões de dólares e a tendência, segundo a Pyramid Research, é de que essa receita continue estável ao longo dos anos.

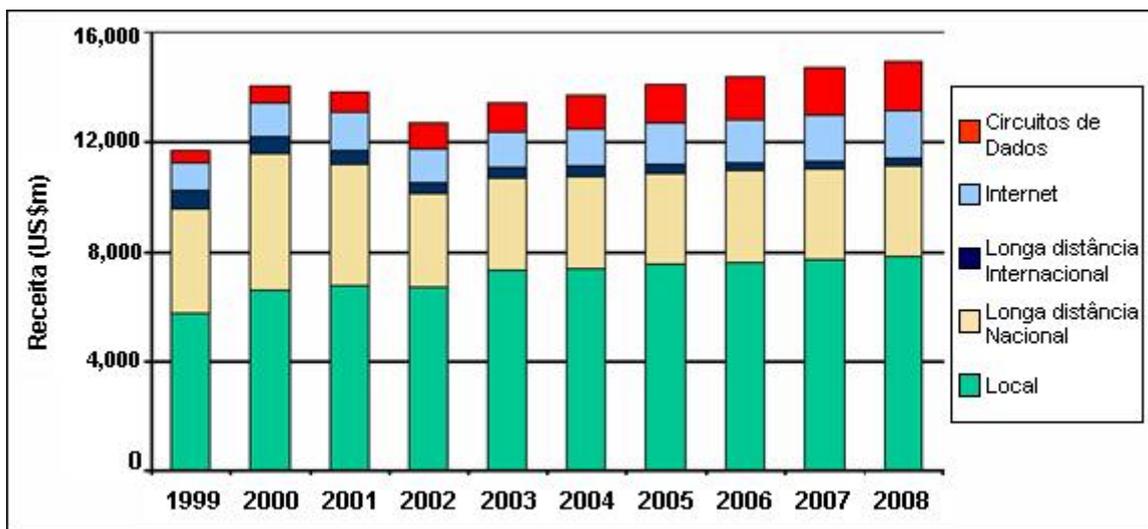


Figura 7 – Receita anual das operadoras de telefonia fixa no Brasil. Fonte: Pyramid Research.³³

³³ Communications Markets in Brazil – March 2004, Pyramid Research, disponível em http://www.researchandmarkets.com/reportinfo.asp?report_id=4772, acesso em 17/08/2004.

O discurso *Carrier Class* embute também uma postura conservadora, avessa a riscos, oriunda da história de não-concorrência, de uma enorme rede existente difícil de ser substituída bem como das relações com os órgãos reguladores para a prestação de um serviço público.

No Brasil, a história de não-concorrência pode ser observada através da formação do sistema Telebrás, resumida no início deste capítulo, onde cada operadora recebeu uma fatia do mercado: as operadoras estaduais cuidavam apenas dos serviços estaduais e a Embratel era responsável pelos serviços interestaduais e internacionais. Um dos objetivos da privatização do sistema Telebrás foi estimular a concorrência, com a outorga de licenças de operação para as chamadas empresas-espelho: GVT, Vésper e Intelig. No entanto, após quatro anos de privatização, as operadoras oriundas do sistema Telebrás concentravam cerca de 88% das linhas fixas e dos troncos instalados (figura 8) e 96% da receita bruta com telefonia fixa (figura 9). Esta concentração denota que a concorrência no segmento de voz, que abrange a maior receita de telecomunicações, ainda é pequena.

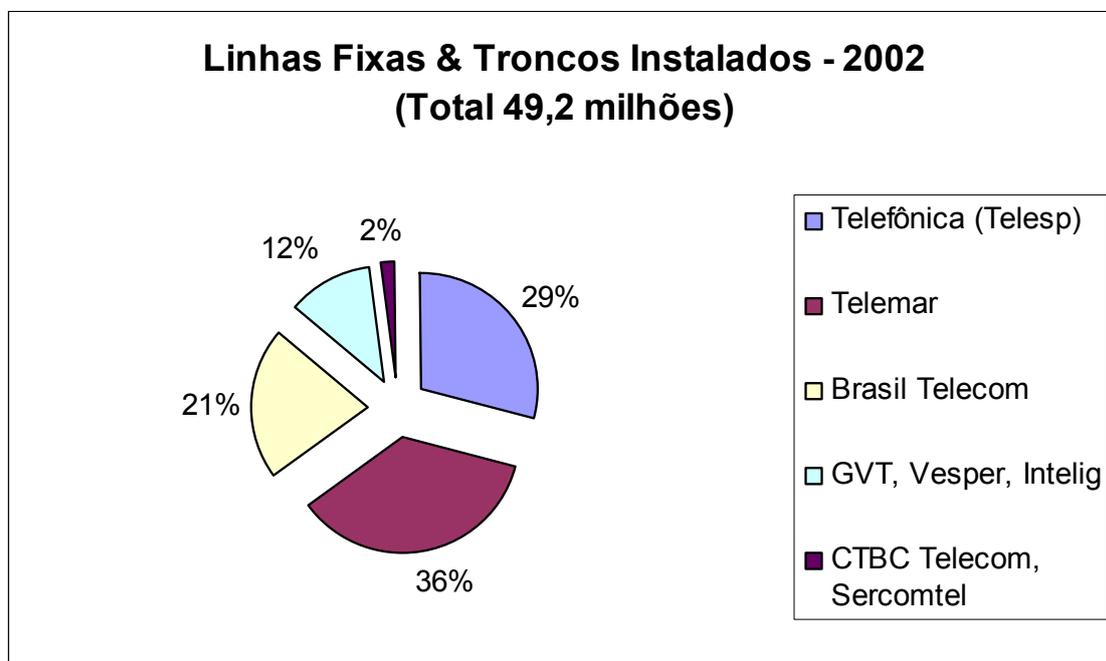


Figura 8: Linhas Fixas & Troncos Instalados – 2002. Fonte: IDC Brasil (BUSTAMANTE, O'BRIAN, 2003).

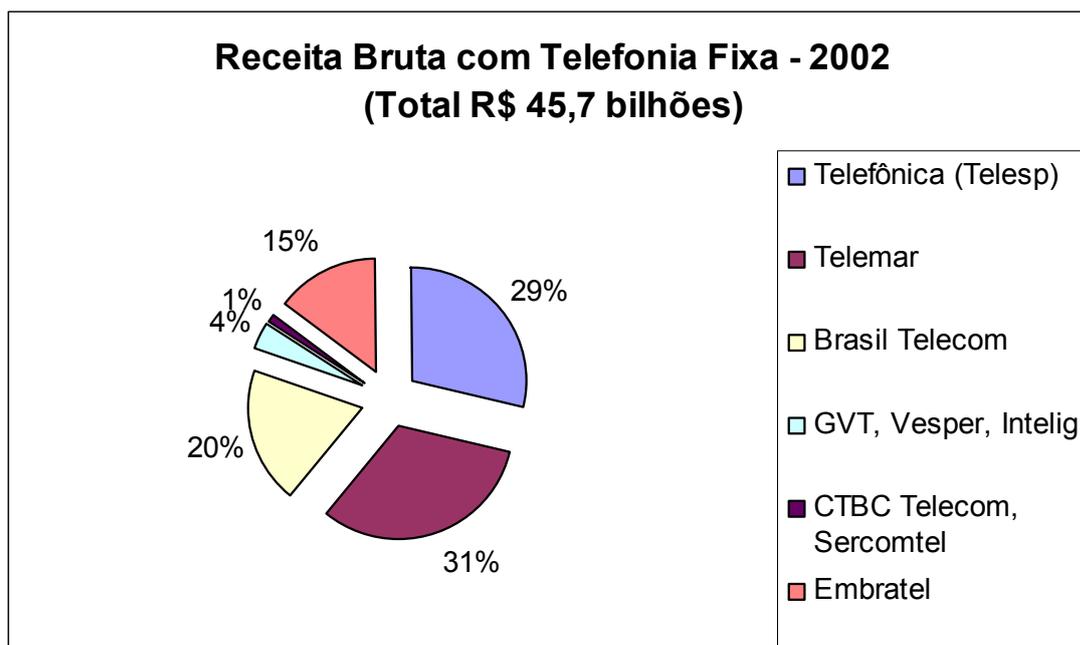


Figura 9: Receita Bruta com Telefonia Fixa – 2002. Fonte: IDC Brasil (BUSTAMANTE, O’BRIAN, 2003).

O discurso *Carrier Class* continua a ser predominante no ambiente das operadoras de telecomunicações, tanto pela consolidação histórica deste discurso quanto pela preponderante relevância econômica. As obrigações com as metas da ANATEL, a manutenção da receita de voz e a constante preocupação com a qualidade moldam e são moldadas por esse discurso.

O crescimento das redes de dados permitia antever que, em algum momento, haveria serviços de voz sendo oferecidos em redes de dados. A linguagem de qualidade do discurso *Carrier Class* esteve presente na padronização de um novo protocolo de dados: ATM – Asynchronous Transfer Mode. Conforme visto no capítulo anterior a padronização deste protocolo foi iniciada pelo ITU que conta com expressiva participação das operadoras de telecomunicações e seus fornecedores. O uso de circuitos virtuais o aproximava da técnica de comutação por circuitos, a utilização de códigos corretores de erros representa um esforço de manutenção da qualidade e o estabelecimento de várias classes de serviço estende o conceito de qualidade para outros serviços além da voz.

3.2 REDES DE DADOS E O DISCURSO INTERNET

No congresso da NANOG (North American Network Operators' Group) de 1996, teve lugar a discussão sobre como aumentar a banda disponível para Internet, muito bem caracterizada por Steve STEINBERG (1996) no texto abaixo:

É uma Guerra entre os *Bellheads* e os *Netheads*. Em termos gerais, *Bellheads* são as pessoas que foram educadas na área de telefonia. São os engenheiros e gerentes que cresceram sob os olhos vigilantes de *Ma Bell* e que continuam a agir de acordo com as práticas da *Bell Systems*, respeitando Seu legado. Eles acreditam na solução de problemas através da dependência de técnicas de hardware e de um rigoroso controle de qualidade – ideais que formam a base de nosso robusto sistema telefônico e que estão incorporadas no protocolo ATM.

Em oposição aos *Bellheads* estão os *Netheads*, os garotos que conectaram os computadores do mundo inteiro para formar a Internet. Estes engenheiros vêem a indústria de telecomunicações apenas como uma relíquia a mais que será atropelada pela marcha da computação digital. Os *Netheads* acreditam em softwares inteligentes - em detrimento da força bruta dos hardwares – na flexibilidade e adaptabilidade de roteamento ao invés do controle de tráfego fixo. São estes ideais, afinal de contas, que têm permitido à Internet crescer tão rapidamente, e que estão incorporados no IP – o protocolo da Internet.

A batalha que se trava a respeito de se adotar ATM ou de se expandir a rede IP provavelmente decidirá a guerra entre os *Bellheads* e os *Netheads*. Os dois protocolos incorporam visões muito diferentes das comunicações, conduzindo a mundos conectados com padrões sociais, comércio e até mesmo políticas muito distintos. Em termos extremos, pensemos na diferença entre o mundo caótico da Web e o rigorosamente controlado, extremamente lucrativo mundo dos números 900. O primeiro reflete a tecnologia dos *Netheads*, o segundo, a dos *Bellheads*.³⁴

³⁴“It is a war between the Bellheads and the Netheads. In broad strokes, Bellheads are the original telephone people. They are the engineers and managers who grew up under the watchful eye of Ma Bell and who continue to abide by Bell System practices out of respect for Her legacy. They believe in solving problems with dependable hardware techniques and in rigorous quality control - ideals that form the basis of our robust phone system and that are incorporated in the ATM protocol.

Opposed to the Bellheads are the Netheads, the young Turks who connected the world's computers to form the Internet. These engineers see the telecom industry as one more relic that will be overturned by the march of digital computing. The Netheads believe in intelligent software rather than brute-force hardware, in flexible and adaptive routing instead of fixed traffic control. It is these ideals, after all, that have allowed the Internet to grow so quickly and that are incorporated into IP - the Internet Protocol.

The battle over whether to adopt ATM or to extend IP is likely to be the deciding fight between the Bellheads and the Netheads. The two protocols embody very different visions of communications leading to connected worlds with different social patterns, commerce, and even politics. In extreme terms, think of the difference between the chaotic world of the Web and the rigorously controlled, financially lucrative

Naquele embate, o discurso *Carrier Class* empunhava a bandeira do protocolo ATM, e o discurso *Internet*, a bandeira da expansão das taxas do IP. Era a luta em prol de qual rede seria utilizada pela Internet – pelo menos essa batalha foi ganha pelo protocolo IP.

Denomino o discurso utilizado pelos *Netheads* de discurso *Internet*, o qual suporta e é suportado pelo computador, pela Internet e pela rede IP, descrita no capítulo anterior. Uma tentativa de caracterização deste discurso, à luz da proposição de Paul EDWARDS (1997), apresentaria os seguintes elementos:

- *Técnicas* de modelagem matemática de sistemas estatísticos, de teoria da probabilidade, de modelagem de processos estocásticos, software, etc.
- *Tecnologia*: protocolo IP.
- *Práticas* de desenho de redes privadas de dados, em particular LANs.
- *Experiências* de prestação de serviço de acesso à Internet com pouca intervenção governamental, de interatividade, de vivência em comunidades virtuais.
- *Ficções, fantasias e ideologias* relativas à Internet, onde *hackers* são os maiores expoentes nas telas de cinema, com uma postura irreverente, libertária e moderna, ou seu avesso, o dos criminosos modernos.
- Uma *linguagem* de eficiência, modernidade e globalização.
- *Metáfora* da simplicidade e da aldeia global.

Para melhor compreendê-lo segue uma breve história da Internet e dos embates entre os discursos *Internet* e *Carrier Class*.

A Internet cresceu e se firmou, primeiramente, para atendimento à comunidade acadêmica, contando com forte suporte governamental nos EUA. Lá, a NSF – National Science Foundation – fundou o programa NSFNET que patrocinou o *backbone*³⁵ da Internet, com investimentos de US\$ 200 milhões de 1986 a 1995. A NSF instituiu uma política para estimular a expansão da Internet. Por um lado, incentivou as redes acadêmicas a se abrirem para atendimento comercial e, por outro, limitou o uso do

world of 900 numbers. The first reflects the technology of the Netheads, the second the technology of the Bellheads.”

³⁵ As redes de telecomunicações são usualmente estruturadas de forma hierárquica e o termo inglês *backbone* – em português, espinha dorsal – é largamente utilizado para designar a estrutura principal e de maior capacidade dessas redes. O *backbone Internet* é formado por roteadores de alta capacidade, que interconectam cidades, estados e países.

backbone da NSFNET para fins exclusivamente de pesquisa e educação (LEINER et al, 2003). O estímulo comercial para as redes regionais visava expandir o uso da Internet, enquanto a proibição do uso do *backbone* NSFNET para fins comerciais visava estimular a formação de redes *backbones* privadas para o atendimento comercial.

Em 1995, a NSF interrompeu o financiamento da NSFNET e redistribuiu o subsídio entre as redes acadêmicas regionais para que adquirissem conectividade na Internet, em escala nacional, com as redes comerciais de longa distância (LEINER et al, 2003). As operadoras de telecomunicações passaram gradativamente de provedoras (de comunicação de longa distância entre os roteadores do *backbone* Internet) a detentoras do próprio *backbone*.

No Brasil, foi o meio acadêmico que iniciou a luta pela Internet brasileira, quando surgiram os primeiros embates entre os discursos *Carrier Class* e *Internet*. A construção da rede acadêmica de dados implicava o estabelecimento de *gateways*, ou seja, de pontos de concentração, onde várias instituições compartilhariam o mesmo meio de comunicação, o que permitiria a diminuição de custos e a otimização do volume de tráfego. Entretanto, o estabelecimento de *gateways* era proibido, pois a Embratel detinha o monopólio das comunicações de dados e interconexões internacionais e não permitia “o transporte de tráfego de terceiros nos circuitos dos clientes da Embratel, impossibilitando a criação de *gateways* e, em última instância, a criação de uma rede de comunicação de dados que pudesse atender à toda comunidade acadêmica.” (CUKIERMAN, CARVALHO, 2004:8).

A Embratel possuía sua própria rede de comunicações de dados, denominada RENPAC, criada em 1984,³⁶ que utilizava os protocolos X.25 e X.28 normatizados pelo ITU – International Telecommunications Union – cuja tarifação era baseada no volume de tráfego. A proibição do compartilhamento de tráfego de terceiros e a forma de tarifação eram fatores considerados impeditivos para a formação da rede acadêmica.

³⁶ História da Embratel 1969-1995, disponível em http://www.embratel.com.br/Embratel02/cda/portal/0,2997,PO_P_16.00.html, acesso em 03/10/04.

Até 1990, a Secretaria Especial de Informática (SEI) do Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT) tinha a autoridade para decidir sobre as tecnologias de computação e comunicações a serem usadas nas universidades e nos centros de pesquisa. A posição da SEI sobre as comunicações entre computadores determinava que deveriam ser seguidas as soluções OSI – Open System Interconnection, da ISO – International Organization for Standardization.

O discurso *Carrier Class* imperava no ambiente governamental, tanto por parte da Embratel quanto da SEI. A Embratel oferecia sua rede RENPAC, enquanto a SEI ditava a obrigatoriedade de soluções OSI. As solicitações do meio acadêmico para interligação com outras redes fora do país eram instadas a seguir o modelo formatado pelas operadoras.

Mesmo assim, o discurso *Internet* cresceu no meio acadêmico e, em 1986, o LNCC – Laboratório Nacional de Computação Científica –conectou-se com a rede BITNET. Esta interligação foi tolerada pela SEI, que a considerou uma solução pragmática, uma exceção, pois ela não levava em conta o protocolo IP como alternativa à OSI, já que não estava regulada por padrões internacionais formais, tais como o ITU – International Telecommunications Union, ou o ETSI – European Telecommunications Standard Union.

Vencida a primeira batalha, o discurso *Internet* ganha corpo, mas continua em embate com o discurso *Carrier Class* da Embratel. O imbróglio entre a comunidade acadêmica e a Embratel foi arbitrado pela SEI que, em 1988, determinou que estava autorizada qualquer solicitação feita por uma universidade para ligação individual à comunidade acadêmica no exterior (CUKIERMAN, CARVALHO, 2004:9).

Através da porteira aberta pelo discurso *Internet*, várias instituições passaram a se conectar a outras redes. A FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – conectou-se em 1988, a UFRJ em 1989, a FAPERJ aprovou, em 1990, o primeiro projeto de Internet para uma rede regional no Rio de Janeiro e, em 1991, a rede da FAPESP passou a operar com tecnologia IP. Em 1991, havia uma rede nacional

abrangendo quase todos os estados, que se interligavam ao LNCC e à FAPESP (STANTON, 1998).

A necessidade de uma rede nacional acadêmica ensejou a criação da Rede Nacional de Pesquisa (RNP) em 1989. A RNP não estava destinada, *a priori*, a ser conectada à Internet e, mesmo com a diminuição dos poderes da SEI e a sua reestruturação em DEPIN – Departamento de Política de Informática – em 1990, no governo Collor, a posição governamental continuou a ser pró-OSI, tanto que foi publicado, em 1992, o POSIG (Perfil OSI do Governo) no Diário Oficial da União.³⁷

O *backbone* da rede de pesquisa era atribuição da RNP e começou a operar em 1992. De um lado, o discurso *Internet* da comunidade acadêmica sustentava o uso do protocolo IP para o *backbone* e, por outro lado, o discurso *Carrier Class* do DEPIN continuava sustentando o modelo OSI. No meio dessa disputa entre OSI e IP, a RNP optou por começar utilizando a tecnologia TCP/IP da Internet, porém com roteadores multiprotocolares para abrir a possibilidade de migração para a tecnologia OSI.

O Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores (SBRC), em 2002, lembrou os embates entre os discursos *Internet* e *Carrier Class*, pelo menos do ponto de vista dos vencedores. Alexandre Grojsgold lembrou da luta travada contra o excesso de regulação. Havia o monopólio estatal no setor das telecomunicações, a lei de informática e a orientação da Secretaria Especial de Informática (SEI) para a adoção do OSI (open system interconnection), um padrão ISO para a comunicação de dados em redes de computadores, no país. Segundo ele, tudo isso foi contornado e superado.

– A Internet é neutra. Flui sem controle, sem censura, sem restrição. Não é necessária autorização para que se façam as coisas – concluiu Alexandre. Ele participou da implantação do primeiro nó Bitnet no Brasil, em 1988, e da criação da Rede Rio, em 1992.³⁸

³⁷ Decreto nº 518, de 08/05/92.

³⁸ Notícias RNP, 07/06/2002, “10 anos da internet no país”, disponível em <http://www.rnp.br/noticias/2002/not-020607e.html>, acessado em 03/10/2004.

Na abertura do simpósio, Michael Stanton³⁹ afirmou: “Somos tecnólogos libertários”, ao lembrar que, ao procurar a Embratel para contratar serviços de transmissão de dados utilizando o protocolo IP, obteve como resposta: “Por que fazer uma coisa diferente do que já fazemos?”⁴⁰

O discurso da Internet como meio sem controle, sem censura, sem restrição é muito difundido e corriqueiro, porém Lawrence LESSIG (1999), em seu livro “CODE and other laws of cyberspace”, mostra que não só ela pode ser controlada como isto vem sendo feito em ritmo crescente. O comércio demanda o incremento no controle para que tenha informações suficientes para fechar um negócio. Desta forma, surgem os protocolos de autenticação, os certificados digitais e os protocolos de segurança. Por exemplo, para acessar uma conta bancária via Internet, é preciso saber que a página Web do banco é verdadeira e o banco precisa saber quem é o correntista daquela conta. O banco usa o protocolo https para assegurar que a página Web é dele; além disso, o cliente deve utilizar sua senha e alguns bancos já estimulam o uso de certificados digitais para evitar que outro computador use sua conta e senha.

LESSIG (1999) discutiu as várias formas de controle que as redes locais e os usuários finais utilizam. Todavia esse controle está se estendendo também para o núcleo da rede IP. Estimulado pelo discurso *Carrier Class* de garantir a qualidade para serviços de voz e vídeo, foram criados protocolos que se unem ao IP, como, por exemplo, o MPLS (MultiProtocol Label Switching). O MPLS implementa um rótulo que permite marcar o caminho dos pacotes, e isto possibilita controlar o seu caminho na rede. Desta forma pode-se desenvolver mecanismos que garantam que um pacote seguirá sempre um mesmo caminho, viabilizando o desenvolvimento de protocolos de voz e vídeo com qualidade assegurada. A ironia de todo esse movimento é que cada vez mais a rede IP incorpora as funcionalidades e o controle defendidos pelos *Bellheads* no protocolo ATM.

³⁹ No final da década de 1980, Michael era coordenador de redes da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (Faperj) e participou ativamente da montagem das redes Bitnet e Internet no país.

⁴⁰ Notícias RNP, 07/06/2002, “10 anos da internet no país”, disponível em <http://www.rnp.br/noticias/2002/not-020607e.html>, acessado em 03/10/2004.

De volta à breve história da Internet, o seu crescimento no meio acadêmico e também fora do país, especialmente nos EUA, criou a expectativa de seu uso comercial. Em 1992, a Alternex tornou-se o primeiro provedor comercial de acesso à Internet ao se conectar à rede acadêmica. O IBASE, Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas, organização não-governamental fundada em 1981 pelo sociólogo Herbert de Souza (Betinho) e o economista Carlos Afonso, fundou a Alternex em 1988, como uma BBS⁴¹ para prestar serviços às entidades da sociedade civil, a Alternex tinha vínculos com as universidades e os organismos internacionais, os quais facilitaram os acordos para a sua interligação à rede acadêmica, em caráter experimental, até que a abertura comercial da Internet fosse regulamentada (CUKIERMAN, CARVALHO, 2004:12).

Em maio de 1995, teve início a Internet comercial no país, quando a Embratel ofertou seu serviço de acesso à Internet. A entrada da Embratel como provedora de acesso à Internet provocou forte polêmica quanto aos riscos de monopólio e o governo, na figura do Ministro das Comunicações (Sérgio Motta), barrou as pretensões da Embratel e criou o CG – Comitê Gestor da Internet – formado por representantes do Governo, operadoras de *backbones*, provedores de acesso, comunidade acadêmica e representante dos usuários (CUKIERMAN, CARVALHO, 2004:13-14). O discurso *Carrier Class* da Embratel confrontou-se com o discurso *Internet* dos novos provedores de acesso; se por um lado, a Embratel perdeu o direito de prover o acesso, por outro lado, continuou a controlar o *backbone* Internet. A partir da ótica do discurso *Carrier Class*, houve uma vitória em termos de regulamentação, pois a Internet passou a ter o seu próprio órgão regulador, o Comitê Gestor da Internet.

Nos EUA, multiplicavam-se os provedores de Internet, assim como no Brasil, embora em escala menor, e a quantidade de usuários cresceu enormemente. Na virada do novo milênio, surgiram as primeiras aplicações de Voz sobre IP na Internet, que consiste em um *software* no computador que processa a fala e a transforma em pacotes IP, enviados pela Internet ao computador destinatário. Como a rede IP não foi desenvolvida para aplicações em tempo real, este serviço é tido como de pouca qualidade, e o resultado

⁴¹ BBS: Boletim Board System: rede comercial de computadores que antecedeu à Internet.

pode ser percebido como voz metálica ou picotada. Mesmo assim, este serviço cresceu de maneira acentuada, principalmente para ligações internacionais.

