

Capítulo VI

Uma Abordagem Alternativa: Combinando as Duas Perspectivas

VI.1 - Introdução

Neste capítulo, analiso os três casos com uma combinação particular das perspectivas ‘externalista’ e ‘internalista’, desenvolvida no Capítulo III, procurando tirar proveito dos aspectos essenciais das duas perspectivas. Examinando a situação dos agentes da inovação nas diferentes esferas sociais, de algumas das organizações maiores, dos três casos históricos, bem como as contradições estruturais das esferas sociais e de suas organizações. Alguns pontos – vistos pela perspectiva ‘externalista’ no Capítulo IV –, serão revistos de forma sucinta, ressaltando-se agora de forma explícita as características hierarquizantes das estruturas sociais. A seguir, retornarei às visões e estratégias dos agentes – examinadas no Capítulo V de acordo com a perspectiva ‘internalista’ – nas negociações em torno da concepção dos projetos, procurando relacionar então, para cada um dos três casos, as estratégias e iniciativas improvisadas pelos atores com o contexto hierarquizado e suas contradições estruturais.

VI.2 - As condições de existência dos projetos

Poderíamos considerar, como exercício de análise, que a demanda social por serviços telefônicos foi o fator principal que *impulsionou* o processo de geração dos novos sistemas de telefonia. Embora essa demanda possa parecer ‘externa’, à primeira vista, ela pode ser vista sob as duas perspectivas, a externalista e a internalista.

De acordo com a perspectiva externalista, pode-se admitir, sem muitas objeções, que os projetos dos sistemas digitais de telefonia, criados nos três países, nasceram por pressão da demanda crescente por novas linhas telefônicas e por serviços de melhor qualidade. Essa visão, em parte correta, de modo algum esgota a questão. Como se explicaria, digamos, a demanda por novos serviços, quando eles ainda não existiam?

Sob a ótica internalista também se pode aceitar, sem maiores questionamentos, que esses projetos nasceram da visão e da iniciativa de determinados atores que desejavam se beneficiar com a demanda por telefones, ampliando-a mais ainda, e, se possível, transformando-a ao se criarem novos tipos de serviços. Por esta perspectiva, a demanda seria muito mais um resultado da ação dos agentes envolvidos com a produção, aprimoramento e uso dos sistemas telefônicos. Tal concepção também está parcialmente correta, porém, novamente, não esgota a questão. A ampliação e transformação da demanda não são resultado apenas da ação dos agentes envolvidos em telefonia, na medida em que a demanda por telefones depende de dinâmicas sociais e técnicas, muitas vezes ‘exteriores’ às do setor de telefonia. Exemplo recente e atual disso é o uso crescente de linhas telefônicas para estabelecer conexão de usuários de ‘Internet’ com seus provedores de acesso, coisa impossível de se prever até alguns anos atrás e que está transformando a demanda ‘tradicional’ por linhas telefônicas, exigindo projetos de implantação de centrais com linhas de melhor qualidade e, principalmente, com maior tempo médio de conexão. Esta dinâmica ‘externa’ influencia em algum grau a tecnologia das centrais telefônicas, portanto, é inconcebível enxergar a tecnologia das centrais exclusivamente sob a ótica ‘interna’ de sua geração.

As duas perspectivas focalizam, portanto, duas facetas do mesmo fenômeno social, o da demanda por serviços telefônicos. O analista pode e deve examinar tanto o papel da ‘demanda externa’ por telefones – como fruto de certas estruturas e dinâmicas sociais que influem no processo de criação das novas tecnologias de telefonia –, quanto o da ‘demanda interna’ por telefones – como resultado da ação dos agentes da inovação envolvidos nesse processo (ver Seção III.4.d do Capítulo III).

Existem várias maneiras de abordar a ‘demanda externa’ por telefones. Uma delas é concebê-la como uma demanda do mercado. Ou seja, ela provocaria, através das estruturas do mercado, o estímulo necessário para que os atores do campo econômico se mobilizem para criar um novo produto tecnológico. Entretanto, uma abordagem que se apoiasse apenas nessa idéia seria de pouca valia para analisar casos em que o Estado promovesse a criação de determinada tecnologia. Neste caso, teríamos de recorrer a um enfoque que visualizasse particularmente as estruturas do Estado ou as dinâmicas políticas sob seu controle. Por outro prisma, ainda, poderíamos visualizar a demanda por melhores telefones como sendo moldada pelo desenvolvimento de novas soluções técnicas de transmissão, chaveamento e controle telefônicos. Precisaríamos empregar, neste caso, um enfoque que levasse em consideração a evolução do contexto estrutural da ‘ciência da telefonia’. Naturalmente, uma abordagem que levasse em conta as várias facetas do contexto seria mais completa.

De forma similar, existem vários pontos de partida para investigar as iniciativas e estratégias dos agentes de desenvolverem o projeto do novo sistema e de transformarem a demanda por telefones. De modo geral, enfoques que utilizam a perspectiva ‘internalista’ privilegiam os agentes macro da área científica / tecnológica, como os cientistas e engenheiros, como foi visto no Capítulo II. Porém, os agentes macro das esferas econômica e política, como as empresas e o Estado, podem ser examinados também de acordo com a perspectiva ‘internalista’. É evidente que todos esses atores podem influenciar na formulação de estratégias e tomar iniciativas para a geração das tecnologias digitais de telefonia.

Nenhuma das duas perspectivas é necessariamente ‘determinista’, porém, se forem ao extremo em suas posições, elas correm o risco de conduzir a análise para isso. Se a demanda por telefones é vista como totalmente ‘externa’ ao processo de criação tecnológica, a análise pode levar à conclusão absurda de que a ‘tecnologia’ não teria efeitos sobre a ‘sociedade’, uma vez que esta moldaria inteiramente aquela. Temos aqui o ‘determinismo social’ que Hughes critica corretamente (ver Capítulo II, Seção 5.b).

Por outro lado, se a demanda por telefones é vista como totalmente ‘interna’ ao processo de geração tecnológica, ou seja, como resultado de uma dinâmica ‘interna’ (em que, por exemplo, atores criam e ampliam uma ‘rede de elementos sociais e técnicos’, formando a ‘rede sociotécnica’ do sistema de telefonia), a análise corre o risco de concluir equivocadamente que a sociedade inteira é fruto de ‘dinâmicas tecnológicas’. Eis aí o ‘tecno-centrismo’ que busco explicitamente evitar¹ (ver Capítulo II, Seção 5.f).

Uma possibilidade analítica de evitar os dois extremos, discutida no Capítulo III, é considerar a demanda por telefones como resultado:

- 1) tanto de uma dinâmica social e técnica que está diretamente envolvida com a criação das novas tecnologias digitais de telefonia, quanto de outras que pouco têm a ver com a primeira – como as dinâmicas econômicas e políticas mais gerais, por exemplo;
- 2) tanto de estruturas sociais e técnicas previamente existentes – as dimensões *posicional* e *disposicional* dos atores nas esferas sociais –, quanto da improvisação/ criação de concepção, iniciativas e estratégias historicamente específicas – a dimensão *situacional* das interações sociais.

Desse modo, as condições de existência dos três projetos podem ser vistas, por um lado, como ‘objetivas’, isto é, dependem das condições econômicas, políticas e científicas/ técnicas pré-existentes, e, por outro, como ‘subjetivas’, ou seja, dependem da construção/ reconstrução das percepções particulares sobre essas condições, bem como das estratégias dos atores envolvidos nos projetos, que vão sendo formuladas e reformuladas à medida que as situações históricas específicas vão se desenrolando e as próprias condições sendo alteradas. Em consequência, a passagem de uma perspectiva para outra é realizada nas situações em que os agentes passam a questionar as estruturas existentes (eventuais contradições, por exemplo), a formular estratégias de ação e a tomar iniciativas no sentido de alterá-las, mas sempre de acordo com a sua capacidade momentânea de transformação da realidade. Como os agentes sociais *não* questionam e transformam *todas* as estruturas *todo* o tempo, assim, em cada situação específica, parte

¹ O tecno-centrismo da perspectiva ‘internalista’ pode conduzir a análise para formas sutis de ‘determinismo tecnológico’. Não entrarei em pormenores aqui. Para mais detalhes, ver Krücken em “Science Studies and Constructivism” (Krücken, 1995).

das estruturas (“já existentes”) pode ser examinada sob a perspectiva ‘externalista’ e outra (“em constituição”) sob a ‘internalista’.

Dada a hipótese inicial desta seção, impõe-se a conclusão de que a demanda por telefones não pode ser vista como *fator independente* que impulsionou a geração das novas tecnologias de telefonia. Na realidade, a demanda se apresentava tanto como fator que influenciava o desenvolvimento tecnológico quanto como resultado deste, na medida em que ela sofria influência de atividades sociais e técnicas *direta* ou *indiretamente* ligadas ao processo de criação dos novos sistemas de telefonia.

Em suma, a idéia central da abordagem alternativa é a de que as duas perspectivas de análise podem e devem ser combinadas, porque cada uma focaliza uma faceta essencial, que integra os vários momentos do processo de geração tecnológica. Em cada momento, de acordo com a abordagem proposta, parte das estruturas é considerada como “dada” (ao menos, momentaneamente) e outra examinada como estando sob questionamento (também ao menos, momentaneamente), como objeto de estudo e de transformação. Desse modo, a abordagem permite examinar o foco variável da atenção dos agentes envolvidos nas sucessivas situações históricas, e possibilita, ao mesmo tempo, visualizar de modo coerente a ‘realidade sociotécnica’ com as duas perspectivas – o que, à primeira vista, poderia parecer inconciliável.

Retornemos às condições de existência para a geração do novo sistema nos três casos. Uma dessas condições é obviamente a constituição de um grupo de cientistas e engenheiros com conhecimentos científicos e técnicos sobre a área de telefonia. Como pré-requisito, há que ter um esboço inicial do novo sistema que aponte, ao menos parcialmente, para a resolução de certos problemas-chave da área de telefonia, e para a possível satisfação das necessidades e demandas dos principais agentes envolvidos (consumidores, operadoras, fabricantes, cientistas, etc). Já nesse plano inicial devem estar presentes as duas outras condições de existência do projeto: o possível apoio financeiro que permitirá seu desenvolvimento e a obtenção de recursos científicos e infraestrutura técnica; e uma forma de organização administrativa do projeto que garanta o apoio político dos principais atores envolvidos no setor de telefonia. Qual

dessas condições surge primeiro? A resposta fornecida pela abordagem alternativa é a de que isso depende tanto das condições de cada país (estruturais) quanto das iniciativas dos agentes em situações históricas específicas. Nesta resposta está implícita a assunção da autonomia relativa dos diferentes tipos de atividades que participam na geração tecnológica. Em consequência, não apenas o desenvolvimento não é linear, como na verdade não existe modelo geral de desenvolvimento. Mesmo havendo condicionamentos estruturais – e analisá-los é fundamental–, eles jamais determinam toda a história, pois nem os atores são robôs, nem são universais as regras por que se orientam. É o que se buscará mostrar a seguir por meio da análise alternativa.

Seguindo os passos da abordagem alternativa (ver Capítulo III, Seção 5.a), examinaremos primeiro o contexto estrutural (‘externo’) dos agentes principais. A seguir, as contradições cruciais de cada caso, ainda por meio da perspectiva ‘externalista’. Logo depois, para compreender as estratégias dos agentes envolvidos, passaremos a examinar – agora sob a perspectiva ‘internalista’ – como as contradições foram por eles historicamente percebidas e formuladas nas situações específicas de cada caso. As estratégias e reações posteriores dos agentes serão abordadas conjuntamente.

VI.3 - O contexto estrutural dos três projetos

Vimos nos dois capítulos precedentes que as posições em que se encontravam os principais atores nas esferas sociais moldaram situações tais que as iniciativas dos projetos terminaram sendo tomadas por atores diferentes nos três casos. Enquanto no caso sueco a iniciativa do novo projeto deveu-se às duas empresas do setor – à Ericsson em particular –, que estavam em estreita sintonia com a dinâmica do mercado mundial de telefonia, no caso brasileiro o projeto nasceu por iniciativa do Governo militar, no contexto de uma política industrial nacionalista orientada para a criação de capacitação tecnológica no país. No caso britânico, em contraste com os outros dois, não há preponderância tão clara da dinâmica de uma ou de outra das esferas sociais sobre o desenvolvimento do projeto. Há, sim, contradições e conflitos bem maiores entre a dinâmica do mercado e a dos órgãos governamentais. Quanto à iniciativa do projeto, ela coube, na realidade, ao grupo de cientistas e engenheiros reunidos no AGSD.

Tentemos servir-nos da análise alternativa para responder à questão de *por que* os fatores estruturais decisivos (perspectiva externalista), ou as iniciativas de ação decisivas (perspectiva internalista) foram diferentes nos três casos analisados.

VI.3.a - O porquê das diferentes iniciativas

Se abordarmos os conceitos ‘Contexto’ e ‘Agente’ de forma isolada ou como elementos antagônicos, a análise torna-se fatalmente incompleta. Esta foi a conclusão a que chegamos ao analisarmos os três casos pelas duas perspectivas vistas nos Capítulos IV e V. Para ilustrar essa conclusão, são apresentados na Tabela 6 abaixo, de forma simplificada, os fatores principais ou decisivos na iniciativa de criar os três projetos.

Tabela 6 Fator Decisivo na Iniciativa de Criação dos Três Projetos

País	Perspectiva ‘Externalista’	Perspectiva ‘Internalista’
Suécia	Contexto econômico (dinâmica do mercado sueco e internacional)	Agente econômico (Ericsson e sua visão comercial)
Brasil	Contexto político (dinâmica da política nacionalista)	Agente político (Governo militar e sua ideologia nacionalista)
Reino Unido	Contexto político/econômico (dinâmica conflituosa entre o mercado e a política do Governo)	Agente da área científica (AGSD e sua visão integradora dos recursos disponíveis)

Embora nenhuma das duas perspectivas conduza a análise ao simplismo extremo, o fato é que uma tende a examinar o contexto sem recorrer a agentes historicamente situados, em particular os cientistas e engenheiros (menosprezo da dimensão situacional), enquanto a outra tende a focalizar os agentes como se estivessem no vácuo estrutural ou histórico, em particular em relação à dinâmica econômica e política mais ampla (menosprezo das dimensões posicional e disposicional).

