

# Brasil: um dos cinco primeiros a falar via satélite

João Carlos Pinheiro da Fonseca

O interior do furgão de equipamentos estava supergelado. Os projetistas dos Federal Labs da International Telephone and Telegraph - ITT - haviam dimensionado, com folga, o equipamento de ar condicionado. Dentro do furgão da estação terrena COMRIO, repleto de equipamentos e fiação, quatro técnicos se acotovelavam. O calendário marcava 12 de janeiro de 1963 e o local era no bairro de Jacarepaguá, no Rio de Janeiro. Eu pilotava a console de controle da estação; Marcelo se debruçava junto à gaveta dos receptores