No Brasil, “pela regulamentação em vigor, nenhum provedor de Internet, nem mesmo operadoras puramente de TV a Cabo, pode oferecer o serviço de voz sobre redes IP. Somente as operadoras que detêm licença de Serviços de Rede de Transporte de Telecomunicações podem oferecer serviços de voz” (BUSTAMANTE, 2002). Ou seja, o serviço de telefonia pública deve ser prestado por operadoras que tenham a licença e sigam as metas de qualidade estabelecidas pela ANATEL. O serviço de voz na Internet não é considerado público, e sim como uma rede particular interligando computadores. Mas o crescimento do uso de voz na Internet começa a preocupar as operadoras de telecomunicações, tendo em vista a potencial queda de receitas.

É premente a necessidade de adaptação à Internet demonstrada pelas das operadoras. Elas já detêm o *backbone* Internet e começaram a expandir seus negócios, adquirindo ou lançando provedores de acesso. A Telefônica é proprietária do Terra; a Brasil Telecom, do IG, e a Telemar lançou o Oi Internet. O discurso Internet abriu uma brecha no seio das operadoras de telecomunicações para dialogar com o discurso *Carrier Class*, na busca da convergência.

3.3 A NGN E OS DISCURSOS CARRIER CLASS E INTERNET

A NGN é percebida de maneira diversa por cada ator⁴². Essas diferenças a impedem de ser um artefato singular, monolítico, constituindo-se, múltiplo a partir de significados

⁴² O termo mais apropriado seria “actante”, uma vez que o termo “ator”, utilizado classicamente pela sociologia, pressupõe um humano e sua intencionalidade. Já o actante, segundo L. TESNIÈRE (apud GREIMAS, 1983), é definido como “seres ou coisas que, sob qualquer pretexto e de que maneira for, incluindo a posição de simples figurante de maneira a mais passiva, participam do processo”. Ou, segundo LATOUR (1999a:346): “o actante [é definido] com base naquilo que ele faz” e inclui humanos e não-humanos. Ao não fazer distinção entre humanos e não-humanos, a análise sociotécnica procura

heterogêneos que, todavia, guardam um elo de identificação com/entre os atores. A NGN comporta-se como um “objeto de fronteira”, definido por STAR&GRIESEMER (1989:393) como:

(...) um conceito analítico daqueles objetos científicos que tanto habitam diversos mundos sociais sobrepostos quanto satisfazem às exigências informativas de cada um deles. Objetos de fronteira são suficientemente plásticos para se adaptarem às necessidades locais e às restrições das diversas partes que os empregam, ainda que sejam suficientemente robustos para manterem uma identidade comum através dos diversos locais. São fracamente estruturados no uso comum, e tornam-se fortemente estruturados no uso individual local. Estes objetos podem ser abstratos ou concretos. Têm significados diferentes em mundos sociais diferentes mas sua estrutura é comum o bastante a mais de um mundo para torná-los reconhecíveis, um meio de tradução.⁴³

Assim é a NGN, um objeto de fronteira. É uma para cada fornecedor, uma para cada operadora. É tão de fronteira que é diferente mesmo dentro de uma única operadora. Sua plasticidade contribui para que seja aceita pelos diversos atores e para que eles se aliem em torno dessa estrutura comum da convergência de telecomunicações.

Para a ANATEL⁴⁴, segundo Paulo Aguiar, “a NGN não existe. A operadora, independente de ser ou não a NGN, vai ter que garantir a qualidade nos termos que estão ali, impostos pela ANATEL”. A declaração justifica-se pelo fato que a ANATEL quer regulamentar o serviço e não a tecnologia e, desta forma, a NGN para ela deve pelo menos continuar atendendo aos requisitos atuais de qualidade.

Na Telemar, cada ator vê a NGN de uma forma particular. Márcio Bernardi ressalta que a área de planejamento estratégico, onde trabalha, “não discute o aspecto técnico; o que importa é o resultado: se é bom, se é ruim e o quanto custa”. Para ele, “NGN é uma

definir “simetricamente os esforços para alistar e controlar recursos humanos e não-humanos” (LATOURET, 1987:237).

⁴³ “This is an analytic concept of those scientific objects which both inhabit several intersecting social worlds and satisfy the informational requirements of each of them. Boundary objects are objects which are both plastic enough to adapt to local needs and the constraints of the several parties employing them, yet robust enough to maintain a common identity across sites. They are weakly structured in common use, and become strongly structured in individual site use. These objects may be abstract or concrete. They have different meanings in different social worlds but their structure is common enough to more than one world to make them recognizable, a means of translation.”

⁴⁴ A diferença entre ator e actante fica clara ao se considerar que uma agência reguladora é melhor enquadrada como actante do que como ator.

nova forma de construir a infra-estrutura básica para os serviços telefônicos”. Ao falar da NGN, ele omite instintivamente a convergência entre voz e dados, o discurso *Carrier Class* vem à tona e o destaque para o serviço de voz indica sua preocupação quanto ao custo da rede, pois a NGN representa investimento num serviço que já existe, cujos investimentos ainda são recentes e não foram completamente amortizados. Esta preocupação é também um reflexo do conservadorismo do discurso *Carrier Class*, na medida em que os serviços de voz adquirem maior importância do que a possibilidade de prestação de novos serviços.

Eduardo Pitol trabalhou na unidade de negócios “corporate”, a qual é a responsável pelo atendimento a clientes empresariais. Segundo ele, a NGN, do ponto de vista tecnológico, “é um novo caminho de convergência de serviço” e, do ponto de vista de negócios, “ela sinaliza a possibilidade de identificar e explorar novas oportunidades no mercado”. Pitol enfoca o cliente e desloca a NGN como convergência de redes para a NGN como facilitadora da convergência de serviços. O discurso *Internet* é preponderante e representado pela expectativa de exploração de novos negócios.

José Estevam⁴⁵ é especialista em NGN e trabalha na área de planejamento. Para ele, a NGN é como uma “rede centrada no IP acessando conteúdos multimídia e provendo conectividade para voz e dados”. José Estevam ressalta a escolha da tecnologia IP como base para NGN, em detrimento da tecnologia ATM que também poderia ser utilizada.

Alexandre Mário Carvalho, especialista em NGN da área de gerência de redes, aponta que cada fornecedor tem a sua NGN e que “a diferença básica é em termos de protocolos, porque a NGN cresce a cada dia, então temos *releases* de protocolos de 6 em 6 meses. [Há] fornecedores que estão mais atualizados e outros menos atualizados”.

Como se vê, o objeto de fronteira NGN é percebido de forma diferenciada. Márcio Bernardi e Eduardo Pitol consideram a NGN um artefato pronto – o que importa é saber quanto custa e explorar as possibilidades de novos serviços – enquanto que para Alexandre Mário Carvalho a NGN é um artefato em constante ebulição e que de 6 em 6 meses é redefinido e modificado.

⁴⁵ Entrevista realizada em 14/05/2003

Não só a NGN é percebida de forma diferente pelos diversos atores como ela própria é múltipla. José Estevam caracterizou diferentes tipos de implementação de NGN baseado em propostas de fornecedores apresentadas em 2000 para a Telemar, denominando-as de: paquetização, NGNização e NGN pura. Esta última utiliza equipamentos desenvolvidos exclusivamente para a NGN, conforme visto no primeiro capítulo, enquanto a NGNização e a paquetização adaptam equipamentos existentes à nova necessidade.

A paquetização equivaleria a transformar as centrais de comutação digital, que operam por comutação de circuitos, em centrais que operassem com comutação de pacotes. Desta maneira, as centrais de comutação digital que trabalham com canais de voz de 64 Kbps seriam adaptadas para trabalhar com pacotes IP, e o controle das chamadas permaneceria com a rede de sinalização. Isto permitiria que o investimento inicial fosse na rede IP e na modificação das centrais, sem a aquisição do *softswitch*. O argumento dos fornecedores apóia-se no fato de haver menor investimento.

Todavia, essa opção foi descartada pela Telemar, baseada, segundo José Estevam, em um argumento histórico, o da adaptação das centrais telefônicas analógicas para que operassem como centrais digitais na década de 1980. À época, as operadoras começaram a migrar suas centrais de comutação de analógicas para digitais. Nesse período, as operadoras do sistema Telebrás não dispunham do montante de investimentos necessários para concretizar essa mudança tecnológica. Uma das soluções propostas pelos fornecedores para diminuir custos foi adaptar as centrais analógicas em digitais. Essa adaptação permitia transformar os sinais analógicos em digitais para a comunicação com outras centrais, mas todo o processamento interno continuava analógico. A solução foi implementada pelas operadoras do sistema Telebrás,⁴⁶ mas José Estevam avaliou que essa modificação foi um grande desperdício de dinheiro, pois o investimento realizado não justificou o pequeno incremento da vida útil das centrais analógicas, além das dificuldades de manutenção e reduzida capacidade para implementar os mesmos tipos de serviços das centrais digitais.

⁴⁶ Não foi possível levantar em que escala foi feita a digitalização de centrais analógicas nas operadoras brasileiras.

A NGNização seria o oposto da packetização e consistiria na utilização das centrais de comutação modificadas para que elas fossem comandadas por um dos artefatos da NGN, o *softswitch*. O *softswitch* assumiria a função da rede de sinalização e da rede inteligente ao controlar as centrais. Desta forma, o investimento seria concentrado no *softswitch* e na modificação das centrais de comutação. Esta opção foi seguida por alguns fornecedores, como relata também Henrique Volpi⁴⁷, diretor da Alcatel, que a utiliza e a justifica, para permitir a diminuição do custo operacional e do investimento inicial.

As propostas de NGNização e packetização são alternativas construídas pelos fornecedores de equipamentos para diminuir o investimento inicial e viabilizar a venda da solução para operadoras.

Na Telexpo de 2002, outras operadoras mostraram suas versões para NGN, conforme o que segue abaixo:

1. Para a CTBC,⁴⁸ cuja atuação está concentrada, por enquanto, em parte dos estados de Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso do Sul e São Paulo, a NGN é vista como:

- Possibilidade de diferenciação regional, ressaltando-se, entretanto, a existência de plataformas especiais que são capazes de prover, por exemplo, os serviços de *messaging*,⁴⁹ serviço pré-pago, navegação simultânea à conversação e indicação de e-mail ou mensagem de secretária. Mas ressalta que deve haver o compromisso entre investimento e *time-to-market* (tempo decorrido entre os investimentos iniciais em um produto e a sua comercialização).
- Caminho a ser utilizado na expansão da rede, ressaltando, porém, que esta possibilidade ficou enfraquecida em função do acentuado crescimento da rede nos anos de 2000-2001 para atendimento às metas de universalização da ANATEL.

⁴⁷ Entrevista realizada em 20/05/2003

⁴⁸ RABONI, Eduardo. “Desmistificando Rede de Próxima Geração – Por que NGN para a CTBC Telecom?”. In: Seminário NGN TELEXPO 2002, março 2002.

Os planos da CTBC estão pontuados pelo discurso *Carrier Class* ao privilegiar o uso das plataformas existentes, mesmo porque o cumprimento das metas da ANATEL obrigou a CTBC a investir na rede, e esse investimento ainda não foi minimamente amortizado. Assim, a NGN fica adiada pela inexistência de novos serviços prestados exclusivamente pela NGN e pelos investimentos que tiveram que ser feitos na rede *não-convergente* para o cumprimento das metas da ANATEL.

2. Para a Embratel,⁵⁰ a NGN é vista como:

- Redução de custo em operação, gerência, provisionamento, reparação e tarifação.
- Aumento de receitas e melhor *time-to-market* através da oferta de novos serviços.

Entretanto, a Embratel pondera que se devem “levar sempre em consideração as redes existentes”, “acompanhar resultados de fóruns de padronização e implementação” e “acompanhar *roadmaps* de fornecedores, executando *trial* e testes de laboratório”.

A Embratel adota com maior vigor o discurso *Internet* de novos serviços, porém balizada pela prudência do discurso *Carrier Class*. Uma das razões para a sua posição é que a maior parte de sua receita é relativa aos serviços de comunicações de dados e de voz longa distância (ver figura 10 e figura 11), enquanto que a maior parte das receitas da Brasil Telecom, da Telemar e da Telefônica é proveniente do serviço de voz local (ver exemplo da Telemar na figura 11). Entretanto, isso não significa a preponderância do discurso *Internet*, e sim a maior interação entre os discursos, pois a qualidade continua a estar presente em seu discurso e os altos investimentos feitos há poucos anos na rede não-convergente são fatores que dão peso ao discurso *Carrier Class*.

⁴⁹ *Messaging* é um termo utilizado para quaisquer trocas de mensagens entre pessoas ou dispositivos, tanto móveis quanto fixos. Atualmente, o mais utilizado é o SMS – Short Message Service – que permite a troca de mensagens alfanuméricas entre celulares.

⁵⁰ BERENDONK, Carlos Henrique C. “Desmistificando Rede de Próxima Geração – Visão da Operadora”. In: Seminário NGN TELEXPO 2002, março 2002.

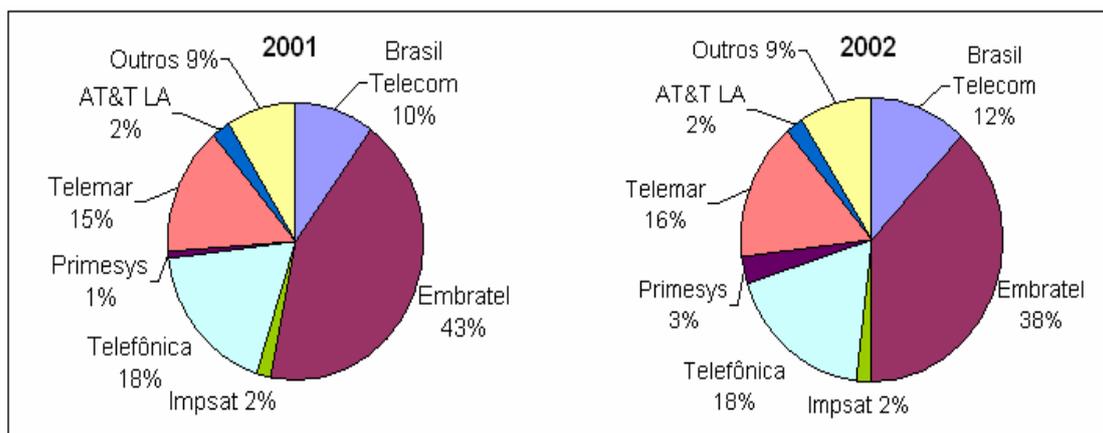


Figura 10, Market Share 2001, 2002 do faturamento total das operadoras de comunicações de dados.
 Fonte: IDC Brasil (BUSTAMANTE, 2003)

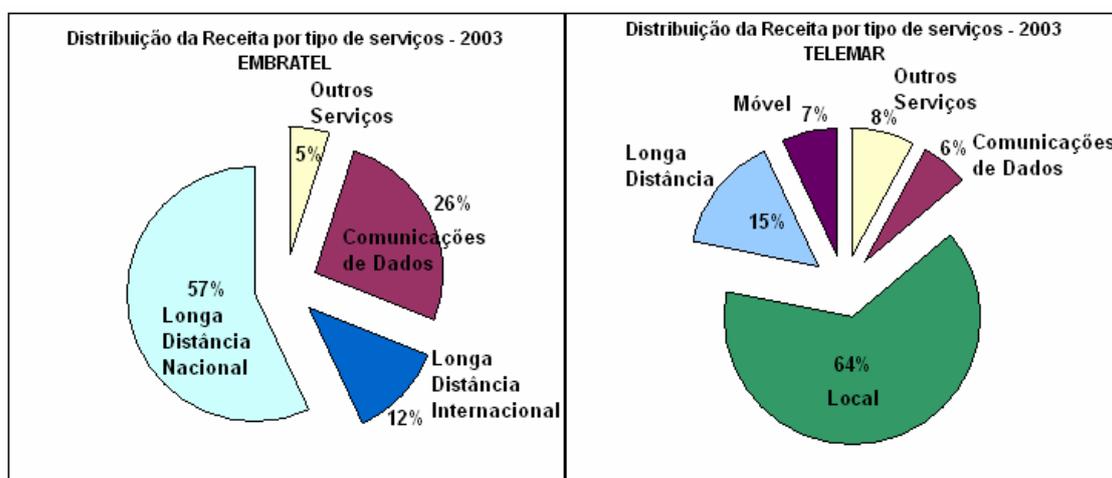


Figura 11: Distribuição da Receita por tipo de serviço das operadoras Telemar e Embratel, Fonte: Embratel (CRAWFORD, 2003) e Telemar (GRODETZKY, 2004).

A Embratel precisa enquadrar o mercado de telecomunicações na sua estratégia. O enquadramento,⁵¹ segundo CALLON (1998a:17), é o processo no qual é possível distinguir, separar, os agentes envolvidos, assim como os objetos, bens e mercadorias. O enquadramento permite destacar e selecionar o que é considerado relevante. Para a Embratel, a necessidade de incrementar as receitas de comunicações de dados e prover novos serviços é essencial, pois os prognósticos das empresas de consultoria atestam que as receitas referentes aos serviços de voz devam permanecer constantes, conforme visto na figura 7 do início do capítulo. A receita proveniente de voz local representa a maior parte das receitas de telecomunicações e concentra-se, com pouca concorrência, na Telemar, na Brasil Telecom e na Telefônica, enquanto a receita de voz longa

⁵¹ No próximo capítulo, o conceito de enquadramento será revisto com maiores detalhes.

distância está sujeita à acirrada concorrência. Desta maneira, a Embratel precisa enquadrar os requisitos da sua NGN de acordo com a sua visão estratégica.

A visão da NGN também varia entre os diversos fornecedores, conforme pode ser observado no seminário Encontro NGN, promovido pela FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos) e CESAR (Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife) em 2002, onde os fornecedores de equipamentos propalaram suas versões para a NGN.

1. Para a Alcatel (SERIKAVA, 2002), NGN é “convergência, redução de custos, novas oportunidades e qualidade de serviço” e deve proporcionar para o usuário “convergência, conveniência e novas perspectivas”.
2. Segundo a Trópico (CABESTRÉ, 2002), NGN é “vantagem competitiva” e “para novos investimentos e expansões, [a] NGN com acessos multimídia é mais competitiva”.
3. Para a Siemens (CARDOSO, 2002), a “convergência pode reduzir OPEX⁵² em 60% para operadoras e produzir melhor RoI⁵³ para empresas”. Acrescenta que “para operadoras, a geração de receita das aplicações convergentes torna as redes mais produtivas”.
4. Segundo a IBM (JUNIOR, 2002), “a visão de NGN da operadora é criar maiores serviços de valor para o cliente, a menor custo, em uma rede única de pacotes”.

Os fornecedores de equipamentos querem vender seus equipamentos e soluções e ressaltam as vantagens em termos de novos negócios e redução de custos. Utilizam publicamente o discurso *Internet*, que remete a um dinamismo positivo, tendo em vista que, para eles, novos negócios surgiriam com a NGN e, portanto, o retorno do investimento estaria garantido. Por vezes, os fornecedores mesclam os discursos *Internet* e *Carrier Class*. Isto acontece quando o discurso de novos serviços e de modernidade é mesclado ao discurso de “qualidade”, que atenderia aos requisitos das operadoras no mesmo patamar das redes de voz. A mescla de discursos serve como

⁵² OPEX – Operational Expenditure – é o custo de operação da empresa.

⁵³ RoI – Return over investment, ou retorno sobre o investimento.

mecanismo de defesa dos fornecedores ao conhecido discurso *Carrier Class* das operadoras.

O grupo Votorantim,⁵⁴ que participou do mesmo seminário e dispunha de US\$ 300 milhões para investimentos fora do seu foco de negócio, contribuiu para esfriar as expectativas dos fornecedores ao afirmar que “*não imaginamos investimentos em novas tecnologias e projetos greenfield com muita intensidade*”. Projetos *greenfield* são aqueles que procuram explorar novos campos, podendo ser novidades tecnológicas, tecnologias existentes em regiões que não as utilizam, ou mesmo novas empresas que lançam mão de tecnologias focadas para concorrerem com empresas existentes que carregam o “peso” de tecnologias consideradas antigas.

As relações entre as operadoras de telecomunicações e os fornecedores de equipamentos raramente suscitam controvérsias abertas. Os fornecedores empreendem uma estratégia de convencimento baseada no fornecimento de projeções do futuro feitas por empresas de consultoria. As operadoras, por sua vez, costumam utilizar seu corpo técnico e empresas de consultoria para avaliar tais projeções.

As operadoras geralmente não entram em controvérsia. As objeções são expressas de forma mais sutil, através da justaposição e da complementação das projeções feitas pelos fornecedores. A CTBC (RABBONI, 2002), por exemplo, concorda que a NGN tenha menor custo da rede, porém acrescenta que a mesma depende da implantação em larga escala. Algumas vezes são mais enfáticas, como a Telefônica (BENAZET, 2002), que afirmou não ter dúvidas tecnológicas, mas advertiu que seriam necessários produtos viáveis no atual cenário de investimentos. A postura da Telefônica demonstra que não faz sentido falar de soluções “puramente” técnicas, pois de que serve a Telefônica não ter dúvidas tecnológicas se faltam os “produtos viáveis”? De nada adianta a NGN ser a “melhor” tecnologia se o investimento necessário for alto demais para as operadoras brasileiras.

⁵⁴ VOTORANTIM Ventures. “Investimentos em telecomunicações”. In: Seminário NGN FINEP/CESAR, 11/12/2002.

Os vários documentos e depoimentos que aqui passamos em revisão demonstram que a NGN é um objeto de fronteira percebido de forma diferenciada tanto pelas operadoras quanto pelos fornecedores. A própria NGN não é um artefato uno; pode ser flexibilizado nas formas da NGNização e paquetização. Assim, cada ator percebe a NGN ora pelo discurso *Carrier Class*, ora pelo discurso *Internet*. Pelo fato de ser uma inovação tecnológica, predomina a linguagem de modernidade e eficiência do discurso *Internet*. Entretanto, a força do discurso *Carrier Class* aparece de forma sutil na linguagem e forte na prática de desenho de sistemas que atendam aos padrões de qualidade estabelecidos pelos organismos governamentais e pelos clientes corporativos. O discurso *Internet* perde um pouco de sua força diante da desconfiança das operadoras quanto à rentabilidade da NGN e do esforço despendido por elas na preservação dos investimentos feitos após a privatização. O uso dos dois discursos indica que eles estão sendo mesclados e já apontam para a convergência deles, o que pode ser percebido na estrofe final da música “Pela Internet” de Gilberto Gil:

Que o chefe da polícia carioca avisa pelo celular
Que lá na praça Onze tem um videopôquer para se jogar

4 O MERCADO NGN

*Eu lhe dei vinte mil réis pra pagar três e trezentos
Você tem que me voltar dezessete e setecentos
(...)
Vou buscar a tabuada e volto aqui pra lhe provar*

Luiz Gonzaga,
letra de “Dezessete e Setecentos”

O mercado de telecomunicações pode ser caracterizado através de duas transações comerciais realizadas pelas operadoras de telecomunicações: uma com os milhões de usuários e outra com alguns fornecedores de equipamentos e serviços. Essas transações comerciais são materializadas na forma de contratos que, entre outras coisas, definem preços e condições de pagamento.

Para que o contrato seja firmado, é necessário que as partes envolvidas cheguem a um acordo, negociem. Assim, a construção deste mercado é o resultado de um conjunto de negociações entre atores, onde “um ator é qualquer indivíduo ou entidade coletiva que participa em negociações e contribui para atingir um compromisso”⁵⁵ (CALLON, 1995:310). Para viabilizar a negociação, é necessário que as condições do contrato sejam calculadas. Esse cálculo é realizado pelo que CALLON denominou de agência calculadora, que representa cada ator e que “é por construção calculador, pois toda ação é analisada em termos de combinações, associações, relações e estratégias de posicionamento”⁵⁶ (CALLON, 1998a:12).

Em um mercado, são as agências calculadoras que permitem aos atores estabelecerem os parâmetros da negociação. Sendo assim, CALLON (1998a:3) define o mercado como “um processo no qual agências calculadoras opõem-se umas às outras, sem recorrerem à violência física para atingir um compromisso aceitável na forma de um contrato e/ou

⁵⁵ “An actor is any individual or collective entity who takes part in negotiations and contributes to reach a compromise.”

⁵⁶ “The agent-network is by construction calculative, since all action is analysed in terms of combinations, associations, relationships and strategies of positioning.”

preço”.⁵⁷ Nesse processo para firmar um compromisso, os atores mobilizam cálculos os mais diversos e heterogêneos para fazerem valer os seus interesses.

As agências calculadoras procuram definir o que está dentro e o que está fora do contrato em um processo denominado por CALLON (1998a:17) de enquadramento.⁵⁸ Enquadramento é a operação utilizada para definir atores (um indivíduo, grupo de pessoas, objetos, bens e mercadorias) que são claramente distintos, identificáveis e dissociados uns dos outros..

Entretanto, o enquadramento nunca é completo, pois há sempre algo que não foi considerado ou, na terminologia da ciência econômica, há sempre externalidades. “Os economistas inventaram a noção de externalidade para denotar todas as conexões, relações e efeitos que os agentes não levam em consideração nos seus cálculos quando entram em uma transação de mercado” (CALLON, 1998a:16).⁵⁹

CALLON (1998a:18) propõe a utilização do “termo ‘transbordamento’ para denotar esta impossibilidade de enquadramento total”.⁶⁰ O transbordamento representa tudo aquilo que não foi enquadrado, mas que pode, eventualmente, vir a sê-lo. Desta forma, o conceito de enquadramento significa também “a possibilidade de identificar transbordamentos e contê-los”⁶¹ (CALLON, 1998b:248).

As duas transações comerciais envolvendo a NGN na Telemar estão em momentos distintos. A transação comercial entre Telemar e fornecedores está em andamento e vem a ser o foco deste capítulo. Todavia, aquela que se dá entre Telemar e usuários será concretizada comercialmente⁶² só após o término da primeira e o reflexo dessa

⁵⁷ “The market is a process in which calculative agencies oppose on another, without resorting to physical violence, to reach an acceptable compromise in the form of a contract and/or price.”