O primeiro passo no sentido de conciliar as duas perspectivas consiste em assumir que foram *os agentes* que tomaram as iniciativas decisivas. Assim o fizeram porque tinham *maior capacidade de ação* para levar adiante o projeto de criar um novo sistema de telefonia. Essa capacidade variável dos atores se deve ao fato deles estarem localizados em diferentes posições na *hierarquia das estruturas sociais* – que podem se transformar historicamente de forma variável nos diversos países.

Portanto, se chegamos à conclusão óbvia de que contexto *não age*, por outro lado também temos de concluir que os atores não agem livres do contexto (como se este fosse um mero “pano de fundo”), pois eles estão *posicionados* nas esferas de atividades sociais que escoram o processo de geração tecnológica. Além disso, os agentes portam consigo, naquelas atividades sociais que contribuem para orientar suas ações, um conjunto de *disposições* – conhecimentos, interesses e valores sociais – internalizado por cada um deles em suas histórias particulares. Vejamos então como se encontravam os vários agentes nas diferentes esferas sociais, nos três países, bem como seus esquemas tradicionais de ação.

Convém antes observar que o segundo passo relevante para conciliar as duas perspectivas é admitir que todos os agentes podem participar de todas as diferentes atividades sociais. Ou seja, assume-se a visão integradora da perspectiva ‘internalista’, sem dissolver no entanto as diferentes atividades (bem como suas regras, dinâmicas e lógicas específicas) e torná-las uma só. Desse modo, Governo, empresas e centros de pesquisa são todos considerados, respectivamente, agentes econômicos, políticos e científicos. O que os diferencia é sua posição na hierarquia da esfera particular de

atividades em questão. Quando se diz que as empresas são agentes econômicos é porque elas (as grandes, pelo menos) são agentes ‘macro’ da esfera econômica. Assim, com frequência, empresas são atores ‘macro’ do mercado, Governo e ministérios são agentes ‘macro’ da esfera política, e centros de pesquisas são agentes ‘macro’ da esfera científica².

VI.3.b - A esfera econômica

A situação dos agentes na esfera econômica dos três países era bastante diferente. Enquanto na Suécia e no Reino Unido havia uma reserva de mercado para os fabricantes nacionais de equipamentos de telefonia, no Brasil esse mercado estava aberto às empresas estrangeiras. Ou seja, não existiam empresas genuinamente brasileiras que produzissem equipamentos de telefonia. Os equipamentos eram, ou importados, ou produzidos no Brasil pelas empresas multinacionais, com a importação parcial ou total de componentes e peças.

Ao descrevermos a situação de ‘reserva de mercado’ ou de ‘mercado aberto’ estamos focalizando as regras econômicas do setor de telefonia que definem o que os agentes econômicos podem fazer ou como devem se comportar, e ao mesmo tempo, como eles chegam a estabelecer sua posição hierárquica na estrutura econômica dos três países. As regras da esfera econômica, mencionadas sucintamente no Capítulo III, podem ser gerais, ou seja, estar relacionadas com o sistema econômico capitalista – entre cujas características principais está a propriedade privada dos meios de produção (com as técnicas de produção incluídas); ou podem ser específicas do setor em questão – por exemplo, as regras que regulam os serviços telefônicos e a produção de seus equipamentos, dentro do conjunto de regras de exploração econômica da área de telecomunicações. Tais regras, portanto, definem quem pode explorar os serviços telefônicos e quem pode produzir os equipamentos, ou seja, regulam o acesso ao mercado de telefonia.

² Nesse sentido, o leitor desta tese, como qualquer outra pessoa, também participa de jogos das esferas econômica, política e científica, além de outras mais, muito provavelmente como ator ‘micro’.

Na Suécia, as regras do mercado de telefonia dividiam-no de forma simples e eram muito estáveis. A estatal Televerket operava a rede telefônica sueca e produzia ela mesma os equipamentos de que necessitava. Apenas uma pequena fração deles era adquirida da Ericsson, que produzia para o mercado externo, mas não operava nenhuma rede telefônica, nem na Suécia, nem no exterior.

No Reino Unido, por sua vez, houve mais mudanças nas regras do setor. Pelo lado da produção, existia inicialmente um oligopólio na fabricação e venda de equipamentos de telefonia – o Anel –, que foi destruído em 1968, por uma política geral de eliminação de oligopólios industriais (ver Capítulo IV), e deu lugar às regras de competição aberta, condição nova em que as empresas passaram a produzir equipamentos diversos e a vendê-los em regime de concorrência para o monopólio estatal – o Correio Britânico (BPO). Este, pelo lado dos serviços, monopolizava a exploração comercial dos serviços telefônicos, situação que só foi alterada nos anos 80, com a privatização da BT (ex-BPO).

No caso do Brasil, finalmente, poucos anos antes da concepção do projeto do sistema brasileiro havia sido implantado, em 1972, o monopólio estatal dos serviços de operação telefônica, com a fundação da ‘holding’ Telebrás. Os equipamentos empregados eram fabricados apenas por empresas estrangeiras. As normas econômicas do setor, que não só permitiam como garantiam a participação dessas empresas no mercado brasileiro, prevalecem até hoje, mesmo com a reserva parcial mais tarde criada para as empresas nacionais. Como já foi dito antes, não existiam empresas genuinamente brasileiras que pudessem fabricar os equipamentos.

A abordagem proposta coloca em destaque o fato de que a propriedade das técnicas de produção econômica dos equipamentos de telefonia estava nas mãos das empresas dos países do primeiro mundo, como as da Suécia, EUA e Reino Unido. Nem as empresas brasileiras, nem o Estado tinham essa prerrogativa. Assim, como as empresas estrangeiras dominavam integralmente o mercado brasileiro, não havia ‘demanda econômica’ por uma indústria nacional de equipamentos de telefonia, nem por pesquisas no setor e menos ainda pela criação de um sistema brasileiro nesse

campo. Do ponto de vista estrutural, a lógica do mercado não criava para o Brasil a necessidade econômica de pesquisas ou de produção na área de telefonia. Pelas regras do jogo econômico então existente seria extremamente improvável que empresas brasileiras de setores correlatos (elétrico ou eletrônico, por exemplo) e grupos universitários de pesquisas em telecomunicações se associassem para tentar criar e produzir equipamentos de telefonia de forma independente das multinacionais. Não seria economicamente 'lógico' que esses atores tomassem tal iniciativa, pois não contariam com recursos suficientes e estariam, com certeza, muito atrasados em relação ao que já fora ou estava sendo desenvolvido no exterior.

Em contraste com a situação do Brasil, as empresas suecas Ericsson e Televerket, devido a sua longa e bem sucedida tradição no desenvolvimento e comercialização de equipamentos de telefonia, detinham capital econômico suficiente para ambicionarem um empreendimento de grande porte, como o de planejar e desenvolver um novo sistema nessa área. De maneira esquemática, as duas empresas suecas tinham criado e empregavam as técnicas de produção do sistema híbrido 'crossbar'. A forma de apropriação das técnicas era privada, como normalmente se espera numa economia de mercado, e as duas empresas possuíam e exploravam comercialmente essas técnicas. A livre iniciativa de capitalistas empreendedores serve de legitimação para esse tipo de apropriação, que, aliás, é característica geral do sistema econômico capitalista. Em particular, a justificação da propriedade sobre as técnicas de produção de novos artefatos tecnológicos é comumente feita com o argumento de que o primeiro a inventá-las torna-se dono delas, isto é, quem as cria e desenvolve primeiro tem direito a apossar-se delas, podendo comercializar seus produtos, bem como as próprias técnicas, como melhor lhe convier, de acordo apenas com as regras do mercado.

Assim, as duas empresas suecas detinham de fato esse capital econômico (meios de produção, incluídas aí as técnicas de produção) e, quando se aperceberam do risco de vir a perdê-lo (juntamente com a fatia do mercado que controlavam) devido à forte competição com outras empresas do setor, elas usaram a liberdade de iniciativa para planejar a produção de 'novas técnicas de produção' (de um novo sistema de telefonia).

Neste caso, a lógica de competição no mercado internacional pode ser empregada para explicar o empreendimento comum e a emergência do projeto do novo sistema.

No Brasil, entretanto, o Estado dispunha de avultado capital econômico, senão na área de produção de equipamentos de telefonia, pelo menos no setor da demanda desses equipamentos, já que tinha o monopólio dos serviços telefônicos – o chamado ‘poder de compra’ da Telebrás – e o controle dos meios financeiros para implementar a política industrial do setor através do Ministério das Comunicações. No Brasil, portanto, apenas o Estado, além das empresas multinacionais, tinha acesso aos meios econômicos necessários para tentar criar uma indústria de telefonia, bem como, mais importante, para financiar a criação dos grupos de pesquisas imprescindíveis para fazê-lo. A par disso, não se pode esquecer o ‘boom’ econômico do início dos anos 70, conhecido historicamente como ‘milagre brasileiro’, que contribuía para o elevado capital econômico do Governo. Pode-se, no entanto, concluir disso que o Estado brasileiro estava fadado a tentar criar um sistema brasileiro de telefonia? É evidente que não. Como já foi assinalado, outras condições também se faziam necessárias, além dos imprescindíveis recursos financeiros.

Apesar da diferença entre a posição do Brasil e a da Suécia na esfera econômica, as duas situações tinham em comum uma relativa simplicidade, que contrastava com a complexidade da situação em que se encontravam os atores principais do Reino Unido.

O Governo britânico também dispunha de vultoso capital econômico, porém a situação do Reino Unido (ver Capítulo IV), era de relativa instabilidade, devido à progressiva decadência de sua economia, agravada pelo desvio de recursos para as duas grandes guerras e pela perda dos mercados do Império Britânico com a libertação gradual de suas colônias. A política anti-oligopólios, de reforma e modernização da indústria britânica, era reflexo direto de sua situação conturbada. Todos esses fatores sem dúvida contribuíram para a histórica falta de investimento público na expansão da rede britânica, cuja capacidade esteve sempre aquém da demanda por novas linhas. A despeito dessas dificuldades, o Governo britânico se encontrava no topo da hierarquia econômica do setor de telefonia, uma vez que controlava, mal ou bem, os recursos

necessários para a compra de novos equipamentos para sua rede. O BPO, por sua vez, era por seus estatutos uma agência estatal ligada diretamente ao Governo. Em consequência disso, o lucro advindo dos serviços telefônicos constituía fonte legal de receita para o Governo, que posteriormente repassava recursos financeiros ao BPO. Como esse repasse, porém, era feito de acordo com critérios políticos, que variavam ao longo do tempo e dos governos que se sucediam, o BPO não dispunha de capital econômico garantido para projetos de longo prazo.

Por outro lado, até o início dos anos 60 as cinco empresas britânicas estavam relativamente bem situadas na hierarquia econômica do setor de telefonia, ou seja, possuíam considerável capital econômico no setor. Porém, elas estavam começando a perder esse capital, porque as técnicas de produção que utilizavam, e que faziam parte do acordo oligopolista das cinco empresas (o Anel), estavam se tornando paulatinamente obsoletas – a tecnologia Strowger já estava com os dias contados. O mercado exigia das empresas a produção de um sistema de telefonia mais avançado. Caso elas não se mobilizassem com rapidez para criar novas técnicas de produção (de um novo sistema) elas corriam o risco de perder até o próprio mercado britânico. Não por acaso, elas já tinham começado a perder a fatia de 25% do mercado mundial que chegaram a alcançar na virada da década de 60, ficando desde então cada vez mais confinadas ao mercado britânico. Além disso, o fracasso do sistema eletrônico de Highgate Wood (ver Capítulo IV) também contribuiu para a instabilidade da situação. Como resultado dessa situação, três empresas do setor foram vendidas para outras duas. Apenas as mais fortes – a GEC, a STC e a Plessey – conseguiram sobreviver aos tempos difíceis.

Antes de prosseguirmos, cabe aqui um breve comentário sobre as duas formas de propriedade do mercado de telefonia em geral e, em particular, sua justificação, tema bem atual nos dias de hoje. Enquanto na produção dos equipamentos de telefonia a propriedade habitualmente era privada, no mercado dos serviços telefônicos predominava, até pouco anos atrás, a propriedade pública, configurada nas Companhias Telefônicas Públicas (Public Telephone Operators – PTOs), estatais que monopolizavam esse serviço em grande número de países.

A propriedade estatal era justificada com o argumento de que os serviços telefônicos eram de ‘utilidade pública’ ou um ‘bem público’; desse modo, eles não deveriam ser explorados comercialmente, mas pelo contrário, tinham de ficar sob o controle da administração pública, ou seja, do governo. Isso faria com que os serviços não ficassem subordinados ao lucro dos empresários ou à lógica de curto prazo do mercado e, assim, os usuários poderiam ter serviços melhores e mais generalizados.

Por outro lado, a propriedade privada sobre a produção dos equipamentos era justificada com o argumento de que as empresas privadas seriam mais ágeis para criar e produzir produtos ou equipamentos melhores. Aliás, esse argumento faz parte do arsenal da ideologia liberal do mercado, que busca se legitimar perante a sociedade e os que não possuem meios de produção de nenhuma espécie. Assim, o regime de competição no mercado entre empresas livres (mesmo quando isso não existe de fato), é habitualmente utilizado para legitimar a propriedade privada, uma vez que se presume que em regime de concorrência as empresas tenderão a produzir equipamentos cada vez melhores e mais baratos “para todos”. Retornaremos a essa questão mais adiante.