⁵⁸ Tradução do termo inglês *Framing*.

⁵⁹ “Economists invented the notion of externality to denote all the connections, relations and effects which agents do not take into account in their calculations when entering into a market transaction.”

⁶⁰ “Callon suggests the term “overflowing” to denote this impossibility of total framing.”

⁶¹ “(...) the concept of framing, which implies the possibility of identifying overflows and containing them.”

⁶² Por “comercialmente” entenda-se a oferta do serviço para qualquer usuário que assim o deseje, ou seja, é um serviço que estará comercialmente disponível. Antes da concretização da transação comercial entre Telemar e fornecedores pode haver transações com usuários selecionados para testar o serviço.

transação futura emerge nas representações dos usuários feitas durante a negociação entre Telemar e fornecedores.

No caso da transação comercial entre operadoras e fornecedores de equipamentos de telecomunicações, em geral, e da NGN, em particular, este conjunto de negociações que serão aqui observadas tomando-se por base a NGN na Telemar, pode ser dividido em dois tipos, denominados de *Negociação de Topologia* e *Negociação de Aquisição*. A *Negociação de Topologia* tem por objetivo definir uma topologia de rede comercialmente viável e a *Negociação de Aquisição* define os termos, condições e preços para a compra especificada na *Negociação de Topologia*.

A divisão entre as duas formas de negociação não significa que sejam necessariamente estanques e consecutivas, muito embora os atores nelas envolvidos procurem enquadrá-las para que se tornem consecutivas. Esta tentativa de enquadramento seqüencial supõe o início com a negociação de topologia e a finalização com a negociação de aquisição. Porém, não é raro que, durante a negociação de aquisição, surja um transbordamento que force a retomada, em paralelo, da negociação de topologia. Por exemplo, se durante a negociação de aquisição o preço ofertado pelos fornecedores for muito acima do valor orçado, retorna-se à negociação de topologia para adequá-la aos preços obtidos durante a negociação de aquisição. Um outro exemplo relaciona-se ao comportamento da concorrência, a saber: resultados, problemas ou acertos obtidos por outra operadora podem levar à retomada da negociação de topologia para readequá-la às novas condições. O importante a observar é que a negociação de topologia não se encerra com o início da negociação de aquisição, uma vez que os transbordamentos são comuns. As agências calculadoras envolvidas na negociação de topologia permanecem mobilizadas e calculando, de forma a verificar se um transbordamento deve ou não ser reenquadrado.

Não é fácil empreender a análise dos transbordamentos, pois muitas vezes ela é interpretada como falha de um processo que supõe um enquadramento ideal, ou seja, sem transbordamentos. O presente estudo conta com uma dificuldade adicional, qual seja, a negociação de aquisição da NGN na Telemar está em andamento e durante esse processo todas as informações são consideradas confidenciais. Como consequência, a

presente análise pode produzir a falsa impressão de uma seqüência linear. Mas os transbordamentos não ocorrem apenas entre as negociações, mas também dentro de cada negociação, aspecto este que será realçado nesta dissertação.

Neste ponto, faz-se necessário esclarecer como a Telemar é estruturada. Optamos por mostrar na figura 12 (abaixo) uma estrutura simplificada que reflete a hierarquia empresarial dos atores envolvidos nas negociações, ao invés de uma descrição detalhada do organograma da empresa, tendo em vista as mudanças e as reestruturações periódicas.

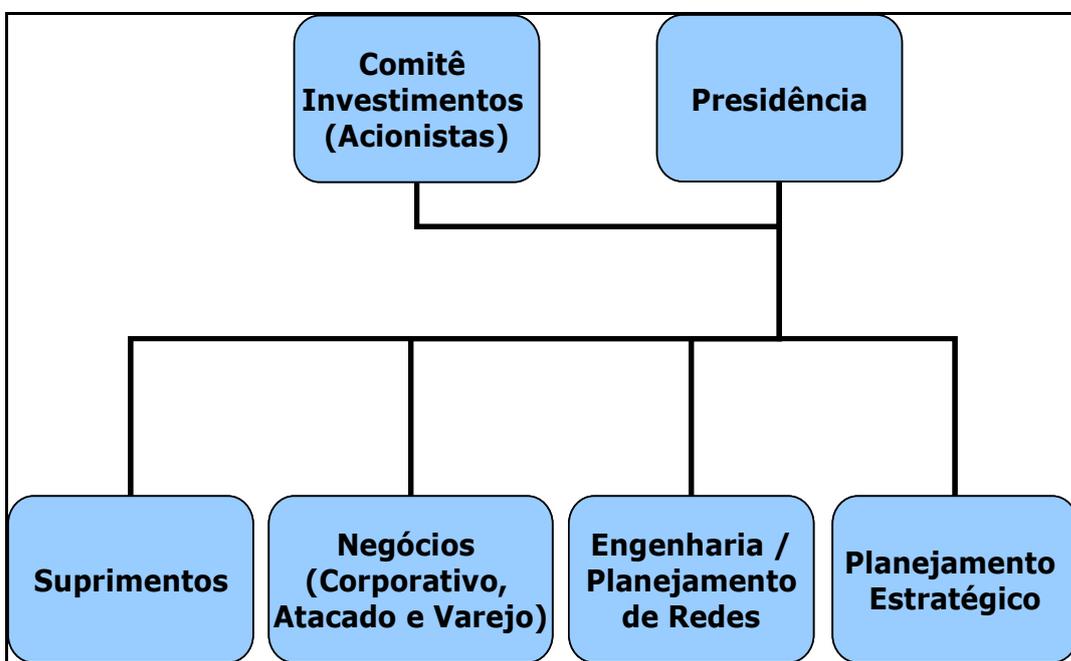


Figura 12: Estrutura Simplificada Telemar.

No nível hierárquico mais alto, situam-se a Presidência e o Comitê de Investimentos formado por representantes dos acionistas. O orçamento da empresa é aprovado anualmente, alocado para a área de negócios e, ao longo do ano, cada projeto é submetido ao Comitê de Investimentos para homologação.

Segue abaixo uma descrição sumária das áreas que estão no nível hierárquico inferior.

- A área de Suprimentos cuida da negociação direta com os fornecedores de equipamentos e serviços .

- A área de Planejamento de Redes é responsável pela definição dos projetos de investimento na rede de telecomunicações, de acordo com os planos de crescimento definidos pelas áreas de negócios.
- A área de Planejamento Estratégico é responsável pela análise do mercado de telecomunicações com vistas a estabelecer o posicionamento estratégico da empresa a longo prazo.
- A área de Negócios é responsável, de acordo com cada segmento de clientes, pela definição e comercialização dos serviços prestados pela Telemar.

Em relação aos clientes da Telemar, a área de negócios os enquadrrou visando à diferenciação dos serviços oferecidos e da transação comercial com os diferentes segmentos. Segue abaixo cada segmento de clientes:⁶³

- Atacado, dedicado a outras operadoras de telecomunicações;
- Residencial;
- Microempresa;
- Empresarial, abrangendo as pequenas e médias empresas;
- Corporativo, dedicado às grandes empresas. É subdividido nos segmentos de finanças, governo, indústria/comércio e serviços.⁶⁴

A seguir será visto como as agências calculadoras operam as negociações de topologia e aquisição no âmbito da Telemar. Algumas participam sempre e estão diretamente envolvidas em todo o processo, enquanto outras têm uma participação pontual, momentânea e esporádica, sem falar naquelas que emergem subitamente na dependência dos transbordamentos ocorridos. A figura 13, a seguir, identifica as principais agências calculadoras, doravante denominadas AC, que participam do processo.

⁶³ Disponível no site www.telemar.com.br

⁶⁴ Disponível no site <http://www.telemarcorporate.com.br>

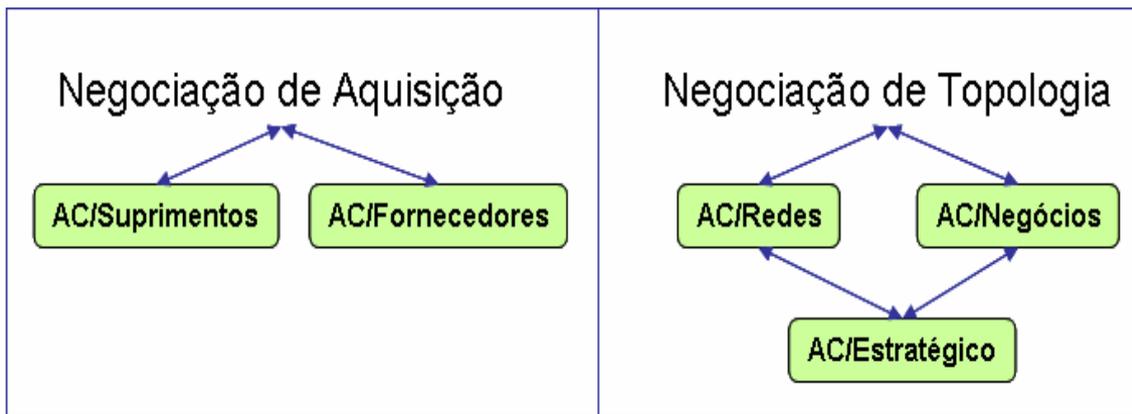


Figura 13: Agências Calculadoras (AC) envolvidas nas negociações de Topologia e Aquisição.

Em uma primeira aproximação, essas agências calculadoras estão diretamente relacionadas à estrutura organizacional da Telemar, enquanto as agências calculadoras dos fornecedores foram genericamente agrupadas em uma só, mas é claro que cada fornecedor tem a sua.

Na negociação de *Topologia*, AC/Redes e AC/Negócios participam diretamente da negociação e representam, em uma primeira aproximação, os seguintes atores: as áreas da Telemar de Planejamento de Redes e Negócios, as redes de telecomunicações existentes, as funcionalidades do equipamento NGN e os potenciais usuários, enquanto a AC/Estratégico tem uma participação pontual, relacionando-se com a AC/Redes e com a AC/Negócios, representando a área da Telemar de Planejamento Estratégico, ou seja, o que se espera venha a ser o mercado no futuro segundo percebido pela Telemar.

Já na negociação de *Aquisição*, também em uma primeira aproximação, as AC/Suprimentos e AC/Fornecedores participam diretamente da negociação e representam os seguintes atores: os fornecedores de equipamentos, a área da Telemar de Suprimentos e os equipamentos NGN.

Em uma segunda aproximação, mais atores seriam representados pelas agências calculadoras ou mais agências calculadoras seriam definidas. Por exemplo, os acionistas⁶⁵ e a presidência seriam representados por todas as AC da Telemar, pois são eles que aprovam os investimentos. As agências calculadoras de cada fornecedor

relacionam-se internamente com suas áreas comerciais, de engenharia e com a matriz, usualmente localizada fora do país.

Em uma terceira aproximação, poderíamos incluir a ANATEL, as políticas econômicas, a concentração de renda. Portanto, esta dissertação também faz um enquadramento ao limitar o número de agências calculadoras e os atores por elas representados, com vistas a desembaraçar-se da complexidade do mundo e a criar uma representação do mercado NGN que permita uma análise compreensível de algumas de suas características, o que veremos a seguir.

4.1 NEGOCIAÇÃO DE TOPOLOGIA

Na *Negociação de Topologia*, AC/Redes e AC/Negócios mobilizam seus cálculos para chegar a um compromisso que estabeleça os parâmetros necessários à definição da viabilidade comercial, em termos de lucro, de uma determinada topologia de rede NGN.

De imediato, o objetivo da AC/Redes é definir o investimento necessário para implantar a NGN. Assim, deve dimensionar a rede IP, o *softswitch*, os *media gateways*, os servidores de aplicação e a forma de integração com as redes existentes, enquanto a AC/Negócios deve fornecer as informações de demanda à AC/Redes.

Já a AC/Negócios tem por objetivo definir os serviços que serão oferecidos para os usuários e o lucro que será auferido. Seus cálculos visam definir a receita esperada e, para isto, é necessário que a AC/Redes calcule o valor do investimento necessário.

AC/Redes e AC/Negócios buscam enquadrar a negociação de topologia numa seqüência onde cada agência é responsável por um cálculo que, em princípio, vem a ser o insumo

⁶⁵ A rigor, teria de ser verificada a existência de conflitos entre os acionistas, majoritários e minoritários,

para o cálculo seguinte. A seqüência ideal está representada na figura 14, onde são indicados os cálculos feitos por cada agência calculadora:

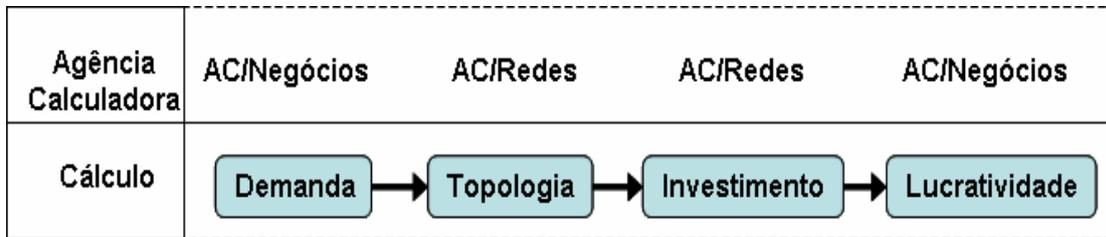


Figura 14: Seqüência “ideal” da negociação de topologia.

O esforço de enquadramento é realizado com relativo sucesso, tendo em vista que as agências calculadoras estão separadas em áreas distintas e o cálculo de cada área está previamente definido. Entretanto, como todo enquadramento, também este multiplica os transbordamentos e provoca sucessivas necessidades de reenquadramento, conforme representado na figura 15.

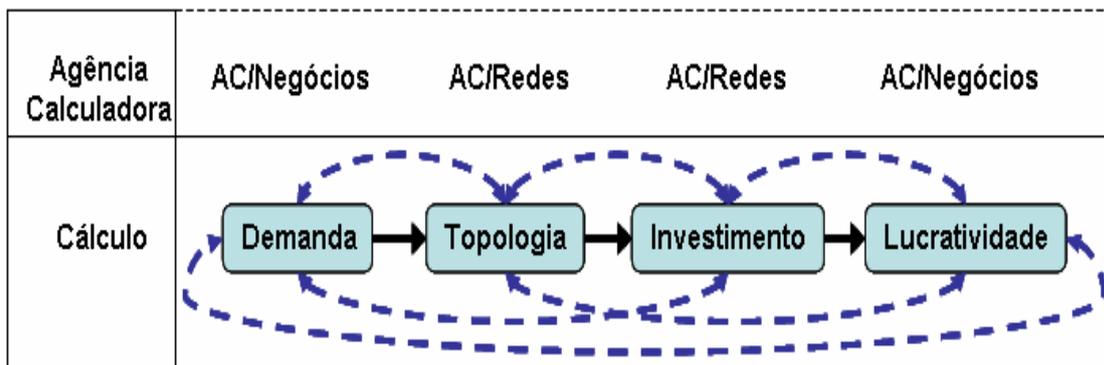


Figura 15: Seqüência reenquadrada da negociação de topologia com transbordamentos.

Quando afloram os transbordamentos, a duração da negociação se alonga e surgem pontos de tensão entre as áreas, pois é necessário refazer os cálculos para reenquadrá-los. A tensão emerge enquanto o tempo voa e os prazos se tornam mais curtos. Também nesse mercado vige a máxima “tempo é dinheiro” e, quando se estabelece a seqüência ideal de enquadramento, também se estabelece um prazo para cada etapa, onde o tempo para os transbordamentos não está presente. Desta forma, as duas tensões principais são

o que não foi possível realizar no âmbito desta dissertação.

relativas ao cumprimento dos prazos previamente estabelecidos e à necessidade de reenquadrar os transbordamentos.⁶⁶

A visão sociotécnica e, em particular, os textos de CALLON permitem que a análise seja não somente a respeito daquilo que está enquadrado, mas também dos transbordamentos, sem privilégios, sem a pretensão de extirpá-los. Pelo contrário, admitindo-se que eles sejam partes integrantes e inevitáveis do processo de negociação, abre-se o leque para novas abordagens. Pode-se flexibilizar o enquadramento da negociação de topologia pressupondo-se o surgimento de alguns transbordamentos. Um exemplo seria rever a própria estrutura organizacional da empresa para que ela estivesse preparada para lidar com aqueles conflitos que surgissem entre suas agências calculadoras. Esta dissertação não propõe uma nova estrutura, apenas propõe-se a “colocar na mesa” o fato de que ela é possível. Cabe ressaltar que as empresas lidam cotidianamente com os transbordamentos, pois eles são constantes, e as soluções surgem do pragmatismo e da experiência do corpo técnico e gerencial, quer seja através de contatos informais entre as áreas, quer seja através de reuniões formais para tratar dos transbordamentos e “aparar as arestas”.

A seguir, os cálculos de cada agência calculadora e as negociações envolvidas serão analisados – a princípio, o cálculo de demanda e, a seguir, os cálculos de topologia, investimento e lucratividade.

As principais questões para o cálculo da demanda pela AC/Negócios são os serviços a serem oferecidos e os usuários que os utilizarão. Serviços e usuários não podem ser dissociados, pois quando se formata um serviço, o usuário já está representado nesta formatação. Por um lado, há duas possibilidades de serviços: ofertar alguns novos ou utilizar os já existentes. Por outro lado, os usuários podem ser os residenciais⁶⁷ ou os corporativos,⁶⁸ situados na área de concessão da Telemar ou fora dela.

⁶⁶ A análise está teórica e falta um exemplo demonstrando a materialidade do argumento. A dificuldade de trazer à tona exemplos é, principalmente, relacionada ao sigilo da empresa em relação às tensões entre as áreas.

⁶⁷ Residenciais inclui aqui também a microempresa.

⁶⁸ Corporativo inclui aqui as grandes, médias e pequenas empresas.

Para tomar uma decisão, a AC/Negócios busca aliados na forma de relatórios com projeções de mercado feitas por consultorias, e de indicadores estatísticos elaborados por institutos de pesquisa que mostram a situação socioeconômica do Brasil. Passado, presente e futuro juntam-se para apoiar a decisão da AC/Negócios.

Ao olhar o futuro, as consultorias entram em cena. Elas empregam largamente inscrições⁶⁹ na forma de gráficos e tabelas para reforçar suas análises e predições. Por exemplo, em 2004, a consultoria Yankee Group apresentou uma prospecção do mercado das operadoras de telefonia fixa (figura 16 e figura 17).

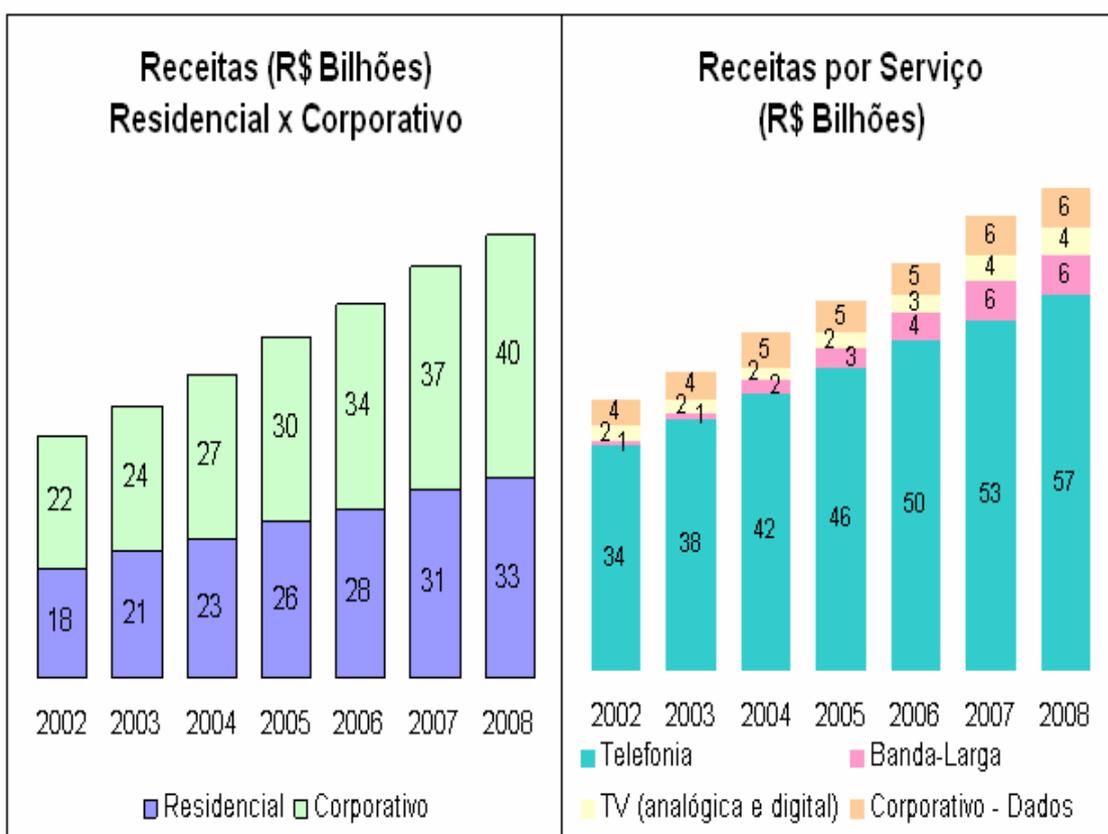


Figura 16: Projeção de Receitas das Operadoras de Telefonia Fixa por tipo de mercado e tipo de serviço. Fonte: Yankee Group (SHIBATA et al, 2004).

⁶⁹ Segundo LATOUR (1999a:350), inscrição é “um termo geral referente a todos os tipos de transformação que materializam uma entidade num signo, num arquivo, num documento, num pedaço de papel, num traço. Usualmente, mas nem sempre, as inscrições são bidimensionais, sujeitas à superposição e à combinação. São sempre móveis, isto é, permitem novas traduções e articulações, ao mesmo tempo que mantêm intactas algumas formas de relação”.

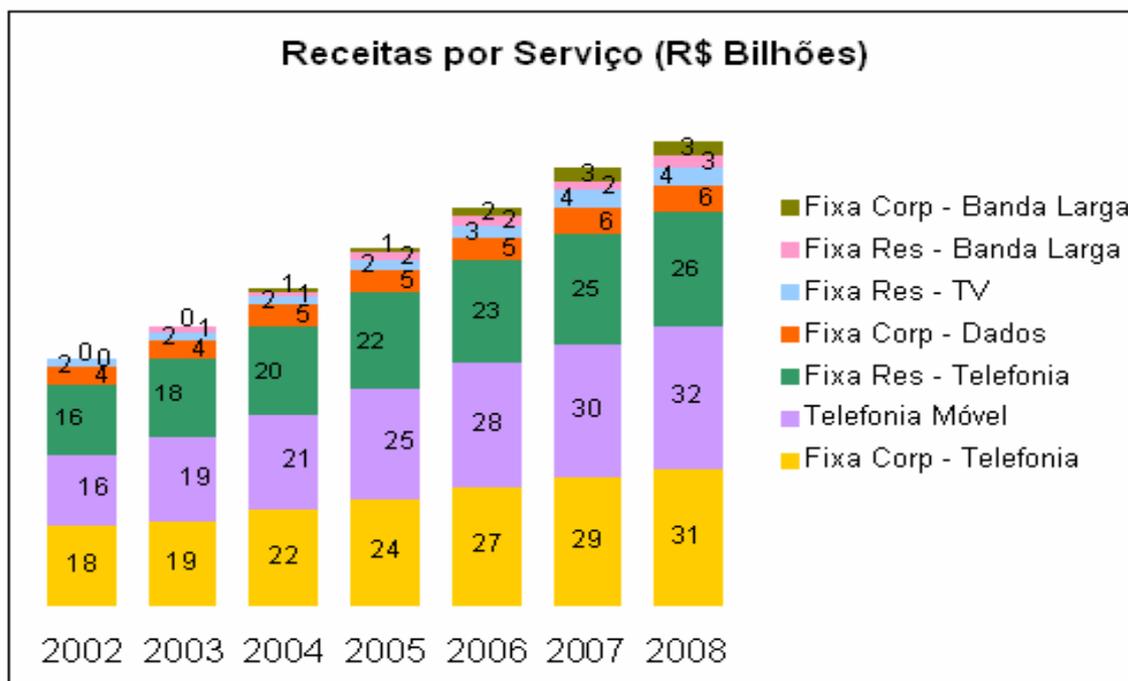


Figura 17: Projeção de Receitas das Operadoras de Telefonia Fixa e Móvel por tipo de mercado e serviço. Fonte: Yankee Group (SHIBATA et al, 2004).

As projeções mostram crescimento em todos os serviços e a telefonia continua como receita dominante, tanto no segmento corporativo quanto no residencial. Ao se justaporem os gráficos acima, várias interpretações podem ser extraídas. A título de exemplo, pode-se interpretar que a receita do segmento corporativo é maior que a do segmento residencial e que, no segmento corporativo, a telefonia representa a maior receita. Entretanto, a transmissão de dados e a banda larga apresentam as maiores taxas de crescimento, o que reforça a visão de que sejam estes os serviços onde há maiores chances de se aumentar a lucratividade. Vários outros gráficos e tabelas serão justapostos e interpretados até que a AC/Negócios defina um conjunto de demandas. Mas os vínculos entre a AC/Negócios e as consultorias são mais sutis do que a simples interpretação literal dos gráficos e das tabelas.