Para sumarizar, no Brasil os agentes macro da esfera econômica eram o Governo brasileiro e as empresas estrangeiras. Somente eles possuíam capital econômico suficiente para investir num novo sistema de telefonia. Na Suécia, pelo contrário, as duas maiores empresas do setor, Televerket e Ericsson, detinham o capital econômico necessário para tentar criar o novo sistema, mas precisavam associar-se para poder fazê-lo. No Reino Unido, finalmente, estes agentes eram o Governo (BPO) e as três empresas fabricantes. Todos os agentes contavam com um capital considerável mas, devido à instabilidade da situação econômica e à decadência comercial da tecnologia ‘Strowger’, a geração de um novo sistema de telefonia também só se tornaria mais viável se os quatro atores se associassem para criá-lo em conjunto.

VI.3.c - A esfera política

A situação de cada agente na esfera política também era bastante diferente nos três países. Enquanto no Reino Unido e na Suécia vigoravam democracias representativas – monarquias parlamentaristas – com tradição democrática consolidada desde o final do século XIX, no Brasil houve vários períodos de turbulência política em que regimes de exceção toldaram a democracia. O último deles foi o período de 1964 a 1985, durante o qual vários generais se sucederam na presidência do Brasil.

O foco de atenção recai agora sobre as regras da ‘política’, ou seja, as regras que definem e regulam o modo como os agentes sociais podem ou devem agir para alterar as normas de funcionamento da sociedade e de seus vários setores (como o das telecomunicações, por exemplo), bem como a forma de acesso dos agentes ao poder político. A estrutura hierárquica desse poder político define os fóruns de decisão e as posições de poder dos agentes. Os agentes que estão bem situados nessas posições podem então buscar alterar as normas da sociedade ou de setores dela.

No Brasil, a situação estava bem definida: o Governo militar controlava o poder político através de uma ditadura e era, portanto, o agente macro por excelência na esfera política maior. Como as ‘técnicas de dominação política’ do Brasil se encontravam nas mãos dos militares, elas podem ser chamadas, de acordo com a abordagem proposta, de ditatoriais. Isso se refletia no firme controle do Governo sobre os meios políticos, e, em particular, no setor de telecomunicações, quando ele tratou de configurar legalmente o mercado de telefonia e o Ministério das Comunicações.

Entre os inúmeros jogos políticos que transcorriam paralelamente no Brasil, um dos mais importantes era o da ‘legitimação’ desse poder ditatorial de conduzir os destinos do país. A justificativa do regime militar, ou seja, a ideologia de legitimação dos governos militares relacionava, entre outros objetivos, as missões de eliminar a ‘ameaça comunista’ que pairava sobre a nação, acabar com a desordem política e econômica, e desenvolver o país, tirando-o do grande atraso em que se encontrava. Um dos lemas políticos mais marcantes do movimento militar era a famosa palavra de ordem positivista ‘Ordem e Progresso’, inscrita, sintomaticamente, na própria bandeira brasileira.

Com o propósito de promover o progresso da nação, a política econômica dos primeiros anos dos governos militares tinha sido a de alargar a abertura do mercado brasileiro à entrada e instalação de empresas multinacionais, ampliando o processo de industrialização que ficou conhecido como ‘substituição de importações’. De fato, a presença de empresas estrangeiras no Brasil cresceu consideravelmente durante aqueles anos. Essas empresas se apoiaram e beneficiaram com a abertura do mercado e com a repressão política do regime militar, na medida em que puderam contar com infraestrutura barata, mão-de-obra politicamente comportada e considerável apoio do poder político dominante. Em consequência disso, elas dispunham de grande poder político de pressão para direcionar as regras do jogo econômico a seu favor, coisa que viria a transparecer nos anos subseqüentes àqueles em que o Governo tentou criar uma indústria genuinamente brasileira em algumas áreas da economia.

Assim, como não havia ‘demanda econômica’ por uma indústria brasileira de equipamentos de telefonia, a ‘necessidade’ desta indústria surgiu como fruto da ideologia nacionalista adotada pelo Governo militar, possível dadas as condições políticas particulares do Brasil durante aqueles anos. Não que a situação ditatorial fosse a única possível para esse surgimento, mas foi a que historicamente permitiu aos atores, então com grande capital político e econômico – o Ministério das Comunicações e a Telebrás –, tomar a iniciativa no sentido de criar as condições para o desenvolvimento de uma tecnologia de telefonia brasileira. Nesse caso, o capital político era concomitante ao capital econômico, e um reforçava o outro.

No Reino Unido e na Suécia, a esfera política era radicalmente diferente. O poder político era obtido através das urnas, em sistemas parlamentaristas. Entretanto, isso não significava necessariamente que os atores envolvidos em telecomunicações estivessem em melhor situação para controlar e gerenciar o setor de telefonia. Vejamos cada um dos casos.

Na Suécia, o Governo pouco interferia no setor de telecomunicações. A estatal Televerket cuidava a contento da rede telefônica e da produção doméstica de

equipamentos de telefonia. A outra empresa, a Ericsson, respeitava a divisão política do mercado que lhes fora determinado: a Televerket produzia centrais telefônicas para a rede sueca, e ela as produzia principalmente para o mercado exterior. A Televerket tinha, na prática, o controle sobre os meios políticos de definição do setor de telefonia ou, no mínimo, a anuência política do Governo para suas iniciativas e demandas, como demonstra o apoio deste e a permissão do Congresso sueco para ela fundar e controlar outras empresas – no caso, a Ellemtel, que desenvolveu o novo sistema de telefonia.

Quanto ao Reino Unido, sua situação diferia bastante da sueca, pois a democracia britânica – uma monarquia parlamentarista – tinha como característica marcante a forte vinculação entre os meios de dominação política e os meios de administração de sua rede telefônica. Isso se devia ao caráter extremamente centralizador do sistema político britânico, cujas regras permitiam aos integrantes do governo utilizar os meios de administração do BPO como instrumento para as políticas governamentais de curto prazo. Assim, o BPO não controlava os meios políticos (e por conseguinte os financeiros) para gerenciar a rede britânica, ou seja, não tinha autonomia administrativa para planejar a longo prazo a expansão da rede britânica. Nesse caso, a falta de capital político era paralela à falta de capital econômico. Uma reforçava a outra, compondo assim a situação de dependência do BPO em relação às políticas de curto prazo dos governos britânicos.

As empresas, por sua vez, desde a extinção do “Anel” em 1968 (ver Capítulo IV), também não dispunham de capital político suficiente, nem para exigir que seus equipamentos fossem aceitos pelo BPO (os sistemas híbridos que elas desenvolviam), nem para que suas pesquisas fossem consideradas como as mais adequadas para o futuro da indústria de telefonia.

Resumindo, no caso brasileiro o Governo militar tinha o capital político mais elevado, na medida em que controlava o poder político maior, a presidência do país. Porém, como esse poder atendia em parte – num jogo muito complexo – os interesses dos grupos econômicos multinacionais, estes também detinham considerável capital político. Na Suécia, por sua vez, as duas empresas dispunham desse capital, ao menos

no setor que lhes interessava, o da telefonia. No Reino Unido, finalmente, a situação era mais confusa, pois, embora o Governo tivesse o capital político maior, ele estava preso à lógica imediatista para poder se manter no poder e empregava os meios do setor de telefonia para acomodar interesses políticos diversos dentro de sua estrutura. Assim, o capital político do BPO era relativamente baixo. Igualmente baixo era o capital político das empresas: se por um lado podiam pressionar o Governo e o BPO, por outro dependiam de sua aprovação para os contratos de compra de equipamentos, pois estavam perdendo rapidamente a fatia do mercado que ainda detinham no exterior.

VI.3.d - A esfera científica

Uma vez mais, agora na esfera científica, verifica-se que a situação de cada ator era muito diferente em cada um dos três casos. No Reino Unido e na Suécia, a capacitação científica e tecnológica no setor de telefonia ostentava já uma longa tradição, desde pelo menos os anos 20 deste século. No Brasil, em flagrante contraste, a capacitação na área da ciência de telefonia ou, mais precisamente, de ‘comutação telefônica’, era incipiente, e apenas os meios acadêmicos acompanhavam seu desenvolvimento, sem aplicações práticas em equipamentos concretos, já que todas as técnicas eram importadas.

Trata-se aqui da capacidade de produção científica e tecnológica, ou seja, dos meios de produção científica e técnica de ciência e de novos artefatos, em geral, e de tecnologias de telefonia, em particular. Essa capacidade engloba simultaneamente a infraestrutura científica e técnica e seus agentes especializados. Tipicamente, ela se configura nos laboratórios e centros de pesquisas das universidades e empresas, como o centro de pesquisas da Telebrás, o CPqD, no Brasil, o departamento de pesquisa do BPO (o centro ‘Dolis Hill’, por exemplo) no Reino Unido, e a empresa Ellemtel na Suécia.

O resultado dessas atividades específicas é a) maior conhecimento sobre os fenômenos naturais, a ‘ciência’, como por exemplo o conhecimento sobre a ‘física dos materiais semicondutores’ e/ou a ‘propagação das ondas eletromagnéticas’; e b) a

criação de ‘novos produtos’ e/ou ‘novas técnicas de produção econômica’, como a invenção do ‘transistor’ e sua utilização em ‘rádios e televisões’, movimentando a ‘indústria de telecomunicações’, por exemplo. Há considerável sobreposição dessas duas atividades, na medida em que uma utiliza os recursos da outra; a ciência básica se tornaria inviável sem os instrumentos técnicos, e a ciência aplicada se tornaria apenas experimental sem o conhecimento científico (ver Capítulo I, Seção 3.a).

O que diferencia, portanto, as atividades científicas das técnicas não são os ‘meios de produção científica/ técnica’, mas sim, os seus objetivos e, portanto, a forma de apropriação desses meios de produção científica/ técnica. A produção de conhecimento ou ciência básica tende, em geral, a ser vista como ‘patrimônio da humanidade’ e, assim, a ser apropriada por universidades e centros de pesquisas, com os resultados sendo divulgados publicamente. Por outro lado, a produção de conhecimento científico, aplicada à produção econômica, tende a ser apropriada por instituições particulares, como empresas privadas, em que detalhes dos resultados científicos/ técnicos são mantidos a quatro chaves como ‘segredos tecnológicos’. Assim, as regras de organização da capacitação científica e técnica costumam estar, de um modo ou de outro, acopladas às regras econômicas do mercado, sobrepondo-se de certa forma a elas. Ou seja, os agentes do mercado, ou a sua lógica, ditam as normas a serem seguidas pelos agentes da ciência e, desse modo, a dinâmica da esfera econômica com suas regras e agentes característicos se sobrepõe à da ciência. É o que ocorria na Suécia, por exemplo, onde a Ericsson estava fortemente sintonizada com o mercado internacional de centrais telefônicas e, assim, orientava suas atividades de P&D em função da competição por esse mercado.

No Brasil, as empresas brasileiras, o Governo, a Telebrás e o Ministério das Telecomunicações contavam com pouco ou nenhum capital científico no campo da telefonia. No entanto, existiam grupos isolados de pesquisadores brasileiros, espalhados por algumas universidades e centros de pesquisas. Havia também muitos estudantes de mestrado e doutorado na área de telecomunicações que se aperfeiçoavam no exterior com o auxílio de bolsas de estudo fornecidas por agências governamentais de fomento à pesquisa. E, finalmente, havia os empregados das empresas multinacionais do setor

instaladas no Brasil, que recebiam treinamento no exterior. Isso era tudo com que o Brasil contava em termos de capital científico/ técnico, nos primeiros anos da década de 70. O Governo não tinha como ‘comprar’ esse capital, mesmo porque as empresas estrangeiras não o vendiam, já que era através dele que elas criavam e aprimoravam seus equipamentos de telefonia. De acordo com a lógica do mercado, não seria sensato elas venderem a sua ‘galinha dos ovos de ouro’, isto é, todo o capital científico/ técnico que tinham acumulado ao longo de vários anos, nas pesquisas realizadas em seus países de origem, e que se materializava nos equipamentos que produziam e vendiam.

No Reino Unido, os principais atores dispunham de relativo equilíbrio nos seus capitais científicos. O BPO acumulara grande experiência, desde a 2ª Guerra Mundial, na coordenação de vários projetos no setor de telefonia, e detinha considerável capital científico/ técnico. Porém, o fracassado projeto do Highgate Wood, em 1962, tivera como consequência a diminuição da confiança pública no papel de coordenação do BPO³. As empresas, por sua vez, também tinham acumulado bastante experiência nos vários projetos de que participaram. Seu capital científico não era baixo, porque elas tinham de fato adquirido experiência nos projetos do JERC e nos seus próprios. Mas também não era alto, porque este conhecimento não era tão amplo quando comparado com o de empresas com forte presença internacional, como a ITT americana ou a Ericsson sueca. Além disso, o capital científico do BPO e das empresas estava prejudicado pelo fato deles não terem desenvolvido um sistema intermediário entre o velho modelo Strowger e um outro totalmente eletrônico. Como já foi mencionado, enquanto os sistemas ‘crossbar’ e ‘reed-relay’ permitiam uma ‘eletronificação’ relativamente ampla das chaves e das funções de controle, o mesmo não ocorria com o sistema Strowger. Além disso, eles começaram a desenvolver seus sistemas híbridos ‘crossbar’ e ‘reed-relay’ somente nos anos 60, quando as empresas concorrentes já aprimoravam a segunda geração de sistemas híbridos.

No caso britânico, estava presente em agente peculiar, não encontrado nos casos sueco e brasileiro. Era o grupo AGSD (Advisory Group for Specification Design – grupo consultor para definição das especificações), formado por cientistas e engenheiros

³ Podemos dizer, de forma metafórica, que o “capital social” dos cientistas na forma de *prestígio* perante a sociedade britânica sofrera forte abalo com o projeto fracassado.

das empresas e do BPO, que fora criado logo após a extinção do antigo JERC, em 1968, e dispunha de certa autonomia (ver Capítulo IV). Dada a situação conflitiva do final dos anos 60 e o alto capital científico do AGSD, este veio a ter papel crucial na iniciativa de desenvolver o novo sistema de telefonia.