As consultorias são os oráculos modernos, os porta-vozes do futuro. As projeções de mercado feitas pelas consultorias formatam o futuro e, ao formatá-lo e divulgá-lo, contribuem para que o mercado direcione forças na consolidação deste futuro. Eduardo Pitol, gerente da área de negócios da Telemar em 2004, comenta que as diversas consultorias estão “sempre muito alinhadas”. Esse alinhamento faz com que as projeções constituam-se como profecias que se auto-realizam ou, em inglês, *self-*

fulfilling prophecy.⁷⁰ Essas projeções apontam uma trajetória tecnológica para a NGN e, segundo MACKENZIE (1996:55), “uma trajetória tecnológica pode ser vista como uma profecia que se auto-realiza”.⁷¹

Mas a trajetória delineada pelas consultorias sofre algum tipo de crítica pela AC/Negócios, pelo menos no cenário atual do mercado de telecomunicações. Eduardo Pitol ressalta que o “discutível são os números e as projeções”, pois “elas extrapolam pelo excesso de otimismo” e a “margem de incerteza é muito grande”. Durante a chamada “bolha das telecomunicações”, no período de 1998 a 2001, o mecanismo das profecias que se auto-realizam mostrou o seu lado perigoso, ou seja, quando a profecia não se concretiza e todos continuam marchando o precipício. No relato que faz sobre aquela época Eduardo Pitol retrata essa marcha das consultorias em que as projeções eram “fábricas de alucinação” e, quando se “pegou o caminho errado”, aconteceu de “um ir sobrepondo-se à loucura do outro”. Paulo Aguiar, coordenador da equipe de voz na área de planejamento de redes, comenta que as consultorias costumam ter um “comportamento de rebanho, para onde uma vai, todas vão”. Com a retração do mercado, tanto as consultorias quanto as operadoras ficaram “mais escoladas” e, ainda segundo Pitol, “o que é importante é que os caminhos sempre apontam para uma direção, uma direção muito parecida”. Apesar de alguns caminhos errados e das “profecias” atualmente serem percebidas com um quê de desconfiança, elas são consideradas uma referência indispensável para indicar o futuro a ser perseguido. Paulo Aguiar ressalta a importância da difusão de informações, pois “pela consultoria nós ficamos sabendo o que os outros estão querendo saber também”. Isto permite um certo alinhamento de tendências por parte das operadoras. De qualquer forma, elas não estão muito interessadas em conferir previsões feitas no passado, desde que a tendência apontada seja concretizada. As consultorias pretendem ter um papel de neutralidade nas suas projeções, o que pode ser vislumbrado na página web da consultoria Ovum⁷², onde ela afirma que “nós [Ovum] somos resolutamente independentes: nós não endossamos ou aceitamos financiamento de ninguém”.⁷³ Mas ela não é neutra pois sua atividade, ao prever como será o mercado, resulta de fato no seu enquadramento. Prever como ele

⁷⁰ *Self-fulfilling prophecy*, termo cunhado pelo sociólogo Robert K. Merton em seu livro *Social Theory and Social Structure*. Glencoe, IL: Free Press, 1957.

⁷¹ “*A technological trajectory can be seen as a self-fulfilling prophecy.*”

⁷² Disponível em <http://www.ovum.com/ABOUT/profile1.asp>, acesso em 08/04/2005

⁷³ We are resolutely independent: we do not endorse or accept sponsorship from anybody

será torna-se indissociável do seu vir-a-ser, uma vez que a “mera” descrição opera e intervem no que é descrito, torna-se prescrição.

Algumas consultorias utilizadas pela Telemar estão listadas abaixo:

- Yankee Group,⁷⁴ multinacional com sede nos EUA, fundada em 1970 e especializada no setor de comunicações e *networking*.
- IDC⁷⁵ – International Data Corporation – multinacional com sede nos EUA, subsidiária do IDG – International Data Group, especializada no setor de TI e comunicações. Possui uma filial no Brasil⁷⁶ desde 1990, responsável por análises focadas no mercado brasileiro.
- Ovum,⁷⁷ multinacional com sede na Inglaterra e especializada no setor de telecomunicações, *software* e TI.
- Pyramid,⁷⁸ multinacional com sede na Inglaterra, fundada em 1986, especializada no setor de comunicações.

As consultorias acima têm sua sede nos EUA ou na Europa e possuem filiais em diversos países. Não foi feito o levantamento da estrutura dessas empresas no Brasil, mas é de se supor que sejam pequenas, talvez à exceção da IDC, cuja estrutura brasileira parece maior. É provável que as projeções de mercado sejam feitas com os dados coletados no Brasil, mas calculadas com modelos elaborados na matriz. Desta forma, o modelo corre o risco não considerar as peculiaridades locais. Conforme dito anteriormente, as empresas não têm interesse em conferir as previsões feitas pelas consultorias, posto que seria necessário montar uma agência calculadora para verificar os cálculos, muito provavelmente através da contratação de outra consultoria. Todo esse esforço necessitaria ser justificado em termos de melhoria da lucratividade da empresa em função das projeções feitas pelas consultorias. Tempo e dinheiro teriam que ser despendidos para a obtenção de um resultado incerto. Dificilmente uma empresa faria esse investimento, a não ser que a credibilidade das consultorias caísse a níveis

⁷⁴ Disponível em <http://www.yankeegroup.com/public/about/about.jsp>, acesso em 12/03/05.

⁷⁵ Disponível em <http://www.idc.com/about/about.jsp>, acesso em 12/03/05.

⁷⁶ Disponível em <http://www.idcbrasil.com.br/brasil/>, acesso em 12/03/05.

⁷⁷ Disponível em <http://www.ovum.com/about/>, acesso em 12/03/05.

considerados intoleráveis pelas operadoras. Se por um lado as empresas não têm interesse em conferir as previsões das consultorias, por outro lado esse questionamento é pertinente e a comunidade acadêmica ou mesmo as consultorias nacionais poderiam pesquisar o tema, o que não será feito nesta dissertação.

Além das consultorias, a AC/Negócios vale-se de pesquisas para avaliar o mercado. Os institutos de pesquisa também utilizam largamente inscrições na forma de gráficos e tabelas. É importante notar que suas inscrições refletem determinadas visões de mundo posto que a definição do que vai ser pesquisado embute a antevisão de quem vai utilizar a pesquisa. A forma como ela será encomendada está intimamente vinculada a quem a paga e a como está distribuída. O IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) é um dos principais institutos que produzem pesquisas sobre o Brasil, e a PNAD (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio) é uma dessas pesquisas que “têm como finalidade a produção de informações básicas para o estudo do desenvolvimento socioeconômico do País.”⁷⁹ O IBGE é um instituto do governo e, portanto, molda e é moldado pelas direções políticas, econômicas e sociais do governo do país. Por exemplo, o montante de orçamento destinado ao IBGE regula a variedade e a abrangência de suas pesquisas, enquanto os seus resultados conformam as políticas governamentais. A PNAD reflete um investimento do governo, que provê informações muito valorizadas pelas empresas, pois permitem que elas tenham uma visão do mercado residencial em que atuam ou pretendem atuar. Tal como as consultorias, os institutos de pesquisa passam ao largo de uma suposta “neutralidade” diante do mercado.

Para a AC/Negócios, no caso do segmento residencial, interessa saber quais os usuários que possuem rendimento suficiente para adquirir novos serviços de telefonia. A figura 18 mostra a renda mensal média por domicílio urbano de acordo com a faixa de renda no Brasil e a figura 19 aponta o consumo mensal médio por domicílio urbano na área Telemar.

⁷⁸ Disponível em http://www.pyramidresearch.com/ip_corporate_overview.htm, acesso em 12/03/05.

⁷⁹ Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio 2001 – Síntese de Indicadores, disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2001/default.shtm>, acesso em 09/02/2005.

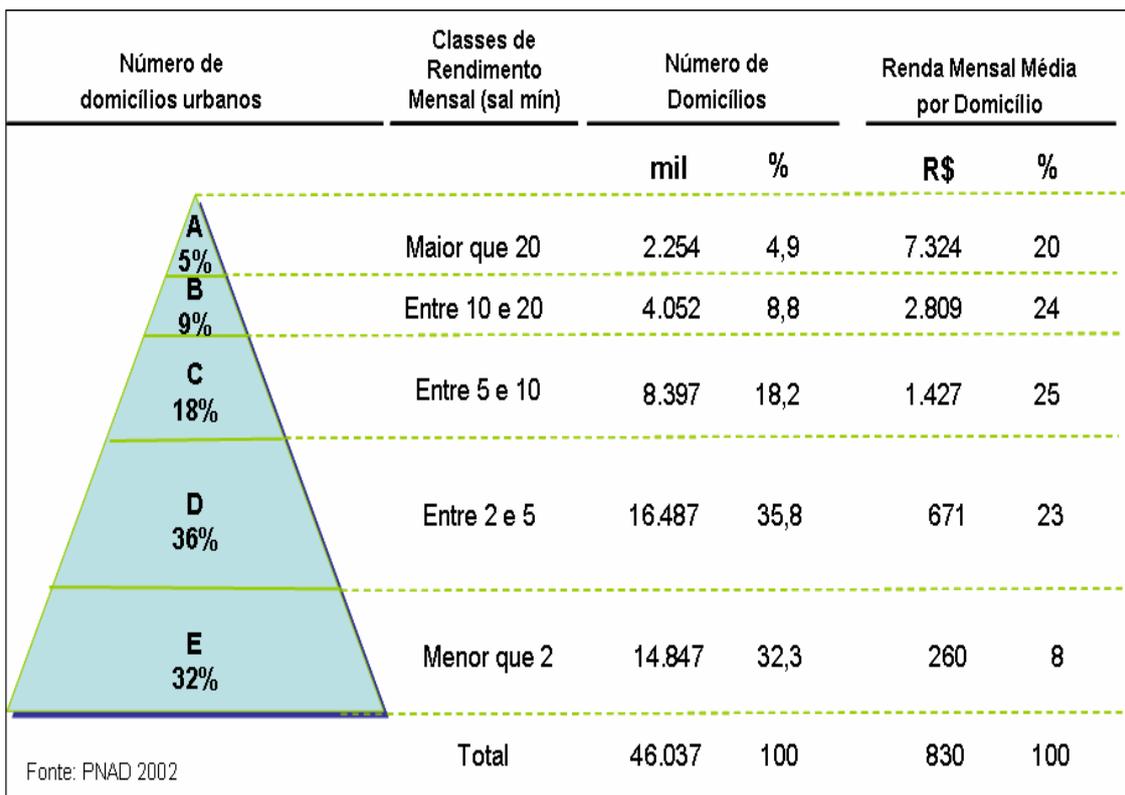


Figura 18: Estrutura da renda na residência (RIPPER, 2003).

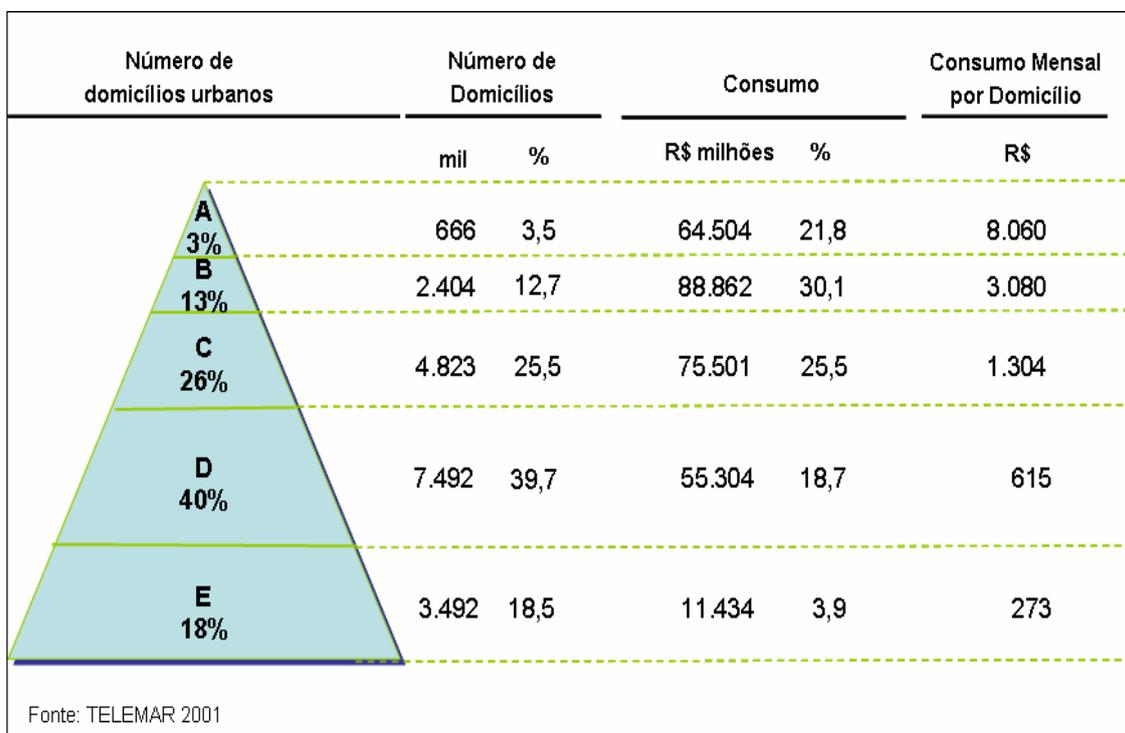


Figura 19: Características da distribuição de renda na região da Telemar – 2001 (RIPPER, 2003).

As figuras anteriores mostram a concentração de renda sob o ponto de vista do rendimento e do consumo domiciliar. Ao se compararem as classes D/E versus A/B/C há uma nítida inversão entre número de domicílios e renda/consumo. No Brasil, enquanto as classes D/E respondem por apenas 31% da renda em 68% dos domicílios, as classes A/B/C respondem por 69% da renda em apenas 32% dos domicílios. Na área de concessão da Telemar, as classes D/E respondem por apenas 22,6% do consumo em 58,2% dos domicílios, enquanto as classes A/B/C respondem por 77,4% do consumo em 41,8% dos domicílios.

A comparação em relação à área de concessão das operadoras, apresentada na figura 20, mostra que, se o número de domicílios nas classes A, B e C é similar, é na área de concessão da Telemar que está a maioria dos domicílios das classes D e E.

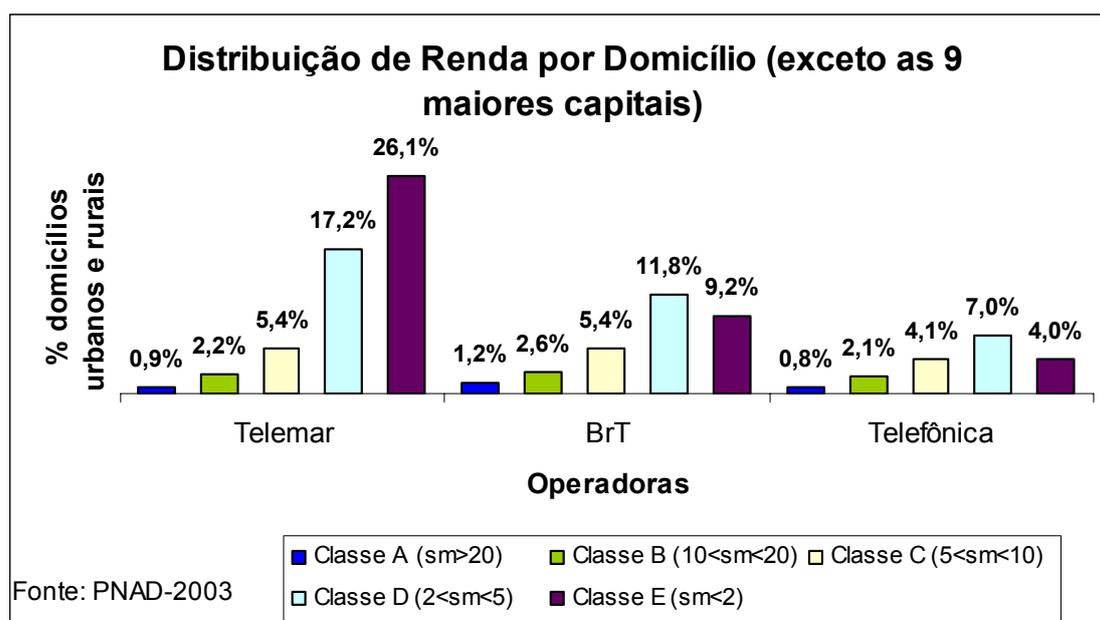


Figura 20: Distribuição de Renda de acordo com a área de concessão das operadoras por domicílios urbanos e rurais, exceto as 9 maiores capitais (São Paulo, Rio de Janeiro, Porto Alegre, Curitiba, Belo Horizonte, Salvador, Recife, Fortaleza e Belém). Estão excluídas as áreas rurais do Acre, Amazonas, Roraima, Amapá, Pará e Rondônia. Fonte: Elaboração própria baseada no IBGE-PNAD 2003.

O problema da distribuição de renda torna-se mais um fator a ser considerado no cálculo da AC/Negócios, tendo em vista que o universo de possíveis usuários é drasticamente reduzido. RIPPER (2003) observa que “uma casa típica de classe D está no seu limite de renda para ter acesso a um telefone fixo”. Em função do elevado número de domicílios

na classe D, “todos os meses, desde o início de 2003, 250 mil clientes saem e entram na base da Telemar, a maioria das vezes porque deixam de ter renda para pagar sua assinatura ou porque voltam a ter receita para instalar um telefone em casa. Quase 5% dos assinantes da operadora são como ondas na praia: vêm e voltam o tempo todo” (RIPPER, 2003). Às incertezas tecnológicas vêm se juntar as incertezas econômicas, pois qualquer mudança na distribuição de renda, especialmente na classe D, pode alterar significativamente a demanda prevista.

A AC/Negócios reúne as informações para definir a demanda. Dentre as diversas existentes, foi realçado anteriormente que a maior parte da receita das operadoras está concentrada em voz, tanto para o mercado corporativo quanto para o residencial, mas os serviços de dados e banda larga são aqueles que apresentam perspectiva de incremento na lucratividade. Para o mercado residencial, a má distribuição de renda é um fator de incerteza, pois afeta um grande número de usuários da classe D que pode ou não ter acesso ao serviço de voz, dependendo da conjuntura econômica. Em um cenário repleto de possibilidades, deve-se definir a estratégia a ser seguida e, nesse momento, a AC/Negócios interage com a AC/Estratégico.

As questões estratégicas que devem ser calculadas pela AC/Negócios com suporte do AC/Estratégico são as mais heterogêneas e estão sujeitas a constantes transbordamentos. Algumas delas são: se vale a pena investir em NGN; qual região será inicialmente coberta; quais serviços serão inicialmente implementados; quais clientes utilizarão esses serviços; e como os concorrentes estarão atuando. Nesse cenário, qualquer transbordamento inesperado pode trazer alterações na estratégia previamente traçada, como o lançamento de um produto de sucesso pelo concorrente capaz de provocar transbordamentos e, conseqüentemente, provocar readequações das posturas estratégicas.

As consultorias, conforme visto anteriormente, são importantes aliadas na definição da estratégia através das suas projeções de mercado. Por exemplo, em 2001, a consultoria Yankee Group divulgou a seguinte projeção de mercado para o *softswitch*:

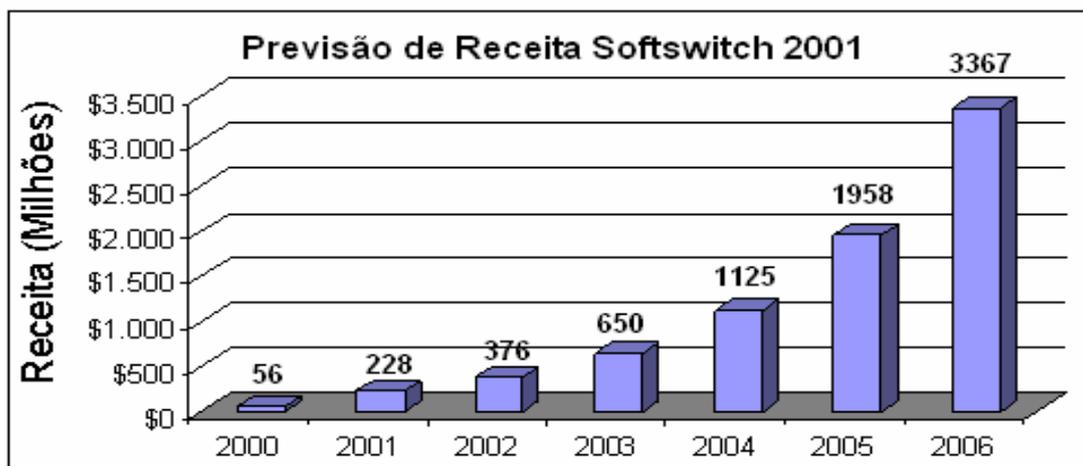


Figura 21: Previsão do crescimento do Mercado para equipamentos Softswitch, 2001.
Fonte: Yankee Group (FLYNN et al, 2001).

O forte crescimento apontado pelo gráfico indicaria que as operadoras estariam adquirindo e ampliando redes NGN. Esta projeção força a aquisição da NGN, pois assinala que as demais operadoras o estão fazendo e, para se manter alinhado com o mercado, é necessário definir uma forma de se investir na NGN sem afetar negativamente a lucratividade da empresa. O mecanismo da profecia que se auto-realiza entra em ação, pois torna a implantação da NGN um objetivo a ser perseguido.

A questão estratégica está presente em todo o processo da negociação de topologia, levando-se em conta sua interdependência em relação ao cálculo da lucratividade. A estratégia em relação à NGN envolve duas opções opostas: uma no sentido de conquistar a maior fatia do mercado, visto que há poucos concorrentes; a outra no sentido de evitar a canibalização dos serviços existentes.⁸⁰ Um serviço canibaliza outro quando há migração de clientes de um serviço mais caro para um mais barato, acarretando uma receita menor para a empresa.

A estratégia que prevaleceu na Telemar foi a de fazer incursões em todos os segmentos, ou seja, a de utilizar serviços novos e existentes tanto para clientes corporativos como para clientes residenciais. Para exemplificar, serão mostrados apenas dois serviços, os demais permanecendo como confidenciais. No mercado corporativo optou-se pela VoIP corporativa, que utiliza um PABX IP. Trata-se de decisão similar à da Brasil Telecom,

⁸⁰ No final deste capítulo, será discutido o fato de que os mercados de tecnologia são os mais difíceis de serem calculados.

que anunciou a utilização da NGN no serviço de PABX virtual. Segundo Pitol, “pelo caminho das substituições é que viabilizaremos a NGN”, pois ele diminui a incerteza inicial do serviço e permite testar o funcionamento da NGN. O uso de um serviço existente dá condições de ser avaliada a performance da NGN comparando-a com a *rede não-convergente* e, além disso, possibilita que novas facilidades sejam agregadas de forma suave ao serviço existente. Além disso, é possível testar o funcionamento de novos serviços em uma rede em operação e, assim, diminuir o grau de incerteza no lançamento futuro de outros serviços.

O outro serviço atende ao mercado corporativo e ao residencial: é o transporte de VoIP Nacional, ou seja, as chamadas de longa distância passariam a utilizar a NGN ao invés da *rede não-convergente*. Isto simplifica a geografia dos usuários, pois a chamada passaria para VoIP apenas no entroncamento entre algumas capitais. Esta solução permite não só uma migração lenta, mas também testar se os indicadores de qualidade continuam em conformidade com as exigências da ANATEL.

A AC/Negócios enquadra, na forma de demanda de usuários para um serviço, as informações dos institutos de pesquisa, das consultorias e dos levantamentos internos. O enquadramento da demanda é repassado à AC/Redes para que a topologia física dos equipamentos e o investimento sejam definidos.

O formato da demanda é objeto de negociação entre AC/Negócios e AC/Redes e envolve uma repartição de incertezas. Especificar uma demanda não significa simplesmente fazer um levantamento dos usuários atuais, mas também projetar o aumento desses usuários. As incertezas do futuro precisam ser negociadas. A AC/Redes gostaria de receber os dados com o número total de usuários, a localização geográfica de cada um deles e a projeção de crescimento por usuário em um determinado período de tempo. Por outro lado, a AC/Negócios prefere passar o número total de usuários e a sua projeção global de crescimento. Além dos riscos relativos à estimativa de crescimento dos usuários, somam-se os riscos relativos à incerteza de sua localização.

A negociação consiste em estabelecer o mínimo de informações que permita o dimensionamento da topologia, de tal forma que os riscos sejam minimizados. Se a

demanda for bem detalhada, os riscos pendem para a AC/Negócios, mas se for muito genérica, os riscos pendem para a AC/Redes. Para a Telemar, não é apenas uma questão de definir quem assume os riscos, mas sim que os riscos aumentam quando ficam concentrados em um dos lados. Por exemplo, a AC/Negócios poderia definir uma demanda genérica com pouco detalhamento da localização dos usuários, a AC/Redes definiria a localização geográfica dos artefatos NGN. O risco seria investir demais em lugares com poucos clientes e investir menos que o necessário em lugares com muitos clientes, o que seria percebido somente após a oferta dos serviços. Por outro lado, a AC/Negócios poderia definir uma demanda bem detalhada da localização dos usuários e a AC/Redes definiria com precisão a localização dos artefatos. Da mesma forma a demanda real poderia ser diferente da prospectada e o investimento poderia ficar maior ou menor que o necessário. Em ambos os casos o atendimento a usuários não previstos acarretaria aumento de investimentos para atendê-los posteriormente.

Essa repartição de riscos é feita de forma pragmática, através de reuniões onde se delimita o nível de detalhamento da demanda. Entretanto, está arraigada a postura de que a responsabilidade da demanda é da AC/Negócios, enquanto a responsabilidade da AC/Redes é cuidar da parte “técnica”, do dimensionamento da rede. Cria-se aqui uma divisão entre o que é técnico e o que é negócio, o que permite a atribuição de responsabilidades para cada área, mas não diminui os riscos, pelo contrário, eles são aumentados. O nível de risco para a empresa passa a ser balizado pelo resultado da negociação entre a AC/Negócios e a AC/Redes. Relembrando a discussão sobre a possibilidade de readequar a estrutura organizacional aos transbordamentos, esta readequação pode diminuir os riscos se a AC/Redes e a AC/Negócios abolirem a divisão negócio/técnico e atuarem de forma integrada.

Ao se chegar a um acordo quanto à demanda, a AC/Redes deve definir a topologia. No caso da NGN, dois elementos não dependem diretamente da localização geográfica dos usuários: o *softswitch* e os servidores de aplicação, enquanto que a disposição da rede IP e dos *media gateways* dependem da localização dos usuários.

A distribuição geográfica é fator crucial para a definição da topologia NGN devido ao alto impacto no investimento. A dispersão geográfica entre as áreas de concessão da Telemar, da Brasil Telecom (BrT) e da Telefônica pode ser percebida na figura 22.

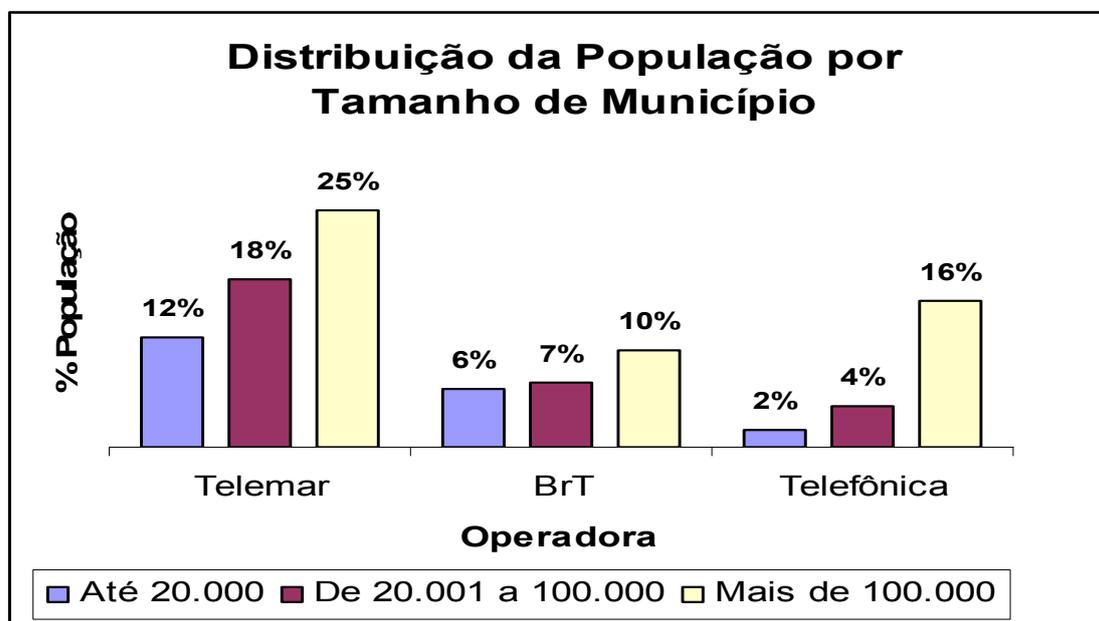


Figura 22: Distribuição da População por tamanho de município de acordo com a área de concessão das maiores operadoras. Fonte: Elaboração própria baseada no IBGE – Censo Demográfico 2000.

A área de concessão da Telemar abrange o Sudeste, com exceção de São Paulo, o Nordeste inteiro e parte do Norte, numa extensão de cerca de 5,5 milhões de km² com mais de 15.500 localidades acima de 300 habitantes. Já a Telefônica está somente em São Paulo e a Brasil Telecom nos estados restantes. Um pouco menos da metade dos municípios brasileiros com até de 20 mil habitantes está espalhada na área de concessão da Telemar.

Até mesmo a geografia precisa ser enquadrada. A ANATEL define localidade como “toda a parcela circunscrita do território nacional que possua um aglomerado permanente de habitantes, caracterizada por um conjunto de edificações, permanentes e adjacentes, formando uma área continuamente construída com arruamentos

reconhecíveis, ou disposto ao longo de uma via de comunicação, tais como Capital Federal, Capital Estadual, Cidade, Vila, Aglomerado Rural e Aldeia”.⁸¹

Apesar da demanda inicial ser para serviços existentes, a AC/Redes deve prover uma solução “escalável”. Em uma solução deste tipo, o enquadramento dos transbordamentos não deve acarretar duplicidade de investimento, ou seja, o investimento no crescimento da rede é esperado, mas não deve ocasionar a substituição de equipamentos que não foram depreciados, a não ser que eles possam ser remanejados para outros pontos da rede.

De volta aos artefatos da NGN que dependem da geografia dos usuários: rede IP e *media gateway*. A rede IP da Telemar já existe, mas não abrange todas as localidades nem tampouco todas as suas estações.⁸² Como o *media gateway* faz a conversão dos dados do usuário para o protocolo IP, deve estar fisicamente próximo da rede IP. No caso de substituição de serviços existentes de voz, o *media gateway* deve estar próximo à central de comutação que fazia esse serviço e a rede IP também deve estar presente no mesmo local.

Todos os artefatos são justapostos para a definição da topologia e a AC/Redes orça o investimento necessário para cada artefato. No caso da rede IP, o orçamento é simples, tendo em vista que os preços já foram enquadrados através de aquisições anteriores. Mas essa referência não existe para os artefatos novos que ainda não foram adquiridos. Normalmente, a AC/Redes coleta as referências por meio de estudos de caso com preços solicitados para alguns fornecedores. Os estudos de caso são modelos concebidos para avaliar as soluções fornecidas pelos fornecedores e os custos estimados. Normalmente, formata-se uma demanda simplificada e solicita-se que o fornecedor apresente a topologia para aquela solução e quanto custaria. No caso da Telemar, outra referência foi uma solicitação de propostas feita em 2002, na qual foram requeridos informações e preços sobre a NGN para os fornecedores de equipamentos. O orçamento é então elaborado através da justaposição dessas informações.

⁸¹ Conforme disposto no decreto Nº 2.592, de 15 de maio de 1998 – Plano Geral de Metas para Universalização do Serviço Telefônico Fixo Comutado Prestado no Regime Público (PGMU-1998), disponível em <http://www.anatel.gov.br/BIBLIOTECA/PLANOS/PLANOS.ASP>, acesso em 26/09/2004.

⁸² Estação é o termo utilizado para todo local em que uma operadora de telecomunicações possui equipamentos fisicamente instalados.

Em suma, as características dos artefatos da NGN que são a capacidade do *softswitch*, a capacidade dos servidores de aplicação, a expansão da rede IP e a disposição dos equipamentos enquadram o investimento calculado e por ele são enquadradas. Desta forma, a AC/Redes define o investimento necessário e repassa-o à AC/Negócios.

A AC/Negócios tem a árdua tarefa de calcular a receita, o que envolve aspectos financeiros e estratégicos. Estimar uma receita grande pode ser “um tiro no pé”, pois o resultado financeiro é inexoravelmente cobrado através de metas de receita anuais. Estimar uma receita pequena inviabiliza o negócio.

O VPL (Valor Presente Líquido) é a métrica tradicional para decidir os investimentos em cada projeto da empresa. VPL é o “valor presente de entradas líquidas futuras de caixa, descontadas à taxa de juros de mercado apropriada, menos o valor presente do custo do investimento” (ROSS et al, 2002:753). O VPL é uma forma de trazer o rendimento futuro daquele investimento, em um período de alguns anos,⁸³ para valores atuais. A grosso modo, se a receita futura pagar o investimento, então o VPL é positivo e vale a pena realizar o investimento, caso contrário ele é descartado. A AC/Negócios deve calcular o VPL para a NGN, que só será viável se for positivo. Mas atualmente, na Telemar, não é apenas o VPL que deve ser calculado. Retornaremos adiante, pois mudanças ocorreram em função da métrica utilizada na avaliação da empresa.

No mercado de telecomunicações, a métrica mais utilizada na avaliação das empresas é o EBTIDA⁸⁴ (Lucro antes dos Juros, Imposto de Renda, Depreciação e Amortização). Esta é uma avaliação do fluxo de caixa considerada como uma medida do desempenho operacional. O EBTIDA consta dos relatórios anuais de todas as empresas de telecomunicações.⁸⁵ A mensuração do EBTIDA costuma ser feita em períodos bem determinados – normalmente há divulgações trimestrais e anuais para os investidores e os acionistas. O EBTIDA é representado pela fórmula seguinte:

$$\text{EBTIDA} = \text{Receita Operacional Líquida} - \text{Custos} - \text{Despesas Operacionais[1]}$$

⁸³ O período utilizado pela Telemar é confidencial.

⁸⁴ EBTIDA: *Earnings Before Taxes, Interest, Depreciation and Amortization*. É comum o uso da sigla EBITDA quando se inverte *interest e taxes*.

⁸⁵ Disponível nos sítios da Internet das operadoras de telecomunicações na seção de relação com os investidores.

A utilização do EBITDA perdeu força ao vir à tona o rombo financeiro de US\$ 3.8 bilhões da gigante de telecomunicações WorldCom em 2002. Os artigos dos jornais eletrônicos dão o tom dessa discussão através dos títulos: “WorldCom: a morte do EBITDA?”⁸⁶; “O truque de contabilidade que está matando a WorldCom”⁸⁷; “The New Scarlet Letters: EBITDA”.⁸⁸ Os executivos dessa empresa souberam utilizar o B (*before* - antes) do EBTIDA, e o rombo ficou escondido no que não era calculado, o TIDA (juros, imposto de renda, depreciação e amortização). Este episódio mostra que a contabilidade está longe de ser imutável, segundo Peter MILLER (1989:189-190), “os critérios para o que pode ter importância para a contabilidade são historicamente contingentes e apenas temporariamente estabilizados”.⁸⁹ “A transformação da contabilidade enquanto um corpo de conhecimento ocorre dentro e através de um conjunto historicamente específico de relações formadas entre uma complexidade de atores e agências, argumentos e ideais, dispositivos e mecanismos de cálculo.”⁹⁰ Deve-se realçar que a contabilidade não é uma entidade isolada, e sim “permeável a outros corpos do conhecimento”⁹¹ (MILLER, 1998:190).

Apesar dos “arranhões” na imagem do EBTIDA, este continua a ser largamente utilizado pelas operadoras de telecomunicações nos seus relatórios anuais.⁹² A Telemar acompanha as demais operadoras na divulgação do EBTIDA, mas agregou internamente uma nova métrica para avaliar a rentabilidade de um projeto – a metodologia EVA (Economic Value Added). A mudança de métrica foi incentivada pela precariedade do EBTIDA. EVA é uma marca registrada, propriedade da empresa de consultoria Stern Stewart & Co., para uma medida de performance financeira que busca capturar o lucro econômico de uma empresa.⁹³ O objetivo do EVA é projetar “uma estimativa do valor da receita que excede ou não atinge a taxa de retorno mínima que acionistas e

⁸⁶ *WorldCom: The Death of EBITDA?* Disponível em <http://www.cfo.com/article.cfm/3005428?f=archives>, acesso em 29/11/04.

⁸⁷ *The Accounting Trick That's Killing WorldCom.* Disponível em <http://slate.msn.com/?id=2067427>, acesso em 29/11/04.

⁸⁸ Disponível em <http://www.thestreet.com/tech/kennethli/10029468.html>, acesso em 29/11/04.

⁸⁹ “The criteria for what can count as accounting are historically contingent and only temporarily stabilised.”

⁹⁰ “The transformation of accounting as a body of expertise takes place within and through an historically specific ensemble of relations formed between a complex of actors and agencies, arguments and ideals, calculative devices and mechanisms.”

⁹¹ “Permeable to other bodies of expertise.”

⁹² Os relatórios anuais estão disponíveis nos *websites* das operadoras de telecomunicações na página de relações com investidores.

⁹³ *What is EVA?* Disponível em <http://www.sternstewart.com/evaabout/whatis.php>, acesso em 28/11/04.

investidores poderiam obter em outros investimentos de risco comparável”.⁹⁴ Em outras palavras, uma medida positiva de EVA significa que os acionistas estariam ganhando mais do que em outro investimento de risco comparável. Esse conceito de EVA é representado pela fórmula seguinte:

$$\text{EVA} = \text{NOPAT} - [\text{Capital} \times \text{custo do capital}] \quad [2]$$

Onde:

- **NOPAT** é uma sigla “Net Operating Profit after taxes”, representando o lucro operacional após a dedução dos impostos.
- **Capital** é o total investido
- **Custo do capital** é a taxa de rentabilidade esperada.

Ao se considerar todo o capital investido e o seu custo, o EVA incorpora o futuro no seu cálculo. Se o capital for fruto de um empréstimo, deve-se levar em conta o custo desse capital durante todo o período necessário para quitá-lo. Caso o capital seja próprio, a idéia é que o acionista deva ser remunerado de forma compatível com outras aplicações e, para que essa remuneração seja avaliada, é preciso estabelecer um período de tempo. Assim, o EVA é aplicado tanto na avaliação da empresa quanto na avaliação de projetos específicos.

O EVA utilizado em cada projeto considera: a receita ao longo de um determinado período de tempo; o investimento necessário; as despesas operacionais; a receita financeira; a depreciação; os impostos. O cálculo do EVA em cada projeto utilizado pela Telemar é confidencial e, desta forma, não poderão ser aqui abordados o período de tempo e o valor do custo de capital utilizado. Cada projeto passa então a ser avaliado por duas métricas, o VPL e o EVA.

As operadoras de telecomunicações são empresas caracterizadas como *capital intensive* por terem um alto CAPEX⁹⁵ (Gastos de Capital) – costumam investir bastante e constantemente em equipamentos de telecomunicações. Normalmente, a maior parte desse investimento é obtida através de financiamentos; desta forma, o investimento feito

⁹⁴ *EVA is an estimate of the amount by which earnings exceed or fall short of the required minimum rate of return that shareholders and lenders could get by investing in other securities of comparable risk.* Disponível em <http://www.sternstewart.com/evaabout/whatis.php>, acesso em 28/11/04.

⁹⁵ *Capital Expenditure.*

não aparece imediatamente no fluxo de caixa, pois ele foi posto no futuro com o correspondente pagamento de juros. Como o EBTIDA mostra apenas o fluxo de caixa, a parcela do investimento que ficou para o futuro não entra em seu cálculo. Por outro lado, o investimento feito por meio de financiamento entra no cômputo do EVA. Assim, os investimentos que se dão através de financiamento não afetam o EBTIDA no curto prazo, tornando possível que ele seja considerado bom enquanto o EVA esteja ruim.

Mas para que as áreas de negócios possam calcular o EVA e o VPL, muita água ainda tem que rolar, pois as informações necessárias para cada área acionar suas agências calculadoras não estão facilmente disponíveis. Há uma multiplicidade de questões indefinidas e incertas quando se quer implementar uma inovação tecnológica. CALLON (1998b: 260) define o fato como “situações quentes”, nas quais “tudo se torna controverso: a identificação dos intermediários e transbordamentos, a distribuição dos agentes fonte e alvo, a forma de medição dos efeitos.”⁹⁶ Nesses casos, continua CALLON (1998b: 261), o “enquadramento é um processo caótico, cuja implementação e controle dependem diretamente da evolução das controvérsias envolvidas e da construção de um acordo referente à realidade e ao escopo dos transbordamentos”.⁹⁷

“Nas situações frias, em contrapartida, a concordância sobre transbordamentos em curso é alcançada suavemente. Os atores estão identificados, os interesses estão estabilizados, as preferências podem ser expressas, as responsabilidades são reconhecidas e aceitas.”⁹⁸ (CALLON, 1998b:261). Entretanto, CALLON (1998b: 261-262) aponta que as situações quentes tornaram-se comuns, pelo menos por duas razões:

A primeira diz respeito à crescente complexidade das sociedades industriais, a um nível de sofisticação devido em grande parte aos movimentos das tecnociências, que estão causando a proliferação de conexões e interdependências.⁹⁹

⁹⁶ “In hot situations, everything become controversial: the identification of intermediaries and overflows, the distribution of source and target agents, the way effects are measured.”

⁹⁷ “Framing is a chaotic process, the implementation and control of which depend directly on the evolution of the controversies involved and on the construction of an agreement regarding the reality and scope of overflows.”

⁹⁸ “In “cold” situations, on the other hand, agreement regarding ongoing overflows is swiftly achieved. Actors are identified, interests are stabilized, preferences can be expressed, responsibilities are acknowledged and accepted.”

⁹⁹ “The first relates to the growing complexity of industrialized societies, a level of sophistication due in large part to the movements of technosciences, which are causing connections and interdependencies to proliferate.”

A segunda está relacionada às condições em que o conhecimento é produzido e, mais especificamente, aos métodos de experimentação. Em situações “quentes”, experts e cientistas, por conta própria, trabalhando na sua forma habitual, nada podem fazer. Para fazer conexões, correlacionar achados elaborar e testar hipóteses, serão sempre forçados a lidar com não-especialistas. De um só golpe, isso transforma estes últimos em participantes-chave na produção do conhecimento e no processamento das medidas requeridas para mapear as externalidades.¹⁰⁰

Conforme já visto anteriormente, o processo de enquadramento para a implantação da NGN é uma situação “quente”, e portanto, complexa e recheada de incertezas. Essa situação tornou-se comum, pois “as tecnociências multiplicam conexões e transbordamentos inesperados, tornando o trabalho de reenquadramento constantemente mais necessário, mais difícil, mais custoso e mais incerto” (CALLON, 1998a:40)¹⁰¹. AC/Redes e AC/Negócios celebram pactos para levar a termo a negociação de topologia em meio às incertezas e negociam-se não só a tecnologia e a lucratividade, mas também os riscos envolvidos. Nesse processo, enquadram-se os serviços, os usuários que o utilizarão, a dispersão geográfica desses usuários, a lucratividade dos serviços, a situação da Telemar frente às outras operadoras, em meio às regulamentações da ANATEL e má distribuição de renda, para listar o mínimo. Foram ressaltados alguns aspectos da negociação de topologia, não todos, e cada um deles está sujeito a inesperados transbordamentos, o que torna ainda mais difícil e incerto o trabalho de reenquadramento.

¹⁰⁰ “The second relates to the conditions in which knowledge is produced, and more particularly, to methods of experimentation. In “hot” situations, experts or scientists on their own, working in their usual way can do nothing. In order to trace links, correlate findings, produce and test hypotheses, they will always be forced to deal with non-specialists. At a stroke, this turns the latter into key players in the production of knowledge and the processing of the measurements required to map out the externalities.”

¹⁰¹ “(...) technosciences multiply unexpected connections and overflowing, constantly making the work of reframing more necessary, more difficult, more expensive and more uncertain.”

4.2 NEGOCIAÇÃO DE AQUISIÇÃO

A Negociação de Aquisição está em andamento na Telemar; o aspecto confidencial não permite uma análise profunda, de sorte que serão feitas apenas algumas observações a esse respeito.

Ainda no plano da seqüência ideal (figura 14), após a negociação de topologia, tem lugar a de aquisição por AC/Suprimentos e AC/Fornecedores. Durante a negociação de aquisição, podem surgir transbordamentos que forcem a retomada da negociação de topologia.

Para a aquisição dos equipamentos NGN, a AC/Redes elabora uma especificação técnica que é encaminhada para a AC/Suprimentos. Por sua vez, a AC/Suprimentos emite uma RFQ – Request for Quotation – que contém as especificações técnicas e as comerciais. A primeira enquadra os equipamentos NGN no padrão *Carrier Class* de uma operadora de telecomunicações, na forma de exigências de qualidade e facilidade de operação dos equipamentos, como fontes de alimentação duplicadas e possibilidade de trocar unidades defeituosas sem mudar todo o equipamento e sem afetar o serviço prestado. Ao olhar o seu conteúdo, tem-se a impressão de se tratar de um documento “técnico” dissociado das relações com os não-especialistas. Mas isso é uma ilusão, posto que a especificação técnica enquadra no jargão dos engenheiros de telecomunicações aquilo que foi acordado na negociação de topologia. Por exemplo, quando se dimensionam os *media gateways* e a sua disposição na rede, estão embutidas a quantidade de usuários e a sua dispersão geográfica que, conforme visto na negociação de topologia, não é uma decisão “puramente” técnica.

Na elaboração da especificação técnica, é necessário enquadrar o equipamento de cada fornecedor. Não basta emitir o documento com funcionalidades que não estão comercialmente disponíveis, ou seja, a especificação técnica deve enquadrar aquilo que está disponível, embora possa exigir desenvolvimentos futuros. A Telemar enquadra na

especificação técnica o acordado na negociação de topologia, de tal forma que participe da concorrência o maior número possível de fornecedores de equipamentos. Sendo assim, a exigência de algumas funcionalidades é flexível e, em geral, aceitam-se soluções alternativas por parte dos fornecedores.

A AC/Suprimentos divulga a RFQ na sua página da Internet, além de enviar convites para os fornecedores já conhecidos. Os fornecedores de equipamentos encaminham duas propostas: uma técnica e outra comercial.

A proposta técnica possui listas com os quantitativos de equipamentos sem preços; uma resposta ponto a ponto para cada item da especificação técnica; um descritivo do sistema ofertado e das funcionalidades dos equipamentos. A área de Planejamento de Redes coordena uma equipe envolvendo outras áreas da Telemar (Operação, Gerência e Engenharia), responsáveis pela manutenção, gerenciamento centralizado e implantação. Esta equipe pontua as propostas técnicas, classifica-as e elabora, ao final, um RAT – Relatório de Análise Técnica. O RAT atribui conceitos A, B, C, D aos fornecedores e desclassifica os que obtêm conceito E. O setor de suprimentos busca adquirir a rede de melhor conceito e que apresente o menor preço; no caso da diferença de preços ser pequena, o fornecedor com melhor conceito é privilegiado. Se os valores envolvidos forem baixos, a decisão sobre o vencedor cabe à AC/Suprimentos, caso contrário, ela mapeia os fornecedores e os valores de cada proposta comercial para que os níveis hierárquicos superiores participem da decisão. Tanto a estratégia de negociação quanto os valores que necessitam de decisão superior são evidentemente confidenciais.

Quando as empresas eram públicas, todos os elementos de cálculo eram transparentes; agora é completamente diverso, pois a metodologia de cálculo é desconhecida dos fornecedores e o RAT é de circulação interna restrita. Aparentemente, os engenheiros ganharam um enorme poder, já que um fornecedor poderia ser desclassificado pelo não-atendimento a um item secundário da RFQ, ou o cálculo poderia ser o resultado de critérios negociados em um ambiente extremamente restrito a cinco ou seis engenheiros. Porém, os fornecedores possuem trânsito, em menor ou maior grau, na diretoria ou no Conselho formado pelos acionistas e, eventualmente, o RAT chega às suas mãos. Se o fornecedor julgar que foi prejudicado na avaliação, ele contesta o resultado através da

diretoria. Conseqüentemente, a equipe que fez a conceituação deve justificar a sua análise. No sentido de evitar que interesses pessoais interfiram tanto na negociação de preços quanto na elaboração do RAT, a Telemar emitiu o documento público “Regras e Orientações do Comportamento no Processo de Suprimentos das Empresas do Grupo Telemar”.¹⁰²

Na Negociação de Aquisição, ressaltou-se a participação da AC/Redes no processo de elaboração da especificação técnica e na análise das propostas técnicas dos fornecedores. Nesse processo, percebe-se que há um enquadramento “ideal”, sujeito a transbordamentos; entretanto, por experiência própria, eles não são tão freqüentes. Um transbordamento ocorre quando se questiona o RAT e, então, entra em cena um movimento explicitamente político. Nenhuma empresa vive sem negociações políticas e elas ocorrem no âmbito dos acionistas que podem ter visões distintas relativas aos rumos da empresa, e também em relação aos fornecedores. A negociação de aquisição faz a compra, fecha um contrato e pronto. No entanto, são vários contratos para diversos tipos de equipamentos e as negociações podem influir umas sobre as outras.

Certamente, a Negociação de Aquisição é mais complexa e heterogênea do que essas breves observações. Entretanto a confidencialidade das estratégias utilizadas pela AC/Suprimentos e por cada AC/Fornecedor tornam difícil o acompanhamento dessa negociação. Essa rápida incursão é suficiente apenas para mostrar a complexidade da negociação e que não se compra algo pronto. Essa complexidade é bem ilustrada pela emissão da RFP uma vez que, nesta negociação, calcular também é projetar, de sorte que a escolha de um ou outro fornecedor transforma o projeto especificado na RFP.

¹⁰² Disponível em <http://www.telemar.com.br/institucional/fornecedores/images/integridade.pdf>, acesso em 03/12/2004.

5 A REDE NGN DE ADOÇÃO/CONCEPÇÃO

É muito corriqueira, quase senso comum a descrição do aparecimento de um artefato no mundo como resultante de trajetória seqüencial e linear, na qual o artefato passa por uma etapa de concepção e a seguir por uma de adoção. Nessa evolução, geralmente caracterizada como “natural”, a mudança da etapa de concepção para a de adoção faz supor uma separação, um marco divisório. Todavia o estabelecimento dessa divisão descarta todas as modificações que o artefato sofre ao interagir com os usuários, a partir do argumento que suas funcionalidades básicas não foram alteradas e que uma suposta “idéia original” estaria mantida. No entanto, essa divisão não contribui para pensar a produção contemporânea de artefatos tecnológicos, pois perde-se tempo estabelecendo fronteiras e construindo relíquias, enquanto o artefato não cessa de transformar-se, de sorte que as semelhanças entre o objeto “original” e o atual tornam-se cada vez mais distantes.