A esfera científica da Suécia contrastava com a do Reino Unido. Suas duas companhias haviam conseguido, com relativo sucesso, eletronicar o sistema eletromecânico ‘crossbar’ e já se encontravam na segunda geração do sistema de controle por programa armazenado (SPC). Além do mais, ponto importante a destacar, a Ericsson tinha, à diferença de qualquer empresa britânica, enorme experiência internacional. Ela estava em contato com redes telefônicas de um sem número de países e acompanhava de perto todos os problemas de expansão e evolução das redes. Em outras palavras, o capital científico com que contava o setor de telefonia sueco era de fato considerável. Isso iria sem dúvida se refletir na forma com que foi conduzida a criação do novo sistema e nas características técnicas desenvolvidas.

Recapitulando, a capacitação científica/ tecnológica era elevada nos casos britânico e sueco. Suas empresas privadas e estatais detinham alto capital científico na área de telefonia. No Reino Unido, porém, ele estava incompleto e desintegrado, devido, entre outros motivos, ao número maior de agentes, ao clima de competição e desentendimento entre eles e à geração tardia de sistemas híbridos. A Suécia, por sua vez, tinha capital relativamente mais elevado pelo fato de ter desenvolvido a capacitação ‘eletrônica’ de forma mais integrada à ‘eletromecânica’ e contar, assim, com maior integração das pesquisas de seus dois agentes principais. No Brasil, finalmente, o capital científico era inicialmente baixo. À capacitação científica e tecnológica faltava, é evidente, a experiência de P&D com os sistemas híbridos. Nesse caso, o parco capital científico na área de telefonia digital estava disperso nos meios acadêmicos, e chegava ao Brasil por “difusão” do conhecimento produzido no exterior.

VI.3.e - As contradições estruturais

Lembro aqui ao leitor que a análise alternativa focaliza explicitamente a situação em que se encontrava cada um dos agentes participantes nas esferas econômica, política e científica, articulando-a com sua capacidade transformativa ou seu “capital” econômico, político e científico. Veremos mais adiante como essa capacidade dos agentes de intervirem e negociarem a condução do projeto nos aspectos econômico, político e científico se transformou ao longo do tempo e, paralelamente, como tal processo foi moldando as características dos três sistemas digitais de telefonia.

A par dos fatores mencionados no parágrafo anterior, as contradições nas regras estruturais das esferas econômica, política e científica e de algumas das organizações também influenciaram a resolução dos problemas enfrentados pelos agentes e/ou os conflitos em que se envolveram. Nos três casos, essas contradições foram distintas e tiveram pesos diferentes na conformação das situações em que os atores se viram envolvidos.

Uma delas, no entanto, foi comum aos três casos e interna à esfera científica/tecnológica, no setor de telefonia. Era a contradição que existia entre a possibilidade teórica das novas soluções na área (como as técnicas PAM/TDM e, mais tarde, as PCM/TDM) e a limitação das técnicas de produção de componentes eletrônicos – o estado de arte da fabricação desse componentes –, que não permitia a viabilização concreta das soluções científicas teóricas.

O desenvolvimento paulatino da indústria de componentes eletrônicos e das pesquisas para sua miniaturização, integração e aprimoramento, permitiu a superação dessa contradição ao longo dos anos 70 e 80. Tratava-se de uma dinâmica social e técnica complexa e não-linear, iniciada algumas décadas antes, em que participaram diversos atores do primeiro mundo, em particular dos EUA, e que possibilitou a ampla utilização de dispositivos eletrônicos e computadorizados (os ‘chips’) numa infinidade de aparelhos, aí incluídos os sistemas de telefonia.

É importante frisar que a dinâmica de desenvolvimento dos componentes eletrônicos não pode ser explicada pela dinâmica de geração dos sistemas digitais de

telefonia, pois nesta estava representada apenas uma pequena parcela dos agentes que participavam daquela. Nesse sentido, podemos afirmar que era o processo de aprimoramento dos componentes que causava ‘maior impacto’ sobre a geração dos novos sistemas de telefonia. Isto é, a influência da primeira dinâmica sobre a segunda era bem maior do que a que ocorria em sentido contrário. Nos termos da abordagem proposta, a dinâmica dos componentes eletrônicos era mais ‘externa’ aos agentes envolvidos no setor de telefonia, na medida em que estes não participavam sozinhos na “esfera eletrônica”, nem eram os seus agentes ‘macro’.

Voltando aos nossos casos, pode-se afirmar que a contradição fundamental que orientava o processo de geração da tecnologia sueca era interna à esfera econômica e apontava simplesmente para a falta de um produto novo que fosse mais avançado e relativamente mais barato que os comercializados pelas empresas suecas, já que a demanda por novos serviços e por sua qualidade crescia rapidamente, e a competição com as concorrentes se acirrava cada vez mais.

No Brasil, a contradição crucial que ensejou a ideologia nacionalista adotada pelos militares, era a que existia na esfera econômica entre, de um lado, as regras econômicas que asseguravam a instalação de empresas estrangeiras no Brasil e, de outro, a dependência econômica que as mesmas regras suscitavam, já que os resultados da presença dessas empresas no Brasil não ficavam no país, ou, pelos menos, os grupos econômicos nacionais não partilhavam de seus frutos, nem possuíam as tecnologias de sua produção. É importante notar que essa contradição pôde desempenhar papel importante no caso brasileiro porque eram militares nacionalistas que tinham o poder político nas mãos, ou seja, sua posição na hierarquia política maior lhes permitia tomar iniciativas contra essa situação indesejada.

No caso britânico, a contradição fundamental era a que existia entre, de um lado, as regras do jogo político vigente e também as novas regras econômicas competitivas do setor, que estimulavam a adoção de soluções de curto prazo (respectivamente, para expandir a rede telefônica e para produzir novos sistemas de telefonia) e, de outro, as regras econômicas de longo prazo, que exigiam a integração dos recursos existentes e a

cooperação de todos os atores britânicos para a geração de um sistema de telefonia mais avançado. Aqui cabe uma explanação mais longa, já que essa contradição foi resultado de reações anteriores dos agentes britânicos a outras contradições do setor de telefonia.

Como já foi dito, o BPO não possuía os meios de produção dos equipamentos de que necessitava, nem controlava os meios financeiros para sua obtenção. Assim, não tinha autonomia administrativa para coordenar uma política de longo prazo para a expansão e melhoria da rede telefônica, muito embora fosse essa sua missão estatutária. É patente também a contradição entre a pressão política do Governo exigindo solução rápida para o setor e, ao mesmo tempo, sua impossibilidade ou recusa de abrir mão do controle – financeiro e administrativo – que detinha sobre o BPO. Como consequência, desde a apropriação da rede telefônica pelo BPO, em 1911, o suprimento de linhas sempre esteve aquém da demanda. A lista de espera por novas linhas (meio milhão no início dos anos 60) era claro sintoma dessa situação.

Quando o Governo finalmente admitiu, em meados dos anos 60, que não poderia mais postergar a solução para o problema da lista de espera, e decidiu investir firme na expansão da rede britânica, viu-se enredado em outra contradição. Ele necessitava com urgência que as empresas fabricantes de equipamentos de telefonia (do Anel) investissem maciçamente no aumento da capacidade de produção dos equipamentos então fabricados (sistema Strowger), pois o sistema eletrônico (de Highgate Wood) tinha-se revelado inviável (ver Capítulo IV). O imbróglio então era este: iriam elas investir em novas plantas industriais, sabendo que o sistema Strowger tinha cada vez menor aceitação no mercado internacional e que se tornaria obsoleto em poucos anos? A lógica do mercado era fatal nesse caso, e as empresas de fato resistiram em expandir suas capacidades produtivas. Juntamente com essa contradição, havia outra questão importante. Como as empresas podiam acreditar que o Governo executaria de fato o plano proposto de expansão da rede, se estavam acostumadas – por uma longa tradição – com a falta de política de longo prazo dos vários governos que se sucederam, desde que o BPO tinha assumido a rede telefônica? É evidente que elas desconfiavam do Governo e desejavam maiores garantias, entre elas a de preços melhores, já que estariam assumindo o compromisso de produzir um equipamento antiquado. Por outro

lado, porém, questões de custo também eram fatais na lógica de funcionamento do Governo. A existência de um oligopólio na produção de centrais telefônicas (o Anel) colocava sob suspeita os preços exigidos pelas empresas. Tal situação ajudou a selar o destino do Anel. Ele foi rompido em 1968, e a partir daí o Governo optou por uma política de estímulo à competição econômica no setor. Portanto, foi essa situação competitiva que caracterizou os anos que antecederam a iniciativa do AGSD de desenvolver o sistema digital de telefonia.

VI.4 - As estratégias dos agentes da inovação

As estruturas econômica, política e científica/ técnica dos três países, bem como suas contradições, definiam as condições em que se encontravam os agentes nas respectivas esferas sociais e lhes atribuíam diferentes capacidades de ação. Porém, tais condições, por si só, não poderiam definir o que iria ocorrer de fato, pois elas somente caracterizavam – nos termos da abordagem alternativa – as dimensões *posicional* e *disposicional* das regras sociais, pelas quais os atores envolvidos no setor de telefonia se orientavam. Portanto, as condições descritas acima não esgotam as condições de existência dos três projetos e, muito menos, explicam o *desenrolar particular* de cada um deles.

Assim, advertimos mais uma vez que enfoques de análise que se detivessem apenas nestas duas dimensões (a perspectiva ‘externalista’ levada ao extremo) forneceriam na melhor das hipóteses um retrato incompleto da história das três tecnologias digitais de telefonia. É imprescindível, portanto, considerar a dimensão *situacional* dos encontros e desencontros dos agentes envolvidos no setor de telefonia, em que as regras das interações sociais foram sendo reproduzidas e/ou alteradas à medida que esses agentes improvisavam visões, estratégias e soluções para os problemas técnicos e sociais.

Ou seja, para explicar o *porquê* dos projetos não é suficiente analisar seu contexto estrutural, é preciso examinar ainda como os agentes percebiam e formulavam tal contexto nas situações específicas que iam surgindo. É aqui que a análise faz a

passagem da perspectiva ‘externalista’ para a ‘internalista’. Vejamos isso em cada um dos casos na concepção inicial ou no nascimento dos projetos.

VI.4.a - O nascimento dos projetos

No Reino Unido, foi o AGSD que tomou a iniciativa de esboçar e desenvolver o projeto de um sistema digital de telefonia. Mas por que o AGSD? Por que não o Governo, o BPO ou as próprias empresas britânicas? Questões similares podem ser formuladas para os casos brasileiro e sueco. Por que foi o Governo militar que tomou a iniciativa de propor o projeto de um sistema de telefonia? Por que não as empresas brasileiras? Por que as duas empresas suecas decidiram tomar a iniciativa em conjunto? Por que não em separado?

Os agentes principais de cada caso se comportavam de acordo com as regras particulares das esferas sociais. No entanto, tais regras e suas contradições não eram evidentes por si mesmas, elas eram percebidas e questionadas em certas situações, em que visões, estratégias e iniciativas eram formuladas explicitamente pelos atores ‘macro’ dos três casos, como os cientistas e engenheiros britânicos reunidos no AGSD, os setores nacionalistas do Governo brasileiro, as empresas suecas Ericsson e Televerket.

O AGSD “percebeu” que o capital econômico e científico estava fragmentado nas quatro organizações e que para elas se manterem na vanguarda da tecnologia de telefonia (tanto na fabricação quanto nos serviços) deveriam reunir suas forças, ou seja, todo o capital de que dispunham. Porém, contrariando essa visão, as novas regras do mercado de telefonia induziam as empresas britânicas a competirem para fornecer os equipamentos ao BPO, e, assim, nada mais natural que elas deixassem de cooperar em P&D com as outras. Ainda de acordo com tais regras, o capital econômico das empresas exigia empreendimentos com retorno de curto prazo, de forma mais ou menos garantida, embora isso jamais pudesse ser inteiramente quantificado. O capital econômico do Governo também era crítico e, assim, também ele necessitava de soluções de curto prazo.

Nessa situação, portanto, as soluções teriam podido ser, no máximo, o projeto de sistemas híbridos, ou quem sabe algum aprimoramento dos sistemas híbridos que as empresas já desenvolviam. Isso, segundo o AGSD, bloquearia o caminho para uma solução de longo prazo que servisse tanto ao Governo e ao BPO, quanto às empresas fabricantes.

A questão maior é a seguinte: por que motivo os cientistas e engenheiros britânicos conceberam um sistema revolucionário e formularam a idéia de que ele deveria ser desenvolvido com a participação de todas as empresas? Por que eles não se conformaram simplesmente com as novas normas de competição no setor de telefonia, vindo a desenvolver suas novas idéias e concepções dentro das próprias empresas?

Pode-se começar afirmando que os cientistas e engenheiros percebiam que as regras eram conflitantes entre si, e essas contradições eram vistas como entraves para a criação de um novo sistema. Eles tinham clareza quanto às características distintivas da tecnologia de telefonia que, entre outras particularidades, exige longo tempo de maturação. Pode-se dizer que eles conheciam bem as regras do campo científico/técnico da área de telefonia pública: 1) os novos equipamentos deviam ser compatíveis com os já existentes; 2) eles precisavam funcionar em tempo integral e com o mínimo de falhas possível, ou seja, com altíssimo nível de confiabilidade; 3) sua manutenção tinha de ser realizada com o sistema em funcionamento; portanto, devia ser eficiente e relativamente fácil e barata. Este tipo de tecnologia era, portanto, muito particular, porque, além de não poder ser planejada e construída em poucos anos, ela exigia uma capacidade de adaptação tal, que o sistema pudesse evoluir com a rede telefônica em crescimento e com as novas tecnologias dos componentes e peças, que estavam (e estão) em constante evolução.