A abordagem sociotécnica é oposta a esta visão linear, pois a concepção e a adoção de uma tecnologia são indissociáveis e fazem parte de uma dinâmica que desconstrói a idéia de etapas sucessivas, melhor denominada de “dinâmica de adoção-concepção”. Segundo CALLON (1995:319), “a dinâmica de concepção/adoção de uma técnica é um processo de dois estágios com fases alternadas de concepção e produção no estrito sentido desses termos. Primeiro, as técnicas tomam forma e os atores que participarão na sua produção e difusão são definidos. Na segunda fase, que é, modo de dizer, o resultado do trabalho concluído nas redes de concepção, uma dinâmica se desenvolve, que é aquela de adoção-concepção”.¹⁰³

A dinâmica de adoção-concepção realça que os processos não são lineares. Muito pelo contrário, cada vez mais os usuários participam ativamente da concepção. A velocidade

¹⁰³ “The dynamic of the conception/adoption of a technique is a two-stage process with alternating conception and production phases in the strict sense of these terms. First, the techniques take shape and the actors who will participate in their production and diffusion are defined. In the second phase, which is in a manner of speaking the result of the work concluded in the conception networks, a dynamic develops which is that of adoption-conception.”

maior da dinâmica de adoção-concepção torna mais improdutivo a tentativa de separação entre as redes de concepção e adoção. Segundo CASTELLS (1999:51):

Os usos das novas tecnologias de telecomunicações nas duas últimas décadas passaram por três estágios distintos: a automação de tarefas, as experiências de usos e a reconfiguração das aplicações. Nos dois primeiros estágios, o progresso da inovação tecnológica baseou-se em aprender “usando”, de acordo com a terminologia de Resenberg. No terceiro estágio, os usuários aprenderam a tecnologia “fazendo”, o que acabou resultando na reconfiguração das redes e na descoberta de novas aplicações.

Uma inovação tecnológica é tão carregada de imprevisibilidades e precariedades que o “aprender fazendo” torna-se um meio de lidar com as incertezas, tanto que “usuários e criadores podem tornar-se a mesma coisa” (CASTELLS, 1999:51).¹⁰⁴ Segundo LATOUR (1999a:145-148), a construção de um artefato “não é de forma alguma a mera recombinação de elementos preexistentes”, pois “os atores ganham em suas definições” em decorrência da própria construção do artefato. As definições que os atores tinham antes não são somadas/subtraídas entre eles, elas são transformadas no processo. Desta forma, a cada ciclo de adoção-concepção, transforma-se não apenas a NGN, mas transformam-se também os usuários (efetivos e projetados), as operadoras e os fornecedores. Pode haver ganho ou perda, mas “todos eles vão embora num estado diferente daquele que apresentavam ao entrar” (LATOUR, 1999a:148).

A NGN deve ser flexível para lidar com as incertezas e acompanhar o “aprender fazendo”, o que é um dos paradigmas da tecnologia da informação, segundo CASTELLS (1999:78):

Não apenas os processos são reversíveis, mas organizações e instituições podem ser modificadas, e até mesmo fundamentalmente alteradas, pela reorganização de seus componentes. O que distingue a configuração do novo paradigma tecnológico é sua capacidade de reconfiguração, um aspecto decisivo em uma sociedade caracterizada por constante mudança e fluidez organizacional. Tornou-se possível

¹⁰⁴ A participação dos usuários é cada vez mais frequente e não é mais nenhuma surpresa. A matéria do jornal Valor Econômico afirma que “hoje, o cliente não só manda, como é o diretor de pesquisa de mercado, chefe de pesquisa e desenvolvimento e gerente de desenvolvimento de produtos”. Neste mesmo artigo são apresentados exemplos da participação dos usuários em produtos da General Electric (GE), Staples – varejista americana que opera com artigos de escritório, BMW e Electronic Arts – fabricante de jogos para computador.

Consumidor substitui gênios da economia, Valor Econômico, 18/03/2005.

inverter as regras sem destruir a organização, porque a base material da organização pode ser reprogramada e reaparelhada.

A dinâmica da adoção-concepção da NGN no Brasil será vista a seguir a partir de alguns aspectos de suas incertezas e imprevisibilidades, dos enquadramentos feitos pelas operadoras e pelos fornecedores e dos transbordamentos que surgem subitamente. Neste capítulo a rede de adoção-concepção será analisada de forma muito ampla, tateando em temas variados e, talvez por isso mesmo, toca-se apenas superficialmente na materialidade desta rede sociotécnica. Portanto este capítulo presta-se muito mais a provocar o leitor e um próximo autor. A primeira fase de concepção da rede NGN ocorreu fora do Brasil e não será objeto desta dissertação. Muito provavelmente a produção inicial dos artefatos teve lugar nos centros de pesquisas das universidades e dos fornecedores de equipamentos dos EUA e da Europa em conjunto com as gigantes do mercado de telecomunicações. Esses atores mobilizaram a rede de concepção, e estenderam-na arregimentando aliados para a obtenção de um acordo comum junto aos usuários e aos organismos internacionais de padronização. Para CALLON (1995:315):

A dinâmica da rede de concepção pode ser analisada em termos de incrementos e reduções na convergência.

Uma rede é convergente se as três condições seguintes se sustentam:

- a) Há acordo na distinção inicial entre atores e técnicas;
- b) Há acordo na lista de atores e técnicas envolvidas nas negociações;
- c) Há acordo na descrição das técnicas em concepção, i.e., na descrição redes sociotécnicas envolvidas.¹⁰⁵

Um acordo implica o enquadramento da NGN que, por sua vez, está sujeito a constantes transbordamentos. No caso da NGN, duas características não foram explicitamente enquadradas.

Uma delas é relativa à rede de dados para comunicações entre os elementos, a saber: se deveria seguir o padrão ATM ou IP. Os fornecedores de NGN afirmam, na descrição de

¹⁰⁵ “The conception network’s dynamic can be analysed in terms of increases and reductions in convergence.

A network is convergent if the three following conditions hold:

- a) There is agreement on the initial distinction between actors and techniques;
- b) There is agreement on the list of actors and techniques involved in the negotiations;
- c) There is agreement on the description of the techniques being conceived, i.e. on the description of the related socio-technical networks.”

suas soluções, que sua NGN pode utilizar tanto IP quanto ATM, mas as operadoras têm o olhar voltado para a rede IP e não há registro de uso da NGN com ATM.

A outra refere-se aos protocolos de comunicações entre os artefatos da NGN e, neste ponto, as diferenças persistem. Os principais protocolos que podem ser escolhidos são:¹⁰⁶

- H.323, desenvolvido inicialmente para atender aos requisitos de LAN empresariais e padronizado pelo ITU-T – International Telecommunication Union – Telecom Standardization.
- MGCP – Media Gateway Control Protocol, padronizado pelo IETF, e MEGACO – Media Gateway Control Protocol/H.248, padronizado em conjunto pelo IETF e ITU: são protocolos desenvolvidos para atender aos requisitos das operadoras de telecomunicações.
- SIP – Session Initiation Protocol, padronizado pelo IETF: utilizado em vários padrões de Internet, tais como http e DNS.

Nos casos acima, há uma competição tecnológica entre as redes IP e ATM, assim como entre os protocolos de comunicação. Situações de competição tecnológica ocorrem quando várias redes de concepção estão ligadas a redes de adoção total ou parcialmente sobrepostas (CALLON, 1995:322). Por exemplo, os protocolos H.323 e SIP foram constituídos por redes de concepção distintas, normatizados por organismos distintos – ITU e IETF – e estão ligados a uma mesma rede de adoção, constituída pelas soluções NGN das operadoras de telecomunicações.

A competição tecnológica muda a NGN de cada fornecedor, de sorte que a NGN de cada um é uma NGN diferente, ela é um objeto de fronteira, conforme visto no capítulo 3. Roberto Mahamud, engenheiro comercial da Huawei, fala das influências dessa competição tecnológica de protocolos na solução NGN Huawei:

No começo da década, quem encabeçou o SIP foi a CISCO junto com a Nortel e mais alguns fabricantes, enquanto outros puxavam para o MEGACO, como a Trópico e a Ericsson. E nós não temos muita

¹⁰⁶ “SIP, H.323 and MGCP/Megaco”. Disponível em <http://www.sipcenter.com/sip.nsf/html/SIP+H323+and+MGCP>, acesso em 05/12/2004.

opção, por estarmos saindo tarde do mercado chinês para o mundo em relação às outras empresas; nós temos que atender a todos os protocolos.

A seguir, a rede de adoção-concepção da NGN será analisada através de três tópicos: a emissão de *patches* e *releases* de *software*, a realização de *trials* e, finalmente, a emissão das especificações técnicas de aquisição.

Os fornecedores de equipamento classificam as alterações de *software* em dois tipos: *patch* e *release*. Um *patch* de *software* resolve algum problema detectado, um *bug*, enquanto um *release* de *software* inclui novas funcionalidades não disponíveis na versão anterior. O desenvolvimento de *patches* é usualmente rápido, da ordem de semanas ou poucos meses, pois o *bug* afeta de alguma forma a operação ou os serviços da rede; caso contrário, não há necessidade de *patch* e espera-se a emissão de novo *release* de *software*. Os *patches* (consertar um *bug*) e os *releases* (prover novas funcionalidades) têm um aspecto econômico, pois o *patch* é feito sem custos para a operadora e, de certa forma, constitui um prejuízo para o fornecedor, enquanto o *release* deve ser adquirido pela operadora. A emissão de *patches* e *releases* realça que os adotantes são partes integrantes da concepção, pois são eles que demandam as modificações de *software*.

Alexandre Mário Carvalho, do centro de gerência de redes da Telemar, destacou que “a NGN cresce a cada dia; então temos “releases” de protocolos de seis em seis meses”. A velocidade da dinâmica de adoção-concepção aparece claramente nessa rotina de emissão contínua de novos *patches* e *releases* de *software*. Tal rapidez torna infrutífera a tentativa de delinear e separar as redes de concepção e adoção, especialmente a partir do último quartel do século XX. A análise sociotécnica mostra-se mais competente para apreender essa dinâmica, pois foca na rede de relações que são desenvolvidas entre os atores.¹⁰⁷

A necessidade de *patches* e *releases* é usualmente percebida na medida em que a NGN é utilizada, tendo em vista que os usuários reportam os problemas verificados e também

¹⁰⁷ A análise sociotécnica é pertinente mesmo quando a dinâmica de adoção-concepção é lenta. Ainda que nesse caso seja possível imaginar uma divisão entre as duas redes, a análise sociotécnica rende mais frutos, pois não renega *a priori* as relações entre ambas as redes.

as necessidades de novas funcionalidades. Mesmo antes da NGN ser efetivamente utilizada, as operadoras participam da dinâmica de adoção-concepção, realizando *trials* e elaborando a especificação técnica para a aquisição.

Um *trial* consiste genericamente em testar um artefato no ambiente do usuário, ou seja, trata-se de transformar o âmbito fechado e estritamente controlado do laboratório em uma espécie de laboratório a céu aberto. É como se o laboratório do fornecedor de equipamentos fosse transplantado para o ambiente das operadoras de telecomunicações.¹⁰⁸

O *trial* é uma prática usual para verificar a reação dos usuários a novos produtos ou serviços antes que eles sejam vendidos. Por exemplo, o *software* para criar arquivos PDF, o “Adobe Acrobat 7.0 Professional”, possui uma versão *trial* que “permite que você experimente o produto por 30 dias antes de adquirir a versão completa”.¹⁰⁹ Além disso, a Adobe cadastra usuários para participarem de testes com o convite: “Comente sobre e cause transformações em produtos a serem lançados, obtendo um ganho extra”.¹¹⁰

No ambiente de telecomunicações, um *trial* é uma prova de força através da qual os fornecedores procuram demonstrar que uma nova solução tecnológica funciona. Segundo LATOUR (1987:328), é por meio das provas de força que “são revelados os elos fortes e os fracos”. A força dos elos testados no *trial* não é intrinsecamente técnica. O teste, aparentemente técnico, esconde as negociações que definiram o que seria testado, a expectativa das operadoras em relação aos futuros usuários, a definição de quais fornecedores participarão do *trial* e quais ficarão de fora.

Além dos *trials*, outro ponto mostra a participação dos usuários da rede de adoção-concepção: é a especificação técnica para aquisição. Conforme visto no capítulo

¹⁰⁸ A esse respeito, LATOUR (1987:405-406) já observava o fenômeno no século XIX ao analisar o *trial* feito por Pasteur para testar a vacina contra o antraz em ovelhas em uma fazenda da aldeola de Pouilly-le-Fort, demonstrando que somente as ovelhas vacinadas sobreviveriam, mas para isso negociando com os representantes dos fazendeiros a melhor maneira de transformar a fazenda em laboratório.

¹⁰⁹ *Allows you to sample the product for 30 days before purchasing the full version.* Disponível em <http://www.adobe.com/products/tryadobe/main.jsp>, acesso em 20/02/05.

¹¹⁰ Give feedback and impact future products while earning some extra cash. Disponível em <http://www.adobe.com/products/tryadobe/main.jsp>, acesso em 20/02/05.

anterior, a especificação técnica pode solicitar funcionalidades que não estejam disponíveis nos equipamentos, ou estejam disponíveis em apenas um grupo de fornecedores. Desta forma, a especificação técnica para aquisição torna-se também uma especificação técnica de concepção. No caso do Brasil, a capacidade de influenciar a concepção na dinâmica de adoção-concepção é reduzida, pois há uma assimetria no tratamento das solicitações de países do Terceiro Mundo, como o Brasil, já que a matriz dos fornecedores está localizada no Primeiro Mundo. Assim, as necessidades locais ficam na dependência de uma concordância das matrizes dos fornecedores¹¹¹.

Neste ponto faz-se necessário traçar um panorama da situação de implementação da NGN no Brasil até 2004. Para isto, segue a posição de diversas operadoras brasileiras:

1. A Brasil Telecom instalou em 2003 uma rede NGN da Siemens¹¹² e iniciou a oferta do serviço de PABX Virtual. Esse serviço é assim definido pela Brasil Telecom:

O PABX Virtual Net transforma um conjunto de telefones (convencionais ou IP) definidos pelo cliente em “ramais” deste PABX, distribuídos em qualquer localidade dentro da Região II:¹¹³ é como se a rede de telefonia convencional operasse como um PABX para o cliente. Antes da implantação da rede NGN, somente era possível integrar em um PABX virtual linhas telefônicas vinculadas a uma mesma central. Com a NGN, foi possível estender o serviço a qualquer ramal independentemente de sua localização geográfica, contando com todas as facilidades de um PABX convencional, como busca automática, transferência de chamadas, grupo de captura, conferência, discagem abreviada etc.¹¹⁴

A Brasil Telecom iniciou a NGN com o serviço de PABX virtual baseado na integração entre as redes existentes, chamadas de legadas, e a NGN. Um serviço desse tipo gera um tráfego relativamente baixo e permite uma avaliação do funcionamento da tecnologia, assim como oferece uma base para testar novos serviços. O movimento da Brasil Telecom rumo à NGN mostra-se cauteloso e

¹¹¹ A análise da relação matriz/filial dos fornecedores será feita adiante.

¹¹² Press release Siemens: “Siemens fornece infra-estrutura NGN para Brasil Telecom”, out/2003. Disponível em http://www.siemens.com.br/imprensa_mais.asp?canal=247&indice_conteudo=12858, acesso em 10/10/2004.

¹¹³ Região II: área de concessão da Brasil Telecom.

¹¹⁴ Brasil Telecom, Relatório Anual 2003. Disponível em http://www.brasiltelecom.com.br/static/site/relatorioanual2003/pdfs/versao_completa.pdf, acesso em 04/12/2004.

permite que ela teste a tecnologia e fique atenta ao que acontece no mercado. A área de atuação da Brasil Telecom abrange todos os estados do Sul, Centro-Oeste e parte do Norte, e atende a milhares de localidades. Uma rede tão grande requer alto investimento para incorporar mudanças tecnológicas. Para minimizar os riscos, a Brasil Telecom optou por uma solução de pequeno porte que pudesse crescer na medida de suas necessidades.

2. A Telefônica instalou uma rede NGN da Siemens e da Trópico com o objetivo de criar um *backbone* nacional. O contrato realizado em 2003 foi de R\$ 8 milhões com a Siemens e de R\$ 2 milhões com a Trópico para o fornecimento de um *softswitch*, que será instalado em São Paulo, e oito *media gateways*, em diversas capitais, para a conexão entre as redes tradicionais e IP.¹¹⁵

A Telefônica, oriunda da antiga TELESP, tem como área de concessão o estado de São Paulo, onde sua presença é dominante no mercado. A NGN é uma escolha estratégica para que a Telefônica avance em outros estados com serviços diferenciados prometidos pela NGN.

3. A Vivo, operadora de celular e controlada pela Telefônica, fechou um contrato em 2004 com a Motorola para o fornecimento de 25 *softswitches*.¹¹⁶
4. A Embratel adquiriu sua rede NGN da Huawei, no final de 2003, para implantação em Porto Alegre, Rio de Janeiro e São Paulo. Segundo o Relatório Anual de 2003, “os principais alvos deste investimento são os mercados de SOHO (Small Office Home Office) e residencial, permitindo que a Embratel ofereça estes serviços [banda larga, voz e Internet] a preços competitivos, concorrendo mais ativamente nos segmentos de serviços locais e de banda larga (ADSL).”¹¹⁷

¹¹⁵ “Quem conta um conto aumenta um ponto”. Teletime News, ano 7 – jan/fev 2004 - nº 63. Disponível em <http://200.157.161.15/teletime/revista/63/ngn.htm>, acesso em 04/12/2004.

¹¹⁶ “Vivo compra 25 centrais SoftSwitch da Motorola”. World Telecom, 27/07/2004. Disponível em <http://worldtelecom.uol.com.br/AdPortalV3/adCmsDocumentoShow.aspx?documento=30373&Area=601>, acesso em 28/07/2004.

¹¹⁷ EMBRATEL PARTICIPAÇÕES: “Relatório anual 2003”. Disponível em http://www.embratel.com.br/Embratel02/cda/portal/0,2997,RI_P_1025,00.html, acesso em 04/12/2004.

A Embratel era, antes da privatização, uma empresa de longa distância para comunicação de voz e dados e, ainda hoje, sua receita está concentrada nesses dois segmentos. Ao contrário da Telemar, da Brasil Telecom e da Telefônica, a Embratel não dispõe de rede local para prover serviços aos usuários residenciais – a chamada “última milha”. Para competir no mercado residencial, a Embratel optou por utilizar a NGN, pois não valeria a pena investir em mais centrais de comutação e redes de dados separadas num momento em que o mercado (e as consultorias) vêm apostando em que tais tecnologias serão substituídas pela NGN. Além disso, a promessa dos novos serviços permitiria criar um diferencial em relação às outras operadoras.

5. A CTBC substituiu uma antiga central TDM com 40 mil troncos em Uberlândia (MG) por um switch Engine da Ericsson, com tecnologia de nova geração, mas ainda não investiu em *softswitch*. O coordenador de desenvolvimento de produtos da CTBC, Eduardo Rabboni, declarou para a Teletime News que "fomos na onda da NGN, porque esperávamos ter rapidamente serviços diferenciados, mas isso não se mostrou verdade". A CTBC iniciou o investimento em alguns artefatos da NGN, mas não chegou a concluir uma rede completa, pois os novos serviços ainda são incertos. Segundo Rabboni, "a criação de plataformas para diversas aplicações não é algo inteligente, mas é mais barato e atende às necessidades atuais da operadora e do consumidor", ou seja, no momento atual, a CTBC considera melhor investir nas redes não-convergentes, apesar de considerar que uma solução NGN seria “tecnologicamente” melhor. A incerteza em relação a novos serviços é apontada por Rabboni como a principal dificuldade para se investir em NGN: "se existissem serviços, a coisa mudaria de figura e investiríamos mais em NGN".¹¹⁸ A CTBC optou por esperar que as incertezas em relação à NGN diminuíssem, ou seja, que os serviços que pudessem trazer um valor agregado passassem a existir e a justificar o investimento em NGN. Portanto, a CTBC preferiu fazer pequenos investimentos em artefatos que possam ser integrados à sua futura rede NGN.

¹¹⁸ “Quem conta um conto aumenta um ponto”. Teletime News, ano 7 – jan./fev. 2004 - nº 63. Disponível em <http://200.157.161.15/teletime/revista/63/ngn.htm>, acesso em 04/12/2004.

6. A GVT, operadora-espelho da Brasil Telecom, anunciou em 2002 o lançamento de produtos baseados na NGN da Nortel,¹¹⁹ e considera o videofone o carro-chefe nessa linha. A GVT foi a primeira operadora a adquirir e a anunciar serviços baseados em NGN. Por ser uma operadora nova que teve que construir toda a sua rede do zero, optou por começar com a NGN; mesmo assim, o seu *market share* ainda é pequeno. Este é um indicativo de que a NGN, por si só, não leva uma operadora a um patamar de serviços distante das *redes não-convergentes* das demais operadoras.

7. A Intelig, operadora-espelho da Embratel, montou uma rede IP como base para a futura NGN, porém ainda não adquiriu uma rede NGN. Em depoimento para o Teletime News, o diretor de engenharia e planejamento de redes da operadora, Renato Paschoareli, declarou que "mesmo que demore, os serviços convergentes que ligarão o mundo web à telefonia serão os grandes diferenciais das operadoras entrantes mas, por enquanto, somente a redução de custos já justificou a implantação dos equipamentos IP, principalmente para nós, que começamos a infra-estrutura do zero".¹²⁰ A Intelig também é uma operadora nova, mas optou por um caminho distinto da GVT – começou somente pela rede IP. Essa estratégia pode ser atribuída à sua principal concorrente, a Embratel, que também não dispõe de rede local, e ao principal foco da empresa é o mercado de longa distância. No caso da voz, ambas as empresas dependem de interconexão com Telemar, Brasil Telecom e Telefônica para chegar na casa do assinante, o que tornaria mais complicada a oferta de serviços diferenciados.

A rede de adoção-concepção desdobra-se de forma diferenciada para cada operadora. Dentre as operadoras oriundas da Telebrás, a Brasil Telecom implementou um serviço corporativo; a Telefônica quer ampliar sua presença em outros estados; a Embratel quer expandir seus serviços para o mercado residencial. A CTBC aguarda o desenvolvimento de novos serviços. As operadoras novas, chamadas de *start-up* – GVT e Intelig – tiveram que começar a rede do zero; nesse sentido, a GVT partiu para uma solução

¹¹⁹ Press Release GVT: "GVT Lança família de produtos baseados em NGN na FUTURECOM", 29/10/2002. Disponível em http://www.gvt.com.br/agvt/saladeimprensa_interna.jsp?news_codigo=700, acesso em 10/10/2004.

¹²⁰ "Quem conta um conto aumenta um ponto". Teletime News, ano 7 – jan./fev. 2004 - nº 63. Disponível em <http://200.157.161.15/teletime/revista/63/ngn.htm>, acesso em 04/12/2004.

NGN, enquanto a Intelig investiu apenas na rede IP e preferiu, ao analisar custos, adquirir centrais de comutação para iniciar sua operação.

Nesse cenário de aplicações de NGN diferenciadas, há a necessidade de que a NGN seja flexível, mas os desdobramentos das redes de adoção-concepção dependem das relações das operadoras e dos fornecedores, e também das relações entre as filiais e a matriz do fornecedor. Por exemplo, a realização de um *trial* é um elemento considerado importante nas relações filial-matriz dos fornecedores, fazendo parte da estratégia de convencimento não apenas da filial com a operadora como também da filial com a matriz. A realização de um *trial* pode permitir que, quando a operadora emitir propostas de aquisição, a filial tenha mais argumentos para negociar melhores condições de preço e prazo junto à matriz.

Celso Oliveira¹²¹, que atuou como gerente da Nortel, relata as dificuldades enfrentadas na relação filial-matriz. As solicitações locais demandadas pelas operadoras são encaminhadas pelas filiais para a matriz. Esta avalia os custos de cada investimento e prioriza as solicitações de acordo com os custos da implementação e a importância do cliente, ou seja, a representatividade econômica ou estratégica daquele cliente na receita da matriz. Operadoras do Terceiro Mundo normalmente geram menos receita que as do Primeiro Mundo e, conseqüentemente, suas solicitações não costumam ficar bem posicionadas nesse *ranking*. Se nenhum fornecedor inserir a funcionalidade requerida, resta às operadoras locais a opção de aceitarem o que está disponível ou não efetuarem a compra. A partir desta ótica, a rede de adoção-concepção serve-nos apenas parcialmente. Outros aspectos podem alterar essa relação, como a conjuntura econômica de um determinado país que torne a sua participação contingencialmente significativa, ou então decisões circunstanciais dos controladores internacionais das operadoras locais, como é o caso da maioria das operadoras no Brasil.

A dificuldade da relação entre filial e matriz pode ser vista como uma consequência da distribuição do tipo de trabalho, em especial, do trabalho de informatização. A informatização da economia é definida como o "aumento da quantidade de

¹²¹ Entrevista realizada em 28/05/2003

trabalho sobre a informação em relação à quantidade de trabalho sobre a matéria” (MARQUES:2002:24).

Ivan da Costa MARQUES (2002:86) propõe o conceito de ”investidura informacional como complemento analítico ao conceito tradicional de investimento econômico” e define três tipos de investidura informacional: uso, materialização e virtualização. ”A investidura informacional de uso decorre da maneira como as empresas se posicionam em relação às tecnologias de suas atividades-meio” (MARQUES, 2002:87). Desta maneira, o investimento é feito em artefatos “prontos”, que são apenas comercializados sem alteração; por exemplo, os aparelhos celulares que são importados e vendidos. A investidura informacional de materialização é o investimento feito para simplesmente construir o artefato, materializá-lo, como os aparelhos celulares fabricados no Brasil, que são concebidos e projetados fora do país e simplesmente montados aqui. Finalmente, a ”investidura informacional de virtualização diz respeito à capacidade de construir as concepções, os projetos e as marcas dos produtos e dos processos de produção” (MARQUES, 2002:87). Os três conceitos de investidura informacional distinguem em que tipo de trabalho é feito o investimento. Na relação filial-matriz, há uma nítida diferença entre os tipos de investidura, como nos aponta MARQUES (2002:89):

O que torna diferentes os modos de operação de uma empresa transnacional em seu país-sede e em um país hospedeiro? A primeira resposta é que a investidura informacional da sede da transnacional é de virtualização, enquanto a investidura informacional das filiais é de materialização. Em um processo complexo, no qual fatores técnicos e sociais são indissociáveis, a sede é investida da missão (ou mesmo da prerrogativa) de criação informacional (virtualização). As filiais materializam as concepções, os projetos e as marcas previamente informacionalizados (ou virtualizados) na sede.