Essa é uma parte da resposta, sem dúvida. Creio, entretanto, que ela ainda não explica como os cientistas chegaram até ela. É preciso examinar situações em que as regras contraditórias induziram conflitos entre visões diferentes. Uma delas, que certamente chocou os cientistas e engenheiros e os fez refletirem sobre a situação então

criada, foi a compra da empresa AEI pela GEC em 1968, ano em que o acordo do Anel foi formalmente cancelado. Uma das primeiras medidas tomadas pela GEC foi a de dismantelar inteiramente seu departamento de P&D, em que se desenvolvia o sistema ‘reed-relay’, o TXE4, em conjunto com a STC, deixando esta sozinha na finalização do seu desenvolvimento. Tal ato foi visto pela comunidade científica do setor de telefonia como um golpe dado por uma empresa britânica, a GEC, somente porque ela não queria concorrência para seu sistema ‘crossbar’, que desenvolvia em conjunto com a Plessey. A GEC esperava com isso que a STC não conseguisse finalizar o TXE4 e, assim, seus equipamentos ‘crossbar’ teriam maior probabilidade de vendas garantidas para o BPO. Golpe sujo? Sim e não. Dentro das novas regras de competição do setor, tal atitude podia ser considerada normal, mas para a comunidade científica, que se sacrificara por vários anos para desenvolver tecnologias, aquilo soava como acintosa afronta. Outra situação que ocasionou reflexões sobre a validade dos vários sistemas que estavam sendo implantados no Reino Unido, foi a provocada pelas dificuldades do BPO em compatibilizar e operar adequadamente diversos sistemas na mesma rede (Strowger, ‘crossbar’ e ‘reed-relay’).

Nessa situação histórica específica, do final dos anos 60 e início dos 70, a contradição entre a necessidade de cooperação científica e econômica para gerar um novo sistema, dadas as regras particulares do campo científico da telefonia, e as ações dos agentes que seguiam as regras de competição da esfera econômica, aflorou de forma inusitadamente clara para os cientistas e engenheiros do setor. A conclusão a que provavelmente chegaram deve ter sido algo como: “se isso continuar assim, não vamos chegar a lugar nenhum”. Essa circunstância pode ter fornecido o estímulo necessário para que eles fundassem rapidamente o grupo AGSD, três meses após a extinção do JERC, em 1968, que ocorreu juntamente com o fim do acordo do Anel.

Em suma, a contradição fundamental, percebida e formulada pelo AGSD, era a de que a capacitação tecnológica britânica estava dispersa e necessitava ser integrada por uma estratégia de longo prazo, e que, portanto, as visões e soluções de curto prazo – do Governo, que desejava a mera expansão da produção dos equipamentos Strowger, e das empresas com seus sistemas híbridos pouco promissores – acabariam por gerar, a

longo prazo, um desperdício de recursos, e que seria o próprio Governo quem terminaria por arcar com as consequências negativas em termos de custos.

Na Suécia, numa situação inteiramente diversa, a Ericsson “percebeu” que precisava se associar à Televerket para criar equipamentos mais avançados e baratos e, assim, poder continuar competindo no mercado internacional, conclusão bastante óbvia à primeira vista, na medida em que o mercado é uma área que muitas vezes parece evidenciar-se por si mesma. No entanto, a abordagem alternativa nos obriga a indagar como esse problema foi percebido e como tal percepção de fato se desenrolou, pois é preciso evitar conclusões apressadas, baseadas apenas no contexto aparente. Caso contrário, não se poderia compreender por exemplo por que, apesar do contexto econômico competitivo vigente no Reino Unido, as empresas britânicas terminaram por deixar a competição de lado (ao menos parcialmente) e cooperar para desenvolver o novo sistema.

No caso sueco, os acontecimentos que precipitaram tal percepção foram, como já foi descrito, a perda pela empresa Ericsson de concorrências importantes, como a da Austrália em 1969. Esses eventos tornaram claro para as duas empresas, em especial para a Ericsson, que seus equipamentos tinham chegado bem perto do limite de competitividade (ver Capítulo V). Só para lembrar, os sistemas ‘crossbar’ convencionais eram bons mas limitados, e os com ‘SPC’ eram avançados mas muito complexos e caros.

No Brasil, o contexto econômico era muito claro: não havia empresas brasileiras no setor de telefonia e as estrangeiras, como já dispunham de sua tecnologia, não tinham interesse em desenvolver outra no Brasil. Por isso, o projeto brasileiro somente pode ser entendido dentro do contexto maior de uma política governamental de criar capacitação tecnológica nacional em vários setores, entre eles o de telecomunicações (ver Capítulo IV). É então importante analisarmos como esse contexto era percebido e formulado pelo Governo militar, isto é, como se configurava a ideologia nacionalista por trás de suas iniciativas.

O objetivo de acabar com a ‘ameaça da subversão’ e garantir que o Brasil continuasse a ser um país integrado ao mundo capitalista unia praticamente todos os militares, ou pelo menos os da alta hierarquia. Como já vimos, essa ‘missão’ contra os ‘subversivos’ servia de *legitimação* para o controle anti-democrático que os governos militares exerciam sobre o país. Porém, havia entre os militares um grupo ‘nacionalista’ que, ao contrário do grupo ‘americano’, desejava além disso que o país progredisse economicamente de forma um pouco mais independente. Eles “percebiam” que a política econômica adotada pelos primeiros governos militares, desde o Golpe de 64, não incorporava essa preocupação, e que o país estava servindo como entreposto para a produção de riquezas com mão-de-obra barata e como mercado consumidor de produtos estrangeiros. Para este grupo, a política econômica havia aberto o Brasil para o exterior sem uma contrapartida para o país. Eles desejavam algo em troca da proteção que garantiam para esses grupos internacionais. À medida que passavam os anos, a ideologia nacionalista foi se configurando mais nitidamente, e conflitos internos sobre a orientação do Governo foram revelando a disputa entre o setor ‘americano’ e o ‘nacionalista’. Na vitória contingencial relativa desse último em 1974, subiu ao poder – na sucessão do general Médici – o general Ernesto Geisel, que procurou apoiar mais ativamente a criação de uma indústria brasileira em setores-chave da economia (ver Capítulo IV) e a geração de capacitação tecnológica nacional nesses setores, entre eles o de telecomunicações. Foi, portanto, dessas confabulações ideológicas e políticas que surgiram as idéias da necessidade de capacitação tecnológica nacional em setores-chave e de planos nacionais de P&D – chamados PBDCT.

Como o leitor pode perceber, há um certo paralelismo às avessas entre os casos britânico e brasileiro. O Governo brasileiro, embora contasse com elevado capital político e econômico, não tinha o capital científico, essencial para promover a geração de tecnologia. Em situação inversa, no Reino Unido, embora o AGSD contasse com capital científico (eram suas as idéias iniciais sobre o novo sistema), faltavam-lhe tanto o capital político para alterar as regras de competição do setor (e abrir caminho para a cooperação entre o BPO e as empresas), quanto o capital econômico para o investimento de peso que representaria o novo projeto.

Portanto, no Brasil e no Reino Unido as condições ainda não estavam “maduras” para o nascimento dos novos projetos. Na Suécia, ao contrário, elas eram plenamente favoráveis. Sem dúvida, esse é um dos motivos que explicam o rápido desenvolvimento do projeto sueco. As duas empresas tinham alto capital científico e econômico e, na esfera política do setor de telefonia, também detinham capital político. O fato que evidencia isso foi o apoio do Governo sueco à aprovação, em 1970, de uma lei que permitia à estatal sueca, a Televerket, criar e gerenciar outras empresas. Essa lei já fazia parte da estratégia das duas empresas, no sentido de procurarem concentrar seus recursos, de modo a criarem em conjunto um novo sistema de telefonia.

Para tentar ampliar o parco capital científico disponível, a estratégia do Governo brasileiro, através do Ministério das Comunicações (MiniCom), foi de procurar integrar os profissionais acadêmicos e estudantes de algumas universidades e centros de pesquisas em projetos exploratórios (ver Capítulo V), utilizando um recurso barato que se apresentava como ‘público’ – o conhecimento científico básico no setor de telecomunicações. Desse modo, o MiniCom sondava as possibilidades de levar adiante, entre outros, o projeto de um sistema brasileiro de telefonia.

Já no Reino Unido, a estratégia dos cientistas do AGSD foi de buscar convencer o BPO e o Governo da justeza de sua visão de longo prazo para solucionar os problemas de expansão da rede telefônica britânica e, ao mesmo tempo, de galgar a hierarquia política do BPO para tentar alterar as regras vigentes para o setor. Isso foi feito por meio de relatórios sobre o novo projeto, sobre os custos de variação, além de simulações entre os sistemas existentes e o novo, em que se procurava demonstrar as vantagens deste em relação ao demais em termos técnicos e econômicos (ver Capítulo V).

Em suma, “dadas” as condições iniciais, os agentes de cada caso “perceberam” e formularam a seu modo visões e estratégias sobre como superar os problemas enfrentados. Portanto, o lado ‘subjutivo’ era essencial para a consecução das visões, estratégias e iniciativas, pois ele ia se configurando a partir das condições ‘objetivas’ pré-existentes, ao mesmo tempo em que as reproduzia ou transformava. É através desse lado ‘subjutivo’ que várias das condições “pré-existentes” tomavam a forma ‘objetiva’

que aparentavam ter. Assim, vemos que é imprescindível efetuar, de maneira cíclica, a passagem da perspectiva ‘externalista’ para a ‘internalista’, para que se consiga explicar o *porquê* das iniciativas dos projetos. O importante a destacar aqui é que, de acordo com a análise alternativa, essa passagem de uma perspectiva para a outra não é feita uma única vez, mas sim em cada um dos momentos em que os agentes fazem alguma reavaliação ou tomam uma decisão mais importante sobre os rumos do processo de geração tecnológica.

VI.4.b - A formação dos grupos de desenvolvimento dos projetos

Como já dissemos, a estratégia inicial do AGSD foi a de convencer o BPO e o Governo da necessidade de um novo sistema. Mas ao lado disso era imperiosa, de acordo com o BPO (agora assumindo as preocupações do AGSD), a adoção de um sistema intermediário para substituir imediatamente o velho Strowger e a partir daí procurar convencer as empresas a integrarem um grupo conjunto para desenvolver o novo projeto.

Embora o BPO tenha passado logo a contar com o apoio formal do Governo a seu plano, este, como é evidente, não respondia apenas às demandas do BPO mas a todo um conjunto de forças políticas que controlavam ou pressionavam os meios de decisão do Estado britânico. Até por causa do grande número de atores que participam normalmente do Estado, a lógica da esfera política governamental costuma ser mais lenta e sujeita a jogos de força entre inúmeros grupos políticos. Por isso, quando o BPO optou pelo sistema ‘reed-relay’ da STC como sistema “tapa buraco” – o que acabou gerando uma crise no setor, com as duas empresas rivais se rebelando publicamente contra o BPO e o próprio Governo -, essa escolha deu início a um processo de luta política que se arrastou por mais de dois anos nos bastidores do Governo. A solução final foi de conciliação, e as empresas preteridas também foram premiadas com contratos para a produção do seus sistemas ‘crossbar’.

Convém destacar que a solução encontrada para persuadir as três empresas a se associarem ao projeto conjunto foi a de satisfazê-las com contratos para a aquisição dos

seus sistemas híbridos, e não a de procurar a melhor maneira delas se juntarem e organizarem o novo projeto e sua posterior geração, como tinha ocorrido, por exemplo, na criação da Ellemtel na Suécia. É possível que o BPO não tivesse escolhido, uma vez que a disputa por contratos para os novos equipamentos do sistema interino se prolongara demasiadamente (quase 3 anos, de 71 a 74), e provavelmente era urgente para a sobrevivência do projeto mostrar publicamente que todas as empresas estavam enfim juntas para cooperarem no desenvolvimento do novo sistema. Neste sentido, é reveladora a afirmação de um membro da alta direção de uma das empresas, a STC, de que ela somente se dispôs a participar do projeto por “cavalheirismo”, já que o BPO e o Governo não lhe deixavam outra opção. Tal declaração é bem reveladora do interesse da empresa e expõe o clima de “boa vontade” que existia entre as empresas e o BPO. Seja como for, em 1974 seria finalmente fundado o comitê de desenvolvimento do projeto ‘System X’.

A situação sueca, recorde-se, apresentava condições mais favoráveis, e não houve necessidade de um período inicial de maturação, como nos casos brasileiro e britânico, nos quais os promotores inicialmente buscaram aumentar seu “capital” e alterar certas condições desfavoráveis. Na verdade, poderíamos dizer que o período de dois anos em que o engenheiro Magnusson permaneceu na Ericsson, vindo da Televerket (de 68 a 70), serviu para que ele e seu grupo conhecessem e se familiarizassem com a cultura da Ericsson, amadurecendo o ambiente com vistas à criação de um grupo conjunto (Ellemtel), formado por cientistas, engenheiros e gerentes das duas empresas. Em suma, não havia contradições de monta. Uma possível fonte de conflitos teria sido a definição a respeito da propriedade das patentes sobre o novo sistema de telefonia. Isso foi resolvido com a estratégia de fundar uma empresa conjunta, a Ellemtel, cujas ações estavam divididas igualmente nas mãos das duas empresas, Ericsson e Televerket. Assim, quando a nova empresa foi criada, em 1970, as duas tinham direitos sobre tudo o que ela criasse. É importante frisar que a divisão do mercado continuava sendo respeitada, ou seja, o mercado sueco era suprido basicamente pela Televerket e o externo, pela Ericsson.

No caso brasileiro, por último, já se pôde notar que a política econômica ‘nacionalista’, por mais fundamental que tenha sido, não elucida inteiramente o processo que levou à fundação do CPqD, com vistas à geração de um sistema brasileiro de telefonia. Em particular, essa política não explica o processo de criação do capital científico, já que este não podia ser gerado por si mesmo com a simples criação de uma política econômica favorável para o setor, ou a compra de conhecimento no exterior. Nesse sentido, enfatizamos mais um vez, se uma dada análise não permite conceber a relativa autonomia da esfera científica com suas regras, dinâmicas e agentes próprios, ela se torna fatalmente truncada, já que o processo de criação e ampliação da capacitação científica e tecnológica na área de telefonia não se reduz ao econômico ou ao político.