No mercado de telecomunicações, o que prevalece é a investidura informacional de uso. As filiais dos fornecedores de equipamentos de telecomunicações funcionam quase que exclusivamente como mediadoras na venda de equipamentos. Realizam as propostas comerciais e as negociam com autonomia variável, executam o projeto local, instalam e testam os equipamentos. Talvez o único arremedo de virtualização seja a formatação e o encaminhamento das demandas locais para a matriz. Um ou outro fornecedor tem algo mais, como a Alcatel, que dispõe de laboratórios para testar localmente os artefatos.

A capacidade de mobilização da rede de adoção-concepção depende da situação do Brasil no mercado de telecomunicações de cada fornecedor. Os fornecedores de equipamentos são multinacionais, com atuação em vários países em que a sede se situa no Primeiro Mundo, exceto a Trópico, cuja sede é no Brasil, e a Huawei que tem sede na China. Ao se analisarem as mais fortes operadoras (Telefônica, Brasil Telecom, Telemar e Embratel), que são as maiores compradoras potenciais de NGN, temos: Siemens na Telefônica e na Brasil Telecom; Huawei na Embratel; Trópico na Telefônica; Motorola na Vivo – o braço da Telefônica na telefonia celular – e Nokia na Oi – o braço da Telemar na telefonia celular. Desta forma, há um fornecedor alemão (Siemens), um finlandês (Nokia), um chinês (Huawei), um norte-americano (Motorola) e um brasileiro (Trópico).

Por ser um fornecedor local, a Trópico¹²² estaria numa posição privilegiada, pois a mobilização da rede de adoção-concepção seria mais fácil, além do que a contratação de empresa nacional é politicamente bem-vista na área governamental. Entretanto, a situação da Trópico é mais complexa. Ela é controlada pela Promon, com 57% do capital, tem 29% de participação acionária do CPqD e 14% da Cisco. Em 2003, alcançou uma receita de cerca de R\$ 21 milhões e empregou 130 pessoas.¹²³ A participação no contrato da Telefônica é minoritária em relação à Siemens e, se contarmos a Motorola, a Telefônica já dispõe de três fornecedores de NGN. A contratação de um segundo fornecedor de NGN pela Brasil Telecom e pela Embratel pode demorar e, se a Telemar não escolher a Trópico, sua situação pode ficar difícil.

As operadoras de telecomunicações investem bilhões de reais anualmente, mas o mercado de NGN no Brasil ainda está na ordem de grandeza de dezenas de milhões e pode ocorrer de restar à Trópico apenas uma parcela ínfima do negócio. Nesse mercado, ser apenas local é muito arriscado, de sorte que o desafio da Trópico é partir do local para o global. Sem uma política industrial bem delineada, torna-se ainda mais arriscado sobreviver e competir. Apesar disso, houve acesso a recursos para a pesquisa, o que permitiu à Trópico ganhar fôlego, pois o desenvolvimento tecnológico ”foi assegurado com a implementação, em agosto de 2003, de projeto pelo qual a Fundação CPqD

¹²² A análise a seguir está especulativa tendo em vista que, por motivos circunstanciais, não foram realizadas entrevistas nem com a Trópico nem com a Promon.

assume a propriedade da tecnologia e a responsabilidade por sua evolução. Os investimentos necessários serão custeados, nos próximos três anos, por recursos não-exigíveis provenientes do Funttel (Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações). A Trópico deterá, pelo mesmo período, a exclusividade da produção e da comercialização de equipamentos e serviços baseados nessa tecnologia, mediante pagamento de royalties”.¹²⁴

Há outra dificuldade para a rede local de adoção-concepção, que vem a ser o pouco tempo de uso dos artefatos das *redes não-convergentes*. Na Europa e nos EUA, as redes de voz e dados são mais antigas que no Brasil, pois os investimentos ocorridos durante a década de 1980 e consolidados na década de 1990 foram mais volumosos, o que permitiu uma migração rápida da tecnologia analógica para a digital. Um dos fatores óbvios é a melhor distribuição de renda, que resulta em uma base maior de assinantes o que, por sua vez, gera uma receita significativa. Durante esse movimento de mudança tecnológica, o Brasil passou por sucessivas crises econômicas e o ritmo dessa evolução foi lento, especialmente na década de 1980, conhecida como “década perdida”. No período estatal, os investimentos eram definidos pela Telebrás e, portanto, estreitamente vinculados às decisões políticas e econômicas do governo. Assim, a migração tecnológica ficou concentrada na década de 1990 e no período pós-privatização.

Em 1998, as empresas privatizadas comprometeram-se com o plano de metas da ANATEL que, entre outras coisas, estabelecia metas para a digitalização da rede. As obrigações em relação às metas com a ANATEL, aliadas à euforia do mercado de telecomunicações no período de 1999 a 2000 – conhecido como a “bolha das telecomunicações” – ensejou pesados investimentos nas redes de telecomunicações. A figura 23 mostra que a Telemar investiu cerca de R\$ 2,5 bilhões anualmente entre 1998 e 2000 e, em 2001, o investimento chegou a R\$ 7,9 bilhões. A ANATEL dispôs que se as operadoras antecipassem em 2001 as metas de 2003, elas poderiam prover serviços fora de sua área de concessão e teriam o direito de adquirir e/ou montar operadoras celulares. O auge do investimento em 2001, antecipado pelas metas da ANATEL,

¹²³ RNT, junho/2003. “Fornecedores Ouriçados”. Disponível em <http://www.rnt.com.br/edicao0306/capa03.asp>, acesso em 04/12/2004.

¹²⁴ Promon, Relatório Anual 2003. Disponível em <http://www.promon.com.br/>, na seção “A Promon/Publicações”, acesso em 05/12/2004.

permitiu à Telemar montar sua operadora celular, a Oi, assim como lançar os serviços de longa distância nacional e internacional, com o prefixo 31.

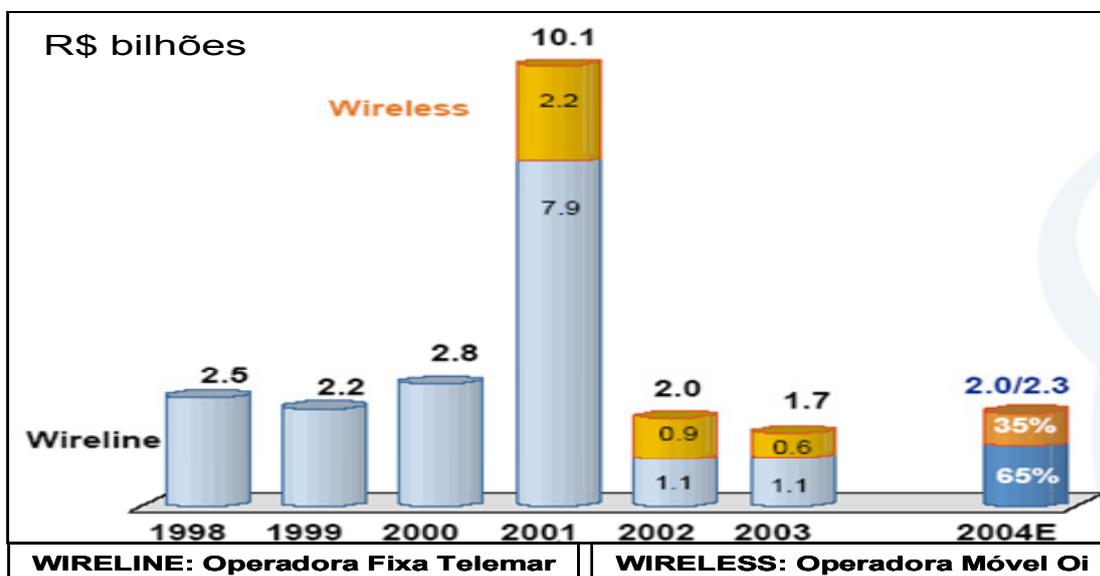


Figura 23: Investimento consolidado da Telemar e Oi. Fonte: Telemar (GRODETZKY, 2004)

Desta maneira, a Telemar e o restante das operadoras brasileiras dispõem de redes novas que ainda não foram amortizadas, enquanto nos países do Primeiro Mundo a maior parte dos investimentos já o foi. Ao implantar uma NGN, esses países estão substituindo investimentos que seriam feitas em novas centrais, enquanto no Brasil a implantação da NGN pode significar prejuízo em relação aos investimentos não-amortizados. Este é um forte motivador para que as operadoras sejam extremamente cautelosas na decisão e na implementação da NGN.

Desde 2001, a Telemar busca enquadrar uma rede NGN. Em 2002, lançou uma RFI+P – *Request for Information and Proposal* – de NGN, que vem a ser uma solicitação formal para que os fornecedores caracterizem a solução de NGN comercialmente disponível, apontem alternativas de topologias de rede e apresentem os preços da solução NGN proposta. Em 2003, lançou uma RFP, mas decidiu adiar o processo de compra e, no segundo semestre de 2004, lançou outra RFP, cujo processo de compra ainda está em andamento.

Márcio Bernardi, da área de planejamento estratégico da Telemar, destaca que:

Ainda hoje, a decisão vai ser econômica. Não existe um horizonte de crescimento que justifique um movimento estratégico de posicionamento. O movimento estratégico é importante, nesse momento, como defesa, como manutenção da base. Mas eu acho que o argumento econômico nesse momento é mais forte.

Márcio Bernardi alerta para a preocupação com a viabilidade econômica da NGN, pois as operadoras ainda estão com um nível alto de endividamento devido aos fortes investimentos realizados entre 1998 e 2001. Além disso, há a perspectiva de ser necessária a aplicação de um alto volume de recursos para o cumprimento das metas da ANATEL para 2005. A NGN poderia viabilizar-se a partir da expectativa de um cenário futuro de crescimento, o que permitiria que os investimentos fossem antecipados para que a Telemar se posicionasse para competir com as outras operadoras. Mas, segundo Bernardi, esse horizonte positivo "não existe". O movimento estratégico, portanto, é o de defesa, ou seja, ao evitar que a concorrência abocanhe alguma fatia do mercado atendido pela Telemar, a empresa garante a manutenção do *market share*.

Esse tipo de comportamento pode viabilizar a NGN na Telemar, em grande parte dependente das ações da concorrência. Se a Embratel, por exemplo, investir em uma solução NGN no Rio de Janeiro que ameace o *market-share* da Telemar, então a possibilidade de perda de receita transforma-se no investimento necessário para implementar a NGN. A postura contingencial de "olhar para os lados", para o movimento da concorrência, é estratégica para a Telemar e, de resto, para todas as demais operadoras, no sentido de evitar despender capital cujo retorno é incerto. Essa estratégia é viável tendo em vista que pode-se implantar uma rede NGN rapidamente, ou seja, a velocidade de reação é rápida. É extremamente difícil alguma operadora abocanhar de supetão uma fatia significativa do *market share*. As ações das concorrentes são observadas de perto e qualquer uma que surja no sentido de lançar novos serviços pode ser rapidamente acompanhada no espaço de poucos meses.

Paralela e surpreendentemente, a Telemar concebeu uma nova forma de convergência entre a NGN e a rede tradicional de voz (PSTN), batizada de 7 IP, sem abandonar os planos de implantar uma NGN dos fornecedores já estabelecidos. Desta forma, a empresa conta com dois projetos para convergência NGN/PSTN, o que a princípio parece estranho. Porém, a existência de dois projetos permite manter abertas as opções

de investimento na NGN e estimula a competição tecnológica. A Telemar cria as duas filhas, NGN e 7 IP, e procura criar condições para que ambas cresçam saudáveis. Os dois projetos são conduzidos por gerências distintas dentro da diretoria de engenharia, o que institucionaliza a concorrência entre elas. Essa prática, embora não seja comum no ambiente das operadoras de telecomunicações, é relativamente antiga no setor de TI. Tracy KIDDER (1981) em seu livro "The Soul of a New Machine" descreve o desenvolvimento de um computador na Data General, na década de 1970, por dois grupos distintos, localizados em vice-presidências diferentes e geograficamente separados.

O projeto 7 IP é tratado pela Telemar como confidencial, portanto, serão apresentadas apenas algumas das suas características. José Henrique Zilberberg, engenheiro responsável pelo projeto 7 IP, define-o como "um *signaling server*¹²⁵ que centraliza o controle da chamada seja ela originada pelas redes fixa, móvel ou NGN. Uma vez centralizado o controle da chamada é possível acessar diferentes plataformas de serviços existentes nas redes fixa, móvel e NGN a partir do mesmo elemento de controle [7 IP] sem que se tenha que levar a voz de uma lado para outro como é feito atualmente [NGN]. Essa é a idéia revolucionária".

A NGN cria uma fronteira entre a rede PSTN e a NGN, de tal forma que cada rede opera de forma independente. Caso uma chamada seja originada ou terminada em redes distintas, ela é encaminhada para o *trunk gateway*. É importante salientar que não há troca de sinalização entre as redes; a rede de sinalização origina e termina a chamada dentro da PSTN e o *softswitch* encaminha a chamada dentro da NGN (ver figura 24).

O 7 IP dilui essa fronteira ao integrar a sinalização da rede PSTN no *signaling server*, que pode então tratar das chamadas dentro da rede PSTN, já que ele passa a controlar o *signaling server* (ver figura 24). Esta característica permite que novos serviços para a rede 7 IP sejam utilizados também na rede PSTN, pois o *signaling server* controla tanto a rede de sinalização quanto os servidores de aplicação.

¹²⁵ Signaling server do 7 IP é o equivalente ao softswitch da NGN.

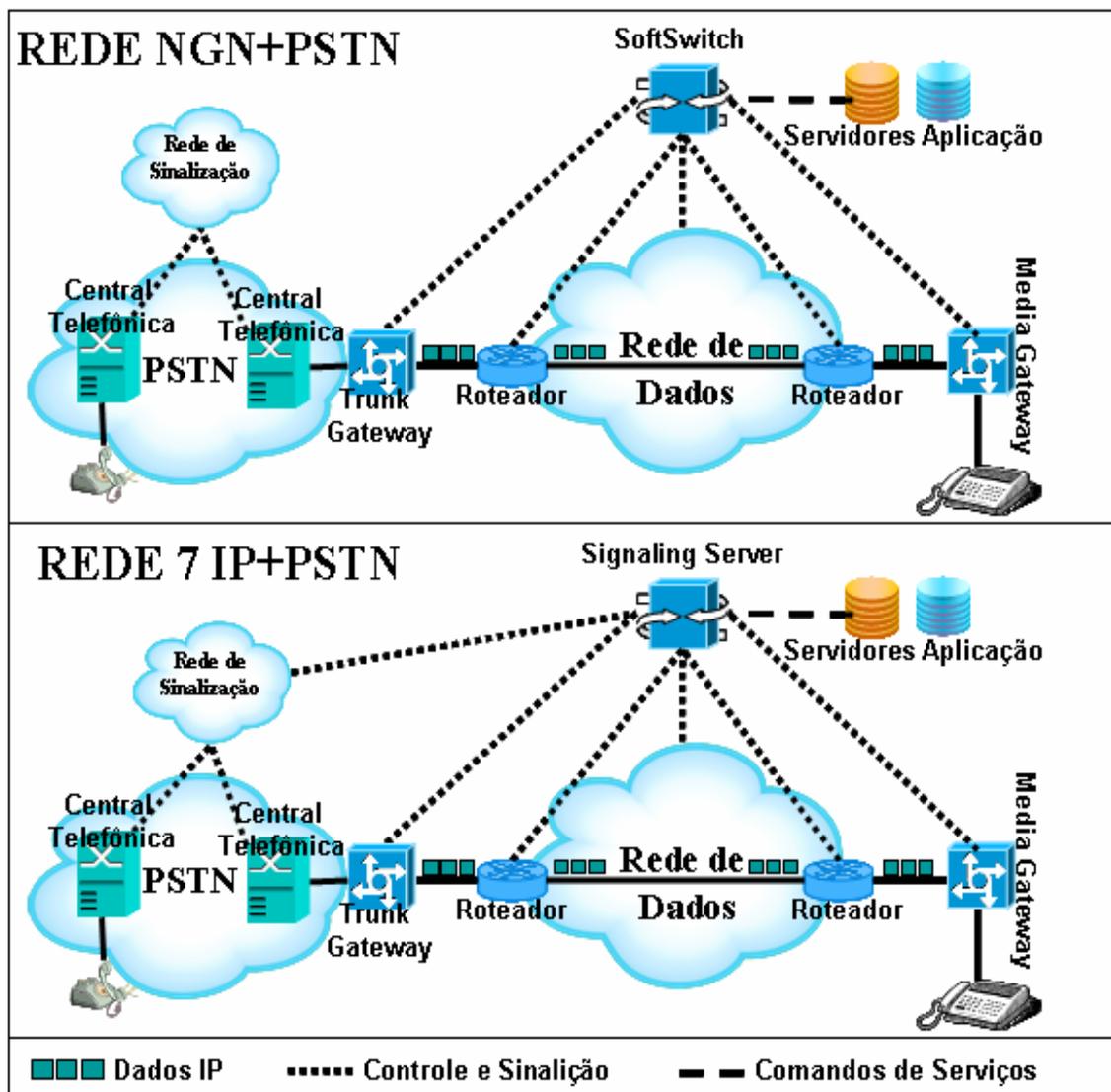


Figura 24: Redes NGN e 7 IP.

Para Zilberberg, as operadoras devem participar ativamente da rede de adoção-concepção, para que não sejam conduzidas “como boi para o matadouro”, submetidas ao um *lock-in* tecnológico. Segundo CALLON (1998a:48), “*lock-in* denota todos os mecanismos através dos quais a evolução de um mercado ou instituição torna-se mais e mais irreversível”.¹²⁶ O 7 IP permite que a participação das operadoras na rede de adoção-concepção seja mais consistente e mais forte, não só para a adoção-concepção do 7 IP, como também da NGN. A própria existência desse projeto estimula os fornecedores de NGN a proverem mais funcionalidades – e funcionalidades locais – para que seu produto seja diferenciado em relação ao 7 IP.

¹²⁶ “Lock-in denotes all the mechanisms through which the evolution of a market or an institution becomes more and more irreversible.”

Zilberberg não se refere ao projeto 7 IP como pesquisa, pois a operadora "não precisa reinventar a roda, mas precisa saber como é feita. Assim você vai saber quantificar o que estão te oferecendo". Mas a concepção do projeto foi feita na Telemar com posterior adesão do CPqD, no intuito de validar o modelo proposto. Juntos depositaram a patente do 7 IP, onde consta a Telemar como inventora. Zilberberg incorpora a noção dominante de que uma operadora de telecomunicações deve executar somente o trabalho relativo à investidura informacional de uso, muito embora ele faça a ressalva de que é necessário "saber como é feito". Apesar do termo "pesquisa" não ser utilizado por ele, isto é exatamente o que foi feito: pesquisa, trabalho de virtualização. Esse desconforto em relação à pesquisa, segundo MARQUES (2002:78), é um reflexo da postura da indústria nacional:

[É uma] postura quase padrão da indústria instalada em território brasileiro: em vez de conceber e desenvolver processos e produtos, tenta obter direito de uso por licenciamento de empresas estrangeiras. Os empresários adotam essa postura quase padrão ao concluírem, em geral corretamente, que no ambiente brasileiro é mais barato e seguro obter tecnologia por meio de licenciamento do que desenvolvê-la. Tal conclusão é em geral correta quando se pensa na atuação de uma empresa brasileira que busca posição de competição, mas é em geral equivocada quando se pensa, de forma mais abrangente, na construção da competitividade do Brasil como um país.

Essa postura empresarial de não desenvolver tecnologia, de não investir em pesquisa, está tão arraigada que se tornou quase um paradigma. O termo "pesquisa" nas empresas soa como "perder dinheiro", tanto que mesmo nos casos como o 7 IP a palavra é evitada. Mas o empenho aplicado em estudos locais é legítimo, seja no desenvolvimento de tecnologias inéditas, seja trabalhando com engenharia reversa. Fátima SANTOS (2004:79), em sua dissertação de mestrado, discute o esforço despendido nos anos 70, no trabalho de engenharia reversa para o desenvolvimento de um processador de ponto flutuante, segundo ela:

Os métodos e as qualidades dos esforços de pesquisa de um coletivo local para descobrir como funciona um fenômeno que se apresenta já construído por uma tecnologia estrangeira, que não revela seus segredos para os locais, não difere do esforço a ser despendido para descobrir os segredos de um fenômeno que se apresenta como natural.

De qualquer forma, as empresas somente farão pesquisa se houver a forte perspectiva de aumento de sua lucratividade, e nunca por diletantismo. Assim, a pesquisa corporativa só é viável através de uma política industrial voltada para o aumento da competitividade das empresas no Brasil. Não se trata de nacionalismo, de apenas incentivar instituições “puramente” brasileiras, mas sim de estimular a investidura informacional de virtualização no Brasil, tanto nas empresas nacionais quanto nas multinacionais. Pode-se citar a Petrobras e a Embraer como aquelas que fazem pesquisa constantemente, que trabalham na investidura de virtualização, mas que são casos isolados, frutos de circunstâncias muito particulares que não representam uma política industrial institucionalizada. No caso da Telemar, o objetivo é evitar vultosos investimentos em NGN, e o apelo do 7 IP é justamente a preservação dos investimentos feitos na *rede não-convergente*.

Para o 7 IP permanecer como opção e evitar o *lock in* tecnológico em torno da NGN, é necessário que sua dinâmica de adoção-concepção seja incrementada a cada ciclo. Se a velocidade dos ciclos de adoção-concepção da NGN for muito maior, e se em cada ciclo houver incremento na produção, pode haver ganho de escala que torne a solução NGN muito mais econômica que o 7 IP. Na mesma linha, se a dinâmica de adoção-concepção do 7 IP for muito longa, sua vantagem econômica pode ser perdida. Outro fator é o tamanho da rede de adoção-concepção do 7 IP, pois caso ele fique isolado na Telemar, os ciclos de adoção-concepção tenderão a ser mais lentos e custosos. A escala de cada tecnologia não é necessariamente a mesma e, portanto, a escala da rede de adoção-concepção do 7 IP não precisa ser a mesma da NGN, mas precisa ser de tamanho suficiente para manter sua viabilidade econômica.

O projeto 7 IP mostra que as operadoras não só participam da rede de adoção-concepção da NGN, como são capazes de pesquisar e alterar o desenvolvimento tecnológico. Entretanto, a pesquisa corporativa tende a ser contingencial quando não há uma política industrial bem definida. Mesmo sem fazer pesquisa, as operadoras participam e influenciam os rumos da rede de adoção-concepção, muito embora, para as operadoras do Brasil como país do Terceiro Mundo, seja mais difícil a participação plena na rede de adoção-concepção, tendo em vista a concentração do trabalho de investidura de virtualização nas matrizes dos fornecedores em países do Primeiro Mundo.

A dinâmica de adoção-concepção está em processo de aceleração e todas as operadoras caminham nesse rumo; algumas já adquiriram a NGN, outras estão em compasso de espera aguardando o que consideram ser o melhor momento. Mesmo que a Telemar conte a sua “carta na manga”, o 7 IP, há uma tendência ao *lock-in* tecnológico que ainda não se concretizou, já que os investimentos das operadoras ou são modestos ou ainda não foram feitos.

6 CONCLUSÃO

Nesta dissertação, procedeu-se à análise da NGN, uma nova tecnologia que se propõe a substituir a atual rede de telecomunicações, como alardeia seu próprio nome – rede da próxima geração. Entretanto a NGN é um assunto “excessivamente contemporâneo”. Quando o tema foi escolhido, em 2002, apenas a GVT tinha adquirido a NGN e os engenheiros da área de Planejamento de Redes da Telemar estavam céticos quanto à sua implementação em curto prazo. Na época, José Estevam ironizava ao denominar a NGN de “Never Generation Network”. Mas, passados pouco mais de dois anos e meio, toda a rede sociotécnica da NGN transformou-se. Entre tantas modificações pode-se citar que a Brasil Telecom, a Telefônica e a Embratel adquiriram uma rede NGN, devendo-se ainda considerar que o controle acionário da Embratel passou da MCI para a Telmex. Nesse curto espaço de tempo, outra reviravolta: a Telemar empreendeu, no final de 2004, uma reestruturação organizacional, está com um processo de aquisição de NGN em andamento e desenvolveu o 7 IP, implantando-o no Rio de Janeiro. No âmbito dos entrevistados, também houve transformações e alguns deles já saíram de suas empresas.

O caldeirão da NGN ainda está em ebulição e perde-se um aliado poderoso, o benefício do “decurso de prazo” que faria o caldo esfriar. A análise de uma rede sociotécnica que não está estabilizada é complicada e instigante. Complicada porque tudo está instável e os ventos podem subitamente mudar de direção. Instigante porque existe o espaço para a intervenção, ou seja, esta dissertação tem a potencialidade de ser mais um ingrediente no caldeirão da NGN. O excesso de contemporaneidade implica também maiores restrições relativas à confidencialidade. Esta preocupação pode causar alguma distorção, tendo em vista que tanto as entrevistas quanto os artigos jornalísticos refletem a postura “oficial” das empresas e perde-se o que ocorre nos bastidores e não pode ser divulgado. Pelo menos no âmbito da Telemar, procurei evitar as distorções sem revelar segredos pois, como sou engenheiro da área de planejamento de redes, tenho acesso a informações confidenciais.

Em meio a tantas transformações apresenta-se, mais do que conclusões, a identificação de algumas questões em relação à rede sociotécnica que se forma para a adoção da NGN, questões estas relativas à situação das operadoras de telecomunicações, às possibilidades de adoção-concepção local de tecnologia NGN e, ainda que de forma indireta e sutil, às políticas governamentais.

Ciência, tecnologia e sociedade imbrincam-se, constroem-se mutuamente e não podem ser dissociadas – elas constituem a rede sociotécnica da NGN. É contraproducente a tentativa de separar a NGN do Brasil da má distribuição de renda, da (falta de) política industrial, das tecnologias existentes e da história de suas recentes implantações, das alternativas tecnológicas – como o 7 IP na Telemar – da participação dos usuários, dos locais onde estão instalados os laboratórios que fazem o trabalho de virtualização na NGN, enfim, de todos os elementos que formam esta rede sociotécnica. Se continuássemos a lista, ela poderia abrir-se em muitas direções, e esta dissertação se tornaria um trabalho de Sísifo; portanto, os exemplos acima discutidos foram selecionados em meio à heterogeneidade da rede, de forma um tanto arbitrária, tendo em vista especialmente a sua relevância para avançar elementos que permitam pensar de forma sociotécnica a adoção-concepção da tecnociência em nosso país.

O desenrolar da NGN está cercada por precariedades e incertezas. Incertezas quanto aos serviços, se novos ou antigos, quanto aos usuários, se corporativos, residenciais ou ambos. Há o dilema de investir no “novo” e, ao mesmo tempo, resguardar os investimentos feitos na *rede não-convergente*. Mesmo assim, a tradução “NGN é convergência de redes” parece estar marchando rumo à estabilização. A NGN não tem uma trajetória pré-definida, nem está destinada a cumprir uma profecia que se auto-realiza. Até mesmo novos serviços poderiam ser feitos pelas redes *não-convergentes*, se bem que as dificuldades poderiam ser imensas. Quando investe-se em pesquisa e desenvolvimento na NGN os recursos são compartilhados com a pesquisa em *redes não-convergentes*. À medida que a rede de adoção-concepção da NGN cresce, os investimentos nessa rede também crescem enquanto os investimentos na *rede não-convergente* diminuem. Zilberberg ironiza o movimento de investimento em uma nova rede ao falar que “alguém teve a brilhante idéia, acho que devia ganhar o prêmio Nobel, de que toda a evolução da rede de telefonia fosse para esse mundo IP. Na verdade, é

como recriar tudo do zero. Como não dá para matar tudo e recriar do zero, então cria-se esse conceito de empurrar todas as operadoras em um novo conceito, para uma nova rede em que, aí sim, por causa do novo conceito, você tem que investir a partir do zero”. Se todo o investimento e esforço feitos no desenvolvimento da NGN fossem deslocados para o aprimoramento da rede *não-convergente*, pode ser que estivéssemos discutindo nesta dissertação a nova PSTN.

Mas é nítida a marcha para que a NGN auto-realize a profecia de sua hegemonia, tanto é que a British Telecom anunciou, em 2004, o plano 21CN¹²⁷ (Rede do Século 21), cujo objetivo é que 99,6% de seus clientes sejam atendidos pela NGN até 2009.¹²⁸ O processo de *lock-in* tecnológico está cada vez mais adiantado, mas a própria experiência da Telemar mostra que ainda há opções abertas, como o projeto 7 IP.

No caminho da estabilização da tradução da NGN como convergência de rede, os discursos *Carrier Class* e *Internet* passaram e passam por vários embates, conforme visto no capítulo 3, e cada enfrentamento não significa vitórias ou derrotas para todo o sempre amém, e sim preponderância provisória de um ou outro discurso, historicamente localizado, precariamente construído. Mas também não é só isso: a cada embate, um novo discurso modifica o outro, e por ele é modificado. No ambiente das operadoras de telecomunicações, o discurso *Carrier Class* é preeminente há décadas, e continua forte. Entretanto, ele dialoga com o discurso *Internet*, o que traz mudanças para ambos. A linguagem de eficiência do discurso *Internet* é poderosa e está em processo de assimilação pelo discurso *Carrier Class*, de tal forma que a linguagem de qualidade se mescla com a de eficiência. O que parecia polarização no capítulo 3 apresenta-se agora como miscigenação. Ambos os discursos deslocam-se para suportar a nova rede e parecem configurar um outro discurso, que ainda não está bem caracterizado, mas que traduzirá os dois em um terceiro.

As tecnologias e os discursos não estão polarizados, e sim em convivência. Esta convivência pode ser visualizada em diversos filmes de ficção científica. Por exemplo,

¹²⁷ 21st Century Network.

¹²⁸ “British Telecom desvia chamadas para rede IP”. World Telecom, 17/11/04. Disponível em <http://idgnow.uol.com.br/adportalv5/TelecomInterna.aspx?GUID=510444F2-377F-4E4D-B5E7-73A914AD1BEF&ChannelID=2000016>, acesso em 18/11/04.

no filme Matrix, presente-se a união da linguagem do telefone (discurso *Carrier Class*) e a do computador (discurso *Internet*). As máquinas, os computadores criam uma realidade virtual e mantêm a humanidade vegetando em casulos. Essa realidade virtual opressora é invadida por hackers libertários, que lutam para salvar a humanidade. Neo, o herói desta história, prova a sua “eficiência” ao conseguir manipular a realidade virtual e sobreviver aos seus alçozes. Mas quando a situação fica muito perigosa, o caminho de fuga, da “segurança”, é o do velho telefone. Eficiência e segurança, ou melhor, eficiência e qualidade são fundamentais para a sobrevivência de nosso herói, assim como para a sobrevivência da NGN.

A adaptação da NGN às peculiaridades brasileiras depende da negociação entre a filial e a matriz dos fornecedores. A maioria dos fornecedores de NGN é da Europa ou dos EUA, com exceção da chinesa Huawei e da brasileira Trópico. A filial brasileira disputa, com todas as filiais das multinacionais européias e norte-americanas, a implementação de funcionalidades que atendam aos requisitos locais do mercado brasileiro. Na relação filial-matriz está refletida a tensão colonizador/colonizado,¹²⁹ e os requisitos brasileiros não são considerados como prioridade, a não ser contingencialmente. Como a matriz negocia com todas as suas filiais, não há garantia, a princípio, de que isso seja feito, ou pelo menos de que seja feito de forma rápida e ágil.

A Huawei é um caso à parte, o seu principal mercado é o asiático e é difícil entrar no mercado europeu e americano; desta forma, o segundo mercado da Huawei são os países do Terceiro Mundo. Em relação aos fornecedores europeus, a Huawei costuma ser mais ágil na implementação de novas funcionalidades, muito provavelmente por decisão estratégica de consolidar sua presença no Brasil. Um fornecedor local como a Trópico, em tese, teria maior agilidade nesse atendimento. Porém, o mercado da NGN é restrito a poucas operadoras e dificilmente um fornecedor sobrevive nele sendo apenas local. A Trópico vive esse momento e, através da sua associação com o CPqD, utiliza recursos do Funttel para custear sua pesquisa.

¹²⁹ As palavras colonizador e colonizado são utilizadas “não com seus variantes significados históricos específicos, mas associadas à criação de uma assimetria que pode ser encontrada em cada instância, macro ou micro, do processo de construção do mundo moderno. Em termos gerais, esta assimetria permite a identificação (sempre provisional) daqueles que são ou se sentem mais propensos a marcar o ritmo das construções modernas em contraposição àqueles que são percebidos como mais inclinados ou compelidos a seguir seu ritmo, aqueles que são tomados como dominantes em contraposição àqueles que são tomados como dominados” (MARQUES, 2004: 16-17).

O caso da Trópico deixa entrever um arremedo de política industrial que não parece ser consistente. Talvez seja mais propriamente um resultado pragmático da própria história do CPqD aliado a uma boa vontade política. Mas uma política industrial não se limita a investir em pesquisa; a questão aqui é que deveria fomentar também a sua expansão para outros países, tornar o local em global, pois o local, ao menos nesse mercado, tende a ser massacrado pelo global.

O mercado analisado a partir da ótica da negociação de topologia da Telemar mostra o processo de enquadramento da NGN, um enquadramento que se procura delimitar em uma seqüência linear, mas precário, pois multiplica os transbordamentos. A divisão forjada entre o que é negócio e o que é técnico cria uma divisão entre os supostos “riscos do mercado” e os “riscos tecnológicos”. Nesse cenário ideal, a AC/Negócios formata os riscos do mercado – qual serviço será ofertado, qual usuário irá utilizá-lo e onde estão localizados esses usuários – enquanto a AC/Redes formata os riscos da NGN – se a tecnologia suporta o serviço demandado e se é flexível para acomodar o surgimento de novos serviços e o aumento de usuários.

Como todo enquadramento provoca transbordamentos, essa divisão “ideal” os multiplica, de tal forma que os riscos aumentam para ambas as agências calculadoras. Se a AC/Negócios e a AC/Redes participarem dos cálculos que ambas fazem, então será possível que os usuários e a sua disposição sejam melhor dimensionados, assim como os artefatos de NGN poderiam ser melhor dispostos. O conhecimento da tecnologia NGN pela AC/Negócios e o conhecimento do mercado NGN pela AC/Redes possibilitaria diminuir o volume de transbordamentos e, conseqüentemente, o dos riscos, tanto para a AC/Negócios quanto para a AC/Redes.

No entanto, durante o desenrolar da negociação de topologia, o enquadramento “ideal” não é seguido à risca. Ambas as agências calculadoras buscam a diminuição dos riscos e negociam as condições para que eles sejam reduzidos. Obviamente que, por vezes, essa negociação provoca tensões, mas a experiência e o pragmatismo de ambas as agências calculadoras contribuem para a diminuição dos riscos e da tensão. Entretanto, como o enquadramento “ideal” está institucionalizado, podem ocorrer situações contingenciais em que uma agência calculadora assuma mais riscos que a outra. Incorporar o

tratamento dos transbordamentos de forma institucionalizada poderia ser uma forma de evitar que os riscos pendam exageradamente para um dos lados.

O projeto 7 IP mostra que é possível existir a pesquisa no ambiente empresarial, fato este raro e usualmente sem maiores investimentos. A pesquisa é importante ao criar alternativas e, mesmo que não formate um produto novo, pode contribuir para a alteração dos produtos existentes. Tão importante quanto criar um produto novo é saber como os produtos existentes funcionam e, mesmo quando a tecnologia é proprietária, pode-se incentivar a engenharia reversa. Uma política de competitividade poderia criar incentivos para as empresas investirem mais em pesquisa, ao invés de simplesmente comprarem as licenças de uso. Sem uma política definida fica difícil casar a busca da lucratividade com a incerteza da pesquisa. Desta forma, projetos como o 7 IP costumam ser circunstanciais e tendem a morrer sem deixarem herdeiros quando o projeto é concluído.

Analisar a rede sociotécnica da NGN no Brasil é, antes de tudo, estar atento às contingências locais e mostrar que nada é transferido sem se transformar. A rede NGN surge em um momento propício para os países do Primeiro Mundo e em um momento ingrato para os do Terceiro Mundo. Este lado ingrato representa uma *rede não-convergente* que ainda não foi amortizada. Conforme indicado na figura 25 os países do chamado Primeiro Mundo instalaram apenas 11 % do total de novas linhas telefônicas¹³⁰, enquanto somente a China instalou 50 %, sendo que Brasil, Índia e América Latina instalaram 19% e o restante do mundo 20%.¹³¹

¹³⁰ No Japão não houve crescimento mas diminuição de 64 para 60 milhões de linhas instaladas.

¹³¹ Estes dados fazem parte de uma valiosa contribuição de Mário Dias Ripper, diretor da Telemar.

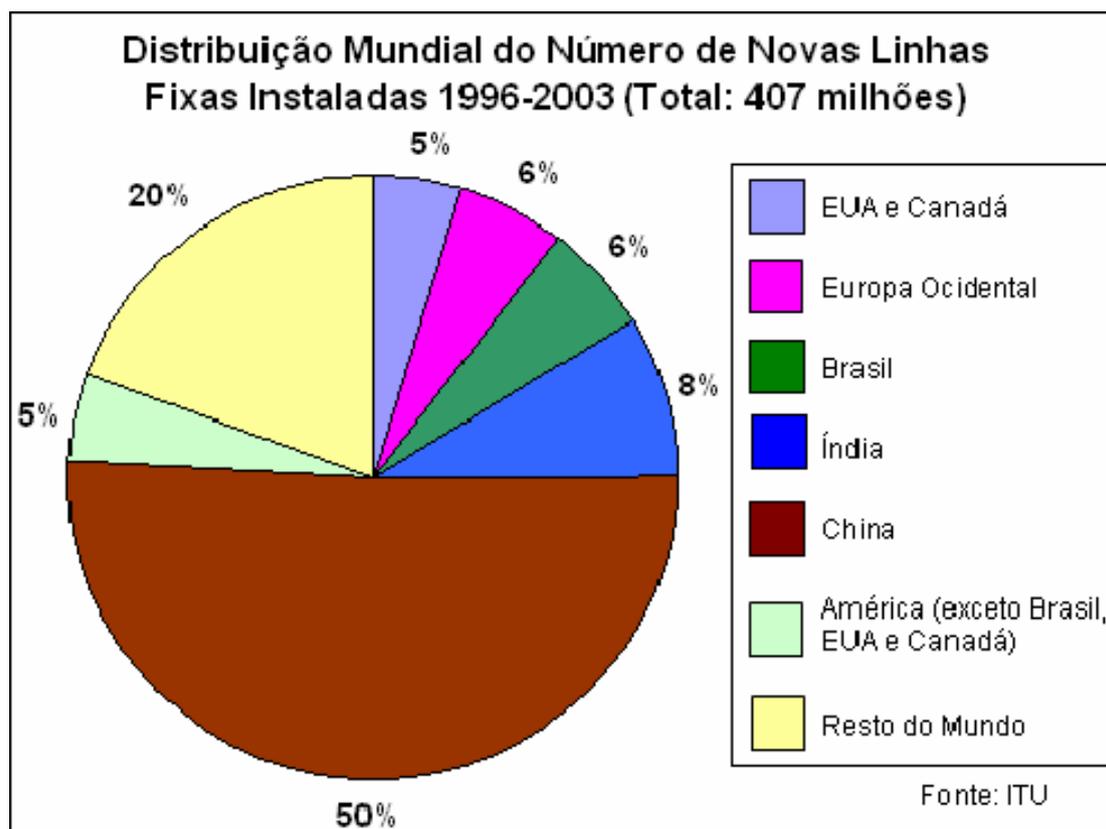


Figura 25: Distribuição Mundial do número de novas linhas fixas instaladas no período de 1996 a 2003. Fonte: ITU¹³².

As incertezas são tamanhas que levaram a Telemar a criar o 7 IP, ou seja, a fazer investidura informacional de virtualização – fato raro no mundo das operadoras que, após a privatização, acostumaram-se a realizar apenas a investidura informacional de uso. O projeto 7 IP ainda está longe de representar uma mudança em direção à pesquisa empresarial. Ele ainda é um caso fortuito, contingencial e a tendência é que seja um fato isolado, tendo em vista que não há uma política industrial que incentive a pesquisa corporativa.

Finalizarei reiterando que a NGN não tem uma trajetória pré-definida, muito pelo contrário, ela é construída através de alianças precárias e é enquadrada nas negociações que se desenrolam entre as diversas agências calculadoras. Em meio a tudo isto, a NGN não é una, nem é “puramente” globalizada. A NGN que atende aos EUA e à Europa não

¹³² Main telephone lines, 2001, 2002 e 2003, disponível em <http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics>, acesso em 17/08/2004.

Europe & CIS, Telecom projections, 1995-2005, disponível em <http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics>, acesso em 17/08/2004.

é necessariamente a mesma para o Brasil. Em meio a um caldeirão tão conturbado torna-se complicado até mesmo escrever uma conclusão. Trata-se de um tatear às cegas em meio a uma rede sociotécnica cujos elos precários são constantemente transformados. Além de seu caráter provocativo, especulativo e do esforço para problematizar minimamente essa rede sociotécnica, o que pode se extrair desta dissertação é a percepção da existência de um mercado nos países do Terceiro Mundo que anseia pelos novos serviços prometidos pela NGN ao mesmo tempo em que luta pela permanência de sua *rede não-convergente*. Isto abre caminho para novas propostas de redes convergentes que não sigam a lógica dos países “ricos”. Essas novas propostas poderiam ser desenvolvidas através de parcerias entre os países que estão diretamente interessados, especialmente Brasil, China e Índia.

7 FONTES E REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

7.1 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENAZET, Manel, 2002, “Evolução da rede para uma estrutura multisserviços”. In: *Seminário NGN TELEXPO 2002*, São Paulo, 19-22 março.

BRASIL, 15/05/1998, *Decreto N° 2.592, Plano Geral de Metas para Universalização do Serviço Telefônico Fixo Comutado Prestado no Regime Público*. Brasília, Diário Oficial da União.

BUSTAMANTE, João, O'BRIAN, Rusty, 2003, *Brazil Local and Long Distance Services by Region*, IDC Brasil #BR1450.

BUSTAMANTE, João, 2003, *Brazil Business Network Services, 2003*, IDC Brasil #BR1432.

_____, 2002, *New Applications in the VoIP World in Brazil*, IDC Brasil #BR1396.

CABESTRÉ, Paulo, 2002, “Visão Mercadológica da Trópico”. In: *Seminário NGN FINEP/CESAR*, São Paulo, 11 dezembro.

CALLON, M., 1998, “Introduction: The embeddedness of economic markets in economics”. In: CALLON, Michel (org). *The Laws of the Markets*, Oxford, Blackwell Publishers, pp. 1-57.

_____, 1998, “An essay on framing and overflowing: economic externalities revisited by sociology”. In: CALLON, Michel (org). *The Laws of the Markets*, Oxford, Blackwell Publishers, pp. 244-269.

_____, 1995, “Technological Conception and Adoption Network: Lessons for the CTA Practitioner”. In: RIP, Arie; MISA, Thomas J. & SCHOT, Johan. *Managing*

Technology in Society: The Approach of Constructive Technology Assessment, Thomson Learning, pp. 307-330.

CARDOSO, Wilson, 2002, “The value battle at the epicenter of IP”. In: *Seminário NGN FINEP/CESAR*, São Paulo, 11 dezembro.

CASTELLS, Manuel, 1999, *A sociedade em rede*. São Paulo, Paz e Terra.

COMISSÃO EUROPÉIA, 1997, *Livro Verde Relativo à Convergência dos Sectores das Telecomunicações, dos Meios de Comunicação Social e das Tecnologias da Informação e as suas Implicações na Regulamentação*. Bruxelas, Comissão Européia.

CRAWFORD, Daniel, 2003, “Brazil Day 2003”. In: *Relações com Investidores*, Embratel, disponível em http://www.embratel.com.br/Embratel02/cda/portal/0,2997,RI_P_1023,00.html, acesso em 20/10/2004.

CUKIERMAN, Henrique L.; CARVALHO, Marcelo S., 2004, “Os Primórdios da Internet no Brasil”. Anais do XI Encontro Regional de História ANPUH/RJ 18 a 22 de outubro de 2004.

EDWARDS, Paul N., 1997, *The Closed World: Computers and the politics of Discourse in Cold War America*. Massachusetts, MIT Press.

FLYNN, Christin, HIEBERT, Mindy, 2001, *Media Gateway and Softswitch Market Update*, The Yankee Group.

GREIMAS, A. J., COURTÉS, J., 1983, *Dicionário de Semiótica*. São Paulo, Cultrix.

GRODETZKY, Marcos, 2004, “Presentation at the 12th Annual Latin American Conference”. In: *Relações com Investidores*, Telemar, disponível em <http://www.telemar.com.br/ri/apresentacao.asp>, acesso em 21/10/2004

HARAWAY, Donna J., 1991, *Simians, cyborgs and women: the reinvention of nature*. New York, Routledge.

JUNIOR, Ricardo Chicca, 2002, “Next Generation Network Infrastructure Solutions – IBM Telecom - Industry Focus”. In: *Seminário NGN FINEP/CESAR*, São Paulo, 11 dezembro.

LATOURE, Bruno, 2004, "A prologue in form of a dialog between a Student and his (somewhat) Socratic Professor", versão maio/2004, disponível em <http://www.ensmp.fr/~latour/articles/article/090.html>, acesso em 03/04/2005.

_____, 1999, *A Esperança de Pandora*. Bauru, Editora EDUSC.

_____, 1999, "On recalling ANT". In: LAW, John, KEELE, John Hassard (orgs.). *Actor Network Theory and After*, Backwell Publishers/The sociological Review.

_____, 1987, *Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora*. São Paulo, Editora UNESP.

LAW, John, 1992, "Notes on the Theory of the Actor-Network: Ordering, Strategy, and Heterogeneity". *Systems Practice*, v. 5, n. 4. Disponível em <http://www.lancs.ac.uk/fss/sociology/papers/law-notes-on-ant.pdf>, acesso em 22/03/2005.

_____, 1989, "O Laboratório e suas Redes". In CALLON, Michel (org), *La Science et ses reseau.*, Paris, La Découverte. (Capítulo traduzido por Ana Lúcia do Amaral Villasboas, disponível em <http://www.necso.ufrj.br/>, acesso em 16/10/2004).

LEINER, Barry M.; CERF, Vinton G.; CLARCK, David D. et al., 2003, "A Brief History of the Internet". Internet Society (última revisão em 10/12/2003). Disponível em <http://www.isoc.org/internet/history/brief.shtml>, acesso em 26/09/2004.

LESSIG, Lawrence, 1999, *CODE and other laws of cyberspace*. New York, Basic Books.

KIDDER, John Tracy, 1981, *The Soul of a New Machine*. Boston, Little Brown.

KUROSE, James F., ROSS, Keith W., 2001, *Computer Networking: A Top-Down Approach Featuring the Internet*. MA, Addison Wesley.

LIPARTITO, Keneth, 2003, "Picturephone and the Information Age", *Technology and Culture*, v. 44, n. 1 (Jan), pp. 50-81.

MACKENZIE, Donald, 1996, *Knowing Machines: Essays on Technical Change*. MIT Press.

MARQUES, Ivan da Costa, 2004, "'Labordireitórios', 'objetos naturais' e inovação tecnológica no Brasil". *Revista Inteligência Empresarial*, n. 21 (out/nov/dez), pp. 13-20.

_____, 2002, *O Brasil e a abertura dos mercados*. Rio de Janeiro, Contraponto.

MILLER, Peter, 1998, “The margins of accounting”. In: CALLON, Michel (org). *The Laws of the Markets*. Oxford, Blackwell Publishers, pp. 174-193.

PERROW, C., 1999, *Normal Accidents – Living with High-risk Technologies*. Princeton, University Press.

RABBONI, Eduardo, 2002, “Desmistificando Rede de Próxima Geração – Por que NGN para a CTBC Telecom?”. In: *Seminário NGN TELEXPO 2002*, São Paulo, 19-22 março.

RIPPER, Mário Dias, out/2003, “Universalização do Acesso aos Serviços de Telecomunicações: o Desafio Atual no Brasil”. In: *Seminário Brasil em Desenvolvimento*, disponível em <http://www.ie.ufrj.br/desenvolvimento/index.php>, acesso em 15/11/2003.

ROSS, Stephen A., WESTERFIELD, Randolph W., JAFFE, Jeffrey F., 2002, *Administração Financeira – Corporate Finance*, São Paulo, Ed. Atlas.

SANTOS, Fátima Ferrão dos, 2004, *A Construção Sociotécnica do Processador de Ponto Flutuante do NCE/UFRJ*. Dissertação de Mestrado em Informática, UFRJ-NCE/IM, Rio de Janeiro.

SERIKAVA, Laércio Takeshi, 2002, “Visão da Alcatel Rumo à NGN”. In: *Seminário NGN FINEP/CESAR*, São Paulo, 11 dezembro.

SHIBATA, Luís Minoru, RIVAS, Andrea, 2004, *Convergência Fixo-Móvel no Brasil*, The Yankee Group.

STANTON, Michel, 1998, “A Evolução das Redes Acadêmicas no Brasil: Parte 1 - da BITNET à Internet”. *News Generation*, v. 2, n. 6. Disponível em <http://www.rnp.br/noticias/2002/not-020607e.html>, acesso em 03/10/2004.

STAR, Susan Leigh; GRIESEMER, James R., 1989, “Institutional Ecology, ‘Translations’ and Boundary Objects: Amateurs and Professionals in Berkeley’s Museum of Vertebrate Zoology, 1907-39”. *Social Studies of Science*, v. 19 (aug), n. 3, pp. 387-420.

STEINBERG, Steve G., 1996, “Netheads vs Bellheads - The most vicious battle on the Net today is a secret war between techies. At stake is nothing less than the organization of cyberspace”.

Wired Magazine, Issue 4.10 (out). Disponível em http://www.wired.com/wired/archive/4.10/atm_pr.html, acesso em 02/10/2004.

7.1 FONTES ORAIS

Entrevistas com:

Alexandre Mário Carvalho – especialista em NGN da área de gerência de redes em 2004.

Celso Oliveira – gerente da Nortel em 2003.

Eduardo Pitol – gerente da unidade de negócios corporate da Telemar em 2004.

Henrique Volpi – diretor da Alcatel.

José Estevam – especialista em NGN da área de planejamento de redes.

José Henrique Zilberberg – engenheiro responsável pelo projeto 7 IP.

Márcio Bernardi – gerente da área de planejamento estratégico da Telemar.

Paulo Aguiar Barbosa – coordenador da equipe de voz na área de planejamento de redes.

Roberto Mahamud – engenheiro da fabricante chinesa Huawei.