A iniciativa sem dúvida partiu do MiniCom, que delegou poderes de decisão – capital político – a dois engenheiros, para que começassem a procurar professores e estudantes universitários envolvidos com a engenharia elétrica e especializados em telecomunicações. A análise alternativa permite aqui uma *articulação estruturada* do contexto mais amplo com a iniciativa de atores locais (não ‘micro’). Assim, os dois engenheiros, Machado e Bahiana (ver Capítulo V), foram os atores com algum capital científico que tomaram iniciativas no sentido de criar os primeiros grupos de pesquisas exploratórias relacionadas com telecomunicações. Ou seja, pode-se afirmar que para criar e ampliar o capital científico, era necessário que ele já existisse em algum lugar no Brasil, ao menos de forma incipiente⁴.

É conveniente recordar o papel de apoio dos órgãos públicos de fomento à pesquisa, como o CNPq e a Capes, que possibilitaram a gerações de estudantes a especialização no exterior e a difusão no Brasil de todo o conhecimento “público” adquirido lá fora. Essa foi a fonte inicial da capacitação tecnológica brasileira no setor de telefonia – parte da “fagulha inicial”. Se assim não fosse, se esse conhecimento, digamos, tivesse sido apropriado de modo privado e ficasse sob o domínio das empresas estrangeiras, o sistema brasileiro de telefonia jamais poderia ter sido criado.

⁴ O desenvolvimento da autonomia de qualquer atividade social só pode ser feito através da própria autonomia já existente, mesmo que ela seja mínima. Para uma visão sobre o assunto, ver Castoriadis em ‘Psicoanálise e Política’ (Castoriadis, 1994).

Para visualizar melhor a autonomia da esfera científica, utilizo aqui a metáfora do fogo. Imaginemos que se queira fazer ‘fogo’. Precisamos, para isso, de pelo menos dois elementos: lenha (carboidratos) e ar (oxigênio). Porém, o fogo não aparece imediatamente, pelo simples fato de termos à mão esses dois elementos. Ele precisa ser induzido por calor e por uma fagulha inicial. Uma vez começado, o fogo poderá, talvez, manter-se pela própria combustão, que gera mais calor, resultando num processo com relativa autonomia. Voltando, agora, ao caso brasileiro, dadas as condições necessárias (apoio econômico e político) e o estímulo inicial com a formação de um grupo de pesquisadores, a capacitação científica e tecnológica também pôde manter-se e evoluir com relativa autonomia, inclusive inventando estratégias próprias para utilizar os apoios políticos e financeiros, bem como para procurar ampliar os recursos científicos e técnicos não disponíveis. Contudo, ela poderá “se apagar” se lhe faltar o necessário apoio.

Foi portanto uma dinâmica da esfera científica – professores, pesquisadores e estudantes universitários trabalhando em conjunto – que produziu as primeiras pesquisas exploratórias na área de telefonia. Essa dinâmica relativamente autônoma, que tinha evidentemente o apoio político e econômico do Governo, foi fundamental na criação da capacitação tecnológica na área. O trabalho de um pequeno grupo de 60 pessoas deu início ao projeto ‘Siscom’ e contribuiu decisivamente para integrar e ampliar o parco capital científico brasileiro no setor de telefonia. Graças ao sucesso do Siscom (e de outros projetos) foi fundando em 1976 o centro de pesquisas da Telebrás, o CPqD.

VI.4.c - O desenvolvimento dos projetos

O processo de desenvolvimento do projeto ‘System X’ no Reino Unido ficou profundamente marcado pela forma com que o comitê conjunto entre BPO e as três empresas fora criado, pois não se definira uma série de questões importantes, como a propriedade do novo sistema, isto é, as patentes dos módulos e das partes criadas, bem como outras relativas à condução do projeto. Como consequência, o comitê trazia para

dentro de si as contradições estruturais das esferas sociais e do funcionamento de algumas das organizações, como o BPO, bem como todo seu potencial para provocar conflitos. Essa característica peculiar do grupo que conduziu o projeto britânico se torna evidente quando comparada com as organizações criadas no Brasil e na Suécia para desenvolver seus projetos, o CPqD e a Elletel, respectivamente. Nestas, a propriedade sobre as patentes e dos recursos financeiros para infraestrutura e investimento fora definida de antemão. Desse modo, uma série de conflitos pôde ser evitada com antecedência.

Além disso, a organização do comitê conjunto do projeto fora arquitetada pelo BPO. Seu modo de funcionamento era, evidentemente, pela própria tradição de trabalho do BPO, o de um modelo burocratizado. Seus engenheiros e gerentes estavam acostumados a realizar pesquisas dessa forma. As empresas, por seu turno, empregavam outra dinâmica e estavam acostumadas a agir com uma visão mais comercial. Eram duas lógicas de funcionamento que se confrontaram no trabalho de geração do novo projeto. Assim, “dada” a estrutura do comitê, as várias contradições entre as regras de funcionamento das esferas sociais, bem como o fato dos participantes deterem capital político, científico e econômico relativamente equilibrado (com exceção do Governo, mas este não participava diretamente do comitê), tornou-se quase que inevitável a ocorrência de inúmeros conflitos. Ou seja, os quatro participantes tinham visões muito diferentes sobre como conduzir o projeto, negociavam em pé de igualdade e nenhum deles tinha condições de subjugar os outros, já que havia uma dependência recíproca: o BPO, em relação aos recursos das empresas e das decisões do Governo, e as empresas em relação aos contratos do BPO (via Governo) para a compra dos novos equipamentos.

A contradição entre as esferas econômica e científica transparecia com vigor no funcionamento do comitê. Quando o BPO conseguiu finalmente reunir as empresas, para gerarem em conjunto o novo sistema, as empresas britânicas continuaram atuando como rivais dentro do comitê conjunto, apesar da necessidade de cooperação no campo científico. Ou seja, se elas já competiam no mercado britânico, era quase impossível que não continuassem a fazê-lo dentro do comitê conjunto. A contradição entre a lógica de competição, vigente no mercado de telefonia, e a necessidade de integração e

cooperação estreita entre todos os agentes moldou um terreno fértil para a emergência de conflitos entre cientistas preocupados com o projeto e gerentes preocupados com a definição e divisão dos contratos e patentes das várias partes do novo sistema.

Nesta situação particular do comitê conjunto, não surpreende que as negociações em torno de várias questões importantes do projeto tenham sido longas e complexas. A característica mais marcante dessas negociações era a falta de confiança mútua entre os participantes, como por exemplo transpareceu na definição do módulo do processador central (ver Capítulo V). Esse módulo foi fruto de uma negociação conturbada (cheia de blefes) entre o BPO e as empresas GEC e Plessey, com essas disputando palmo a palmo a escolha de uma delas para desenvolvê-lo. Em consequência disso, a negociação obscureceu, ao menos parcialmente, as dificuldades técnicas que já poderiam, talvez, ser melhor avaliadas (o suecos o fizeram), quanto ao domínio das técnicas de multiprocessamento. Somente mais tarde, em 1979, pôde-se avaliar melhor essas dificuldades. Nesta questão, podemos concluir que o capital científico dos quatro participantes era médio no que tange ao domínio das técnicas de multiprocessamento. Sintoma disso é que o primeiro controle ‘SPC’ somente foi concluído em 1977, em Pathfinder (ver Capítulo IV). Eles não tinham muita experiência com problemas dessa área (ao contrário dos suecos) e negociaram o módulo do processador apostando que os problemas seriam de fácil resolução. Provavelmente, aqui entra um elemento característico da esfera científica: o fascínio do desafio científico/ técnico dos atores da área científica na resolução de questões técnicas, que escondia dos gerentes das quatro organizações o grau de incerteza nas técnicas de multiprocessamento.

Também não surpreendem as estratégias conflitantes adotadas pelo BPO e as empresas. Estas reagiam à coordenação do BPO no comitê buscando obter lucros com a própria P&D e recorrendo a contatos com setores do Governo, por meio de ‘lobbies’, de modo a defender seus interesses no projeto indiretamente, através dos canais de dependência do BPO em relação ao Governo. A STC, em particular, insistia no desenvolvimento do seu sistema híbrido ‘reed-relay’, paralelamente a sua participação no novo projeto. Era evidente que seu comprometimento com o novo sistema era no mínimo ambíguo. A estratégia do BPO foi a de redividir os módulos de modo a torná-

los mais independentes – ‘modularização política’ –, para que pudessem, assim, ser desenvolvidos em separado (muito embora o resultado final tivesse que ser compartilhado pelas três empresas). Com isso, o BPO visava satisfazer o desejo das empresas de gerar os módulos em ‘relativo segredo’.

Poderíamos nos perguntar por que a GEC e a Plessey não viram o novo sistema como sua “tábua de salvação” no setor de telefonia. Note o leitor que a estratégia do BPO para associar as empresas, realizada por meio de contratos para aquisição de seus sistemas ‘híbridos’, fora uma ‘faca de dois gumes’, na medida em que os participantes, uma vez associados, também estavam ocupados em desenvolver e produzir os seus respectivos sistemas. Não surpreende, portanto, que não tenham dado prioridade ao novo projeto. Porém, no momento em que o BPO encerrou os contratos dos sistemas ‘crossbar’, as duas empresas passaram a assumir o novo sistema como parte do seu futuro, no final dos anos 70. Esse não era o caso da STC, que nesse período desenvolvia a segunda versão do sistema ‘reed-relay’, o TXE4-A, uma versão com ‘SPC’ do seu sistema ‘reed-relay’.

É importante destacar que essas situações e estratégias conflitantes do caso britânico eram condicionadas pelas contradições entre suas esferas econômica, científica e política. Jamais uma análise poderá elucidar o desenrolar dessa história sem referência explícita a esse contexto contraditório. É nesse aspecto que a perspectiva ‘internalista’ resulta numa análise incompleta, pois, embora os atores locais (cientistas e gerentes) e globais (Governo, BPO e empresas) sejam analisados nas negociações que entabulam, as regras dos contextos particulares das esferas científica, política e econômica, em particular suas contradições específicas, são menosprezadas ou examinadas de maneira incompleta, tornando-se por vezes meras ilustrações históricas.

Por outro lado, embora as situações descritas acima tenham estado sempre condicionadas pelas regras estruturais e suas contradições, as iniciativas dos agentes jamais derivavam diretamente delas. Exemplo claro disso foi a estratégia do comitê conjunto de montar um bela exibição do novo sistema em Genebra (ver Capítulo V), em 1979. Foi uma oportunidade que surgiu e foi bem aproveitada porque o projeto tinha,

bem ou mal, um lado bastante avançado, apesar do problema com o processador central. Tal problema, é claro, foi devidamente escondido. Seu bom resultado deveu-se ao fato do novo sistema ter características muito avançadas (sistema digital com chaves eletrônicas, arquitetura modular e potencial evolutivo, primeiro com ‘Canal Comum Nº 7’, padrão adotado pela CCITT). É evidente, também, a importância do pequeno porte da central telefônica levada para Genebra, pois ela não exigia alta capacidade de processamento. Porém, acima de tudo, a apresentação foi uma bem sucedida ‘criação estratégica’ de propaganda, improvisada pelos cientistas e engenheiros que estavam comprometidos com o projeto e desejavam provar a validade de sua continuidade.

A intervenção do Governo no comitê conjunto do projeto em 1980 nos mostra com clareza a influência de uma dinâmica *externa* ao processo de geração do novo sistema, uma vez que, nos termos da abordagem alternativa, a influência que os atores do setor de telefonia tinham sobre o jogo da esfera política maior (resultado das eleições) era muito menor do que o inverso. Assim, pode-se dizer que essa intervenção foi resultado da vitória conservadora, nas eleições gerais de 1979, pela qual um novo grupo – com a Primeira-ministra Thatcher no comando – se apoderou dos instrumentos de dominação e decisão do Estado britânico. O novo grupo tinha como linha mestra de pensamento, como é bem conhecido, a defesa dos grupos econômicos privados contra a atuação do Estado na economia, como no setor de serviços telefônicos, por exemplo, onde a justificativa neo-liberal era de que os serviços fornecidos pelo Estado eram lentos, obsoletos, burocratizados e sujeitos (negativamente) às pressões corporativas dos sindicatos britânicos. Não por acaso, a situação do setor britânico de telecomunicações era um “prato cheio” para o Partido Conservador defender sua tese de privatização das companhias estatais. O BPO era uma organização que cuidava de dois serviços bem distintos (correios e telefones) e que não contava com agilidade e autonomia para gerir sua administração. A partir dessas críticas, os conservadores pregavam a reformulação do setor de telefonia, com a transformação do departamento de telecomunicações do BPO em uma organização independente com a finalidade de cuidar exclusivamente dos serviços telefônicos. Essa era, aliás, uma das reivindicações do próprio sindicato dos engenheiros do BPO (POEU), contra a posição do sindicato dos trabalhadores do BPO

(UPOW) (Hills, 1984). Apesar disso, a defesa da privatização dessa nova empresa não era feita abertamente, só estava implícita no discurso neo-liberal do grupo.

Assim, quando a maré conservadora varreu o Reino Unido em 1979, o setor de telefonia sofreu profundas mudanças e o projeto do novo sistema também. Em 1980, nasceu a BT e o projeto sofreu longo período de intervenção. A iniciativa do Governo, porém, não explica todos os seus rumos, pois ele apenas imprimiu a nova diretriz política geral, a de que, em termos simplificados, o mercado deveria ser o principal responsável pelo desenvolvimento econômico e pela geração das tecnologias necessárias para tanto. As novas regras definiam que eram as empresas que deveriam, caso desejassem, finalizar o projeto, e que a BT deveria apenas orientá-las com as especificações da rede britânica.

Nos termos da abordagem proposta, a ação do novo Governo obedeceu às regras do programa conservador de defesa da propriedade privada e da apropriação de empresas públicas por grupos privados, bem como às sugestões dos relatórios da Comissão Carter, que defendiam que o projeto andaria mais rápido se sua condução passasse para as mãos das empresas. Isso é tudo o que podemos derivar das regras adotadas então pelo Governo conservador.

As situações e as negociações que ocorreram posteriormente, em que o grupo interventor redefiniu as novas regras do setor de produção dos equipamentos de telefonia, não podiam ser derivadas diretamente delas. Assim, podemos dizer que esse grupo negociou e levou em conta os interesses do Governo, da BT (ex-BPO), das empresas e dos cientistas e engenheiros do projeto. Alguns destes agora se encontravam bem localizados em posições de poder dentro do novo Governo, como John Whyte por exemplo, que participara do AGSD e do processo de convencimento do BPO e Governo sobre a necessidade do novo projeto (os relatórios e simulações), e que certamente defendeu a continuação do projeto.

No caso sueco, em nítido contraste, como o leitor já pôde perceber, as contradições eram poucas, e a Ellemtel contava com alto “capital” nas três esferas

sociais. Houve com certeza disputas em torno dos requisitos técnicos do novo sistema. Enquanto a estatal Televerket queria que os seus requisitos (os da rede sueca) fossem atendidos em primeiro lugar, a Ericsson estava preocupada com aqueles que ela encontrava nos vários mercados do mundo onde comercializava seus equipamentos. Houve disputas também entre os que ainda consideravam os velhos modelos híbridos como passíveis de aprimoramento e comercialização, e o setor que desenvolvia o novo sistema digital de telefonia, o AXE-10. Não era claro, durante os anos do projeto, quando eles deveriam abandonar os velhos equipamentos e se lançar no mercado com o novo sistema.

A estratégia dominante na Suécia era fortemente comercial. Havia um elemento que reforçava o alto “capital” da Ellemtel para gerar o novo sistema: a Ericsson tinha como tradição de sua política de recursos humanos o deslocamento gradual dos engenheiros das áreas técnicas para os departamentos comerciais e vice-versa (Meurling, 1984). Isso contribuiu para criar um ambiente de forte integração entre pesquisa básica e aplicada. Desse modo, também os vendedores tinham conhecimento técnico elevado para entenderem problemas de projeto, instalação e operação. O próprio Meurling, por exemplo, viajara para o México para trabalhar como consultor de vendas. E os engenheiros projetistas, por seu turno, tinham conhecimento prático dos problemas específicos do mercado mundial de telefonia.

Portanto, a estratégia de entregar a realização do projeto inicial a um grupo de engenheiros que trabalhavam em comercialização e marketing, revolucionária na época, pode ser vista, dentro de uma perspectiva ‘externalista’, como resultado da situação competitiva do mercado internacional e da tradição de integrar atividades científicas/técnicas com as comerciais, pelas quais a Ericsson se pautava. Porém, isso compõe apenas parte da explicação. A outra deve ser procurada dentro de uma perspectiva ‘internalista’, assumindo-se que aquela estratégia derivava de uma improvisação das regras posicionais e disposicionais no sentido de que a criação de um projeto por “vendedores” nunca tinha sido realizado antes, era uma criação histórica, ao menos no setor de telefonia. Tal improvisação cristalizava (reproduzindo/ alterando) as regras estruturais “pré-existentes” dentro de uma nova configuração.

No Brasil, o desenvolvimento do projeto apresentou um revés inicial. O projeto ‘Siscom II’ não resultou na construção da central digital proposta. Várias foram as causas do fracasso. De acordo com a abordagem alternativa, elas devem ser procuradas tanto no contexto ‘externo’ – as dinâmicas econômica e política mais amplas –, quanto na dinâmica do próprio CPqD.

Ao lado das iniciativas com o objetivo de criar indústria brasileira em setores-chave e capacitação tecnológica nacional, o Governo Geisel também iniciou o lento processo de democratização do país. Além disso, seu período de governo coincidiu com o da crise econômica que se abateu sobre o Brasil no final dos anos 70, após a crise do petróleo de 1973, e a recessão mundial da década. Em consequência disso, as iniciativas de cunho nacionalista foram prejudicadas pela diminuição do capital econômico do Estado brasileiro, entre elas as do setor de telefonia. Esse é um dos fatores que ajuda a explicar porque diversas empresas estrangeiras conseguiram burlar as regras do mercado ao se “nacionalizarem”. O Governo havia se enfraquecido e, assim, teve que aceitar a estratégia dessas empresas. Em suma, a democratização ocorreu paralelamente ao processo de enfraquecimento econômico e político do Governo militar⁵.

A política econômica nacionalista de promoção de uma capacitação tecnológica brasileira era, portanto, contraditória, pois ao mesmo tempo em que o Governo apoiava o CPqD e seu projeto, continuava negociando e adquirindo equipamentos de telefonia das empresas multinacionais. O Governo não podia, é óbvio, deixar de empregar esses equipamentos enquanto o sistema brasileiro não estivesse pronto. Mas há ainda outro elemento que ia crescendo de importância à medida que o processo de democratização se aprofundava.

Ele tem a ver com uma característica do Estado brasileiro: sua permeabilidade aos interesses privados. Os agentes da esfera política negociam favores em troca de apoio econômico. Essa feição ‘clientelista’ do Estado brasileiro é, aliás, característica

⁵ O último presidente militar, o general Figueiredo, governou de 1979 a 1984. Em 1979, os presos políticos foram anistiados dando início ao processo de re-incorporação das personalidades públicas que tiveram de se afastar do país devido às perseguições políticas.

comum a muitos países do terceiro mundo, como a Grécia, por exemplo (Mouzelis, 1990). Com a democratização da esfera política, os militares foram perdendo gradualmente o controle sobre os meios de dominação do Estado e sendo substituídos por políticos profissionais oriundos de grupos regionais relativamente poderosos e bastante vorazes por cargos públicos nas empresas estatais. Em suma, o Estado como indutor de desenvolvimento econômico e tecnológico enfraquecia-se paulatinamente, não somente pela crise econômica (dívida externa, recessão, etc), mas também por causa do uso privado dos seus meios.

Note o leitor que esse processo é bastante complexo e polêmico. O resumo simplificado dessa situação tem o objetivo de deixar claro que tal processo não pode ser explicado por uma perspectiva ‘internalista’ de quem está no centro da geração de tecnologias (ver Capítulo II, Seção 4.g). O fato do CPqD não ter conseguido, por exemplo, as verbas de que necessitava não pode ser explicado apenas pela *fraqueza da rede sociotécnica* do novo projeto, ou pelo fato do CPqD não se ter tornado um *ponto obrigatório de passagem* do projeto brasileiro para os atores envolvidos em telefonia. As duas razões explicam apenas parcialmente os motivos da falta de verbas para o CPqD. Tais explicações parecem assumir que todos os atores estivessem num jogo único com regras e objetivos únicos, o que simplesmente não é verdade. O CPqD se preocupava com o novo projeto, sem dúvida. Porém, o Governo se preocupava também com as negociações sobre a rolagem da dívida externa, com a pressão das multinacionais, com as pressões políticas da oposição e, em particular, com sua própria manutenção no poder. Nenhum desses jogos, com suas regras e dinâmicas específicas, envolve a construção de uma ‘rede sociotécnica’, como a das centrais de telefonia, por exemplo. Ou melhor, envolve sim, mas a partir de uma perspectiva ‘externalista’, quando o processo de construção de uma nova tecnologia é manipulado como ‘instrumento’ para obter outros objetivos e de acordo com outras lógicas. É isso que a perspectiva ‘internalista’ tem dificuldades para “enxergar”.

Assim, o fato do CPqD não ter conseguido ‘alinhar o aliado Governo na rede do projeto’ se deve não somente ao fracasso do CPqD em “fixá-lo” à rede, mas também ao fato deste ator global (Governo) também estar envolvido com atividades políticas e

econômicas que são distintas – no espaço, no tempo e no caráter – das atividades científicas/ técnicas de criação da nova tecnologia. Em suma, a falta de verbas deveu-se a um conjunto de eventos e negociações em torno do projeto que envolvia tanto a lógica da geração da central de telefonia quanto a dinâmica do processo político e econômico maior.

Esse processo maior, particularmente no Brasil, se fez sentir fortemente na empresa Telebrás, que se transformou em instrumento político de desvio de recursos para outros fins (algo similar ao caso britânico) e passou a servir de “cabide” de emprego aos apadrinhados políticos. A principal consequência disso foi que o grande impulso dado pela Telebrás, nos anos 70, no sentido de construir a infraestrutura básica com a ampliação da rede telefônica convencional sofreu uma relativa paralisação nos anos 80 por falta de recursos. Assim, houve um enorme déficit de linhas telefônicas nos anos 80 e 90, que somente agora (1997) está sendo enfrentado com um pouco mais de seriedade.

A fundação do CPqD em 1976 coincidiu portanto com o início dos anos de crise econômica, e isso propiciou a situação de falta crescente de recursos para a infraestrutura do recém fundado CPqD. Suas instalações definitivas, em Campinas (São Paulo), somente ficaram prontas em 1980; durante todo o período anterior os trabalhos foram realizados em instalações provisórias e improvisadas nos prédios da Embratel, também em Campinas. A falta de continuidade dos recursos financeiros acarretou também a carência de recursos humanos qualificados – o grupo inicial era muito reduzido e lhe faltava ‘massa crítica’.

Ainda, compondo o contexto desfavorável, a mesma lei que fundara o CPqD definia a divisão do mercado de telefonia (ver Capítulo V), porém não definia a empresa brasileira que iria trabalhar em conjunto com o CPqD. Faltou, assim, o elo entre a pesquisa e a indústria, sem mencionar a necessidade de cooperação mais estreita com as operadoras regionais da Telebrás. Recordando, a empresa a ser escolhida pelo Governo foi objeto de disputa entre as multinacionais que se tinham “transformado” em empresas

brasileiras, e assim se credenciado para a concorrência das centrais CPA-E (sistema híbrido)⁶, vencida mais tarde pela empresa “brasileira” Matel (Ericsson).

O fracasso da primeira tentativa ocorreu devido também a certa presunção do jovem CPqD, que, com o sucesso das pesquisas exploratórias do primeiro Siscom, se considerou capaz de levar adiante o projeto do sistema brasileiro de telefonia e sua industrialização. Os pesquisadores não conseguiram compor um projeto que compatibilizasse de modo viável os elementos desfavoráveis com as soluções técnicas criadas, o que terminariam por conseguir somente mais tarde, em condições bastante similares, porém adotando uma estratégia diferente. Resumindo, faltavam ‘massa crítica’ (recursos humanos), uma empresa para trabalhar em conjunto (engenharia de produto) e soluções mais flexíveis (modularidade e potencial evolutivo) (ver Capítulo V). O importante aqui é que as causas do fracasso são explicadas na análise alternativa tanto por “falhas” da dinâmica em torno da criação do novo projeto pelo CPqD, como pela dinâmica das condições mais amplas em que o Governo negociava não somente com a Telebrás, o CPqD e as multinacionais do setor, mas também, com inúmeros outros agentes que nada tinham a ver com o projeto da nova tecnologia.

Embora a estratégia gradualista adotada pelo CPqD possa ser explicada pela falta de recursos, o que em parte é verdade, a forma como ela foi conformada não pode, contudo, ser diretamente derivada do contexto. Ela surgiu por iniciativa do seu corpo de gerentes e cientistas, como solução *improvisada* para enfrentar a realidade do contexto específico. Eles não estavam sozinhos, contavam com aliados: o apoio político do Governo, o apoio financeiro, embora certamente longe do nível que desejavam, e soluções técnicas originais e muito baratas, gradualmente desenvolvidas e aprimoradas, como a do processamento totalmente distribuído. Acima de tudo, a estratégia gradualista visava enfrentar os problemas do projeto anterior. Ao invés de propor um projeto global do sistema, ele foi sendo projetado por partes, do mais simples para o mais complexo. À medida que essas partes tinham sucesso, o sistema ia se constituindo como um todo: primeiro um ‘concentrador de linhas’, depois uma central de pequeno

⁶ É interessante notar que a central sueca AXE-10 foi considerada como um equipamento ‘CPA-E’ e não como ‘CPA-T’, como talvez pudesse ter sido, já que o bloco de chaves eletromecânicas ‘reed-relay’ funcionava dentro de um sistema digital. Porém, como ainda conservava o módulo de chaves eletromecânicas, as centrais foram consideradas analógicas e puderam entrar na concorrência.

porte, e assim por diante. A estratégia conseguiu então enfrentar a escassez de recursos financeiros, associar pequenas empresas para a produção de partes do sistema, ampliar gradualmente os recursos humanos e científicos, e, com projetos menos ambiciosos, permitiu que suas soluções ‘técnicas’ fossem melhor conformadas com as condições ‘sociais’ não plenamente favoráveis ao projeto. Além disso, outros ‘aliados’ surgiram de situações históricas específicas, como a estratégia de relacionar o projeto do Trópico R (central de pequeno porte) com a política de interiorização do Governo Figueiredo (ver Capítulo V). Pela análise alternativa, esses eventos são vistos como uma *improvisação* muito oportuna das regras da situação histórica feita em benefício do projeto, pois com isso o CPqD conseguiu se ver livre da pressão das multinacionais do setor e escolher duas empresas brasileiras para trabalharem na industrialização da central Trópico R. Quando as empresas estrangeiras se deram conta, o Trópico R já estava pronto e, para sua surpresa, era uma central digital de porte razoável (quatro mil linhas).

VI.4.d - Os resultados finais dos projetos

Como já foi visto no Capítulo V, o processo de geração do ‘System X’ foi bastante conturbado. Podemos mesmo nos surpreender com seu desfecho final, já que apesar de todos os obstáculos os atores envolvidos (e transformados) conseguiram enfim terminá-lo e implantá-lo na rede britânica. Assim, em 1985, a BT (ex-BPO) iniciava as instalações dos primeiros equipamentos com a tecnologia do ‘System X’, chegando a 23 milhões de linhas em 1995, basicamente no Reino Unido.

Sem tantas surpresas, os primeiros resultados do projeto sueco apareceram em 1977, em Södertälje, Suécia; um ano depois, em Turku, Finlândia; e em 1979, a Ericsson conseguiu vencer uma concorrência na Arábia Saudita (ver Capítulo V). Com produto competitivo e estratégia de ‘marketing’ agressiva, a Ericsson abocanhou uma fatia respeitável do mercado mundial (ver Tabela 1, na introdução da 2ª Parte). A rede sueca, gerenciada pela Televerket, é atualmente a que apresenta maior densidade de telefones por habitante.

No Brasil, o CPqD e as quatro empresas associadas conseguiram, com sua estratégia gradualista, finalizar a primeira fase do projeto do Trópico RA, em 1990, testando uma central telefônica em São Paulo, e, a partir de 1991, os primeiros equipamentos começaram a entrar em operação na rede brasileira. Até o fim de 1996, aproximadamente um milhão e meio de linhas telefônicas haviam sido instaladas na rede brasileira em todo o país.

É importante analisarmos por um momento as estratégias adotadas que foram bem sucedidas. Eram elas inevitáveis? A estratégia comercial das empresas suecas, em forte sintonia com o mercado, estava necessariamente fadada ao sucesso? Ou ainda, a estratégia gradualista e dissimulada do CPqD no Brasil para enfrentar a falta de recursos e a pressão das empresas estrangeiras era a única possível?

Aqui chegamos a um ponto da análise que é preciso esclarecer bem. No caso sueco, a estratégia ‘comercial’ provou ser a mais adequada, mas isso é tão somente uma conclusão a posteriori, já que a estratégia não garantia automaticamente o sucesso do empreendimento durante todos os anos do projeto. Ela foi sendo manejada de modo a ‘manter-se a prumo’, de acordo com as situações específicas que se sucediam, em que o contexto se alterava e, assim, precipitava novas reavaliações e mudanças de rumo. Tomemos, por exemplo, as soluções técnicas relativas ao software, todas revolucionárias, que foram propostas e desenvolvidas por um cientista sueco muito peculiar, como conta Meurling (op.cit.). Esse cientista vagava a esmo pelos corredores e departamentos da Ellemtel e, nessas “viagens”, ele conseguia obter os preciosos ‘insights’ de soluções revolucionárias, relacionadas com o sistema operacional e a linguagem PLEX. Não tenho elementos para avaliar o quanto essas contribuições foram decisivas. Mas imaginemos, apenas por hipótese, que esse “louco” não existisse. Talvez o resultado do novo sistema fosse diferente – não tão flexível e barato, por exemplo – do AXE-10 de fato criado. Isso, por sua vez, talvez tivesse a consequência de alterar a estratégia de lançamento do novo sistema no mercado, que seria postergado por um ou dois anos, por exemplo. Essa suposição é apenas um exercício de análise. É bem provável que sua contribuição não tenha sido tão decisiva. O que quero frizar é que a estratégia tinha de ser vista e revista a todo momento, de acordo com os “ventos” das

dinâmicas sociais ‘externas’ e das situações históricas que se sucediam, bem como com os resultados parciais das pesquisas e desenvolvimentos, todos elementos não inteiramente controláveis pelos agentes suecos. Em outras palavras, a estratégia bem sucedida não derivava de regras econômicas de competição, guardadas em algum manual econômico universal, inteiramente objetivas ou fora do espaço e do tempo. Apenas pelo fato do vento soprar na direção desejada, num dado momento, nada garante que ele continuará a soprar nessa direção e que nossas operações dentro do barco nos conduzirão necessariamente ao destino almejado. O que se poderia afirmar, quando muito, é que “com grande probabilidade” a estratégia comercial continha elementos importantes para viabilizar o projeto com sucesso.

Igualmente no caso brasileiro, não podemos afirmar que a estratégia gradualista era inevitável. Dentro daquele mesmo contexto histórico outras soluções poderiam ter emergido para o projeto, como por exemplo o seu cancelamento por falta de opções viáveis. Basta imaginar que a solução do processamento totalmente distribuído não fosse viável e barata, ou que o apoio econômico se tornasse nulo por força de circunstâncias políticas momentâneas. Que outra solução restaria ao CPqD? Talvez, hipótese apenas, ele pudesse ter se associado a algum outro centro de pesquisas de um país do terceiro mundo, como China ou Índia. Com essas especulações desejo apenas salientar que, dado o contexto estrutural, as situações históricas específicas se sucedem, oferecendo oportunidades para *improvisações*, e estas nunca estão dadas de antemão, pois são criações históricas. Algumas soluções alternativas talvez pudessem ter sido achadas e escolhidas para aquelas mesmas situações e/ou problemas.

Portanto, os rumos seguidos pelos três processos de geração tecnológica e seus resultados nada tiveram de lineares e inevitáveis, nem os seus participantes eram perenes. Alguns destes sucumbiram ou se transformaram inteiramente no decorrer do processo, como a BT, que, tendo sido uma vez departamento do BPO, foi posteriormente privatizada, modificando-se inteiramente. A situação das empresas também não estava garantida. Das três empresas britânicas que iniciaram o projeto, apenas uma restou no setor de telefonia pública, a GPT (GEC Plessey Telecom), e, mesmo assim, com 40% de suas ações controladas pela empresa gigante alemã Siemens.

Mas o inverso também ocorreu: a Ellemtel sueca surgiu junto com o projeto AXE-10 e, no Brasil, empresas brasileiras foram criadas a partir de vários pequenos/ médios projetos tecnológicos, entre eles, o das centrais Trópico.

Por último, um resultado ‘técnico’ da tecnologia britânica precisa ser destacado aqui, pois incorpora de forma particular o processo ‘social’ que o conformou. A modularidade, característica técnica geral⁷ dos sistemas digitais, adquiriu feições particulares no sistema britânico porque, nesse caso, cada módulo foi desenvolvido de fato em separado por cada empresa, dada a situação pouco amistosa entre elas. Assim, os módulos adquiriram características originadas da experiência específica de cada empresa. O ‘System X’ resultou então de blocos criados de modo relativamente independente, cuja unidade e coerência era fornecida pelas interfaces padronizadas entre eles, idealizadas pelos cientistas do BPO. Sintoma claro disso são as diferentes linguagens de programação utilizadas: ‘Pascal’, ‘C’, ‘Assembler’. As equipes empregavam o que a empresa estava acostumada a usar. É possível que a crítica de certos engenheiros das empresas britânicas de que o ‘System X’ era exageradamente hierarquizado tenha surgido por causa das interfaces extremamente padronizadas. Examinando-se a situação britânica, é bem possível concluir que ele tinha que ser assim, caso contrário não haveria possibilidade de associar os diversos blocos de forma eficiente.

VI.5 - Conclusões

A análise dos três casos foi feita a partir da articulação entre o contexto estrutural dos três projetos nas esferas econômica, política e científica e as visões e iniciativas dos agentes envolvidos no setor de telefonia, utilizando-se para isso as perspectivas ‘externalista’ e ‘internalista’ de forma recursiva. Desse modo, as ações dos agentes, bem como o resultado na forma do sistema criado, não são vistos como tendo-se derivado diretamente do contexto ou de sua ‘lógica pré-existente’, mas sim como

⁷ Característica geral não significa universal ou eterna. Assim, a ‘característica modular’ dos sistemas digitais de telefonia resultou ser uma feição *consensual* (‘fechamento’, na linguagem construtivista) de como estruturar as diversas funções processadas pelos computadores.

tomando forma a partir das estratégias improvisadas no decorrer de situações históricas específicas.

Essa forma de análise permite perceber sobreposições de regras de atividades sociais diferentes. Por exemplo, uma conclusão a que se pode chegar sobre o caso sueco é a de que a situação particular da Suécia fazia com que as regras da esfera econômica do setor de telefonia se sobrepusessem parcialmente sobre as da esfera científica. A dinâmica econômica do setor exercia forte controle sobre os caminhos das pesquisas, orientando-as de forma preponderante por critérios comerciais. A solução para o processador exemplifica essa situação, pois pelo fato dos diretores e gerentes da Ericsson e Televerket terem um conhecimento maior sobre a área de telefonia e, assim, sobre as dificuldades no domínio das técnicas de multiprocessamento, eles decidiram não prosseguir no caminho de pesquisas em torno dessas técnicas, e usaram um processador “mais” convencional para controlar o novo sistema (ver Capítulo V).

A abordagem proposta revela suas vantagens ao colocar no centro da análise a questão do poder diferenciado dos vários agentes da inovação nas três dimensões das regras da ‘produção social’ (as técnicas de produção, sua forma de apropriação e a justificação dessa apropriação). Assim, a hierarquia específica das três esferas sociais nos diferentes níveis – do mais amplo (macro) até o interno às organizações participantes – define para os atores da inovação, em cada momento, seus limites e possibilidades de ação, isto é, seu poder de barganha em cada negociação em torno da condução dos projetos tecnológicos e definição de suas características.

Porém, esse contexto hierarquizado é visto apenas como delimitador de possibilidades, não como determinante último delas. Assim, a abordagem proposta também permite uma análise adequada do desenrolar específico de cada caso histórico. Em outras palavras, “dadas” as condições estruturais de cada esfera social, com sua dimensão posicional e disposicional, os agentes questionam e formulam visões sobre tais condições e tomam cursos de ação em situações historicamente específicas, que são apenas parcialmente determinadas por aquelas condições; assim, suas regras e dinâmicas se concretizam na realidade em situações específicas apenas parcialmente

previsíveis – os atores negociam entre si de acordo com seus capitais, nas situações específicas que se sucedem, e assim improvisam estratégias novas e criam novos cursos de ação, reproduzindo ou alterando aquelas condições.

Em suma, a abordagem alternativa permite “enxergar” o processo de configuração recíproca tanto entre diferentes esferas sociais, quanto entre suas condições estruturais e os cursos de ação dos atores tomados em situações historicamente específicas.

A análise alternativa permite ainda focalizar explicitamente o que ganham e o que perdem os atores envolvidos na geração de dada tecnologia. Como os agentes são examinados de forma recorrente: a) dentro do contexto estrutural nas três esferas e em diferentes níveis (macro e micro), e b) nas negociações concretas de que participam, utilizando seu poder diferenciado, tentando negociar a condução do projeto e, ao mesmo tempo, melhorar sua posição nas diferentes hierarquias – até para poderem negociar e conduzir o projeto a partir de uma posição mais forte –, seus ganhos e perdas estão sempre em destaque, de forma explícita, na análise.

Como Mouzelis salienta, a análise nos leva naturalmente às ‘Who questions’ (questões sobre Quem) (Mouzelis, 1995, introd.), ao troca-troca de posições entre os agentes, alguns subindo e outros descendo nas várias hierarquias, ou seja, ao cômputo de quem ganhou e quem perdeu o que, no processo de dado desenvolvimento tecnológico. Assim sendo, essa análise possibilita relacionar as características finais dos três sistemas digitais que foram objeto de nosso estudo com o processo histórico dos que ganharam e dos que perderam nos três casos.

VI.5.a - Balanço dos três casos: ganhadores e perdedores

A GPT e a BT certamente lucraram bastante com o novo sistema britânico de telefonia, um dos mais modernos do mundo. O sistema só não alcançou sucesso ainda maior, como alguns de seus competidores, a Ericsson por exemplo, porque as empresas não investiram em adaptações do sistema que o tornassem adequado a outra rede

telefônica, experiência que a Ericsson ostentava de sobra. Por outro lado, os consumidores também se beneficiaram com uma rede telefônica ampla, com serviços avançados e de boa qualidade. Em relação às tarifas, poderia haver certo questionamento, pois elas continuaram altas por toda a década de 80. Não é objetivo deste trabalho analisar tal questão. Posso observar que os novos equipamentos eram caros. Mas os dados de que disponho não permitem estabelecer vinculação direta do desenvolvimento conturbado e caro do sistema digital britânico com o preço final das tarifas. Há que se analisar também outros processos do setor de telefonia, como a privatização da BT e a criação do duopólio BT/ Mercury nos anos 80, bem como inúmeros outros eventos que escapam ao escopo da presente análise.

A Televerket ganhou com o novo sistema e atualmente gerencia uma das redes mais avançadas e com maior densidade telefônica do mundo. É redundante enfatizar que os consumidores lucraram com isso. A Ericsson, por sua vez, conseguiu uma gorda fatia do mercado mundial de centrais públicas de telefonia, ao lado das gigantes AT&T, Alcatel, Nortel, NEC e Siemens, comercializando-as para mais de cem países de todos os continentes, incluindo-se entre eles o Reino Unido e o Brasil.

No Brasil, finalmente, o resultado imediato do término do projeto da central digital de grande porte, o Trópico RA, em 1991, foi a súbita diminuição do preço dos equipamentos de telefonia pública e uma enorme economia para os cofres públicos do Governo, já que a Telebrás pôde economizar nos gastos com novas linhas e, a partir disso, reiniciar a expansão da rede brasileira, parcialmente paralisada durante a década de 80, em decorrência do uso político dos recursos da Telebrás e de seus cargos. Também não é preciso dizer que os consumidores ganharam com a nova tecnologia. As multinacionais, por sua vez, perderam o mercado cartelizado que possuíam e tiveram, finalmente, que competir pelo mercado brasileiro.

Ganhou o país com a capacitação tecnológica nacional, uma capacitação para criar produtos e tecnologias no Brasil, gerando empregos ‘intelectuais’ – para usar os termos de Marques (JCH, janeiro, 1997) – e empregos em indústria brasileira.

Porém, a diminuição do apoio governamental às pesquisas realizadas pelo CPqD redundou e continua redundando em perda para o país, já que suas empresas não têm capacidade econômica para investir pesadamente em P&D e entrar na competição tecnológica com as empresas multinacionais. Nesse sentido, a privatização da Telebrás e a ausência de planos claros para seu centro de pesquisas, o CPqD, patrimônio nacional, levará o país à total dependência tecnológica. O Brasil perde e regride no contexto internacional à posição de país dependente de tecnologias produzidas em outros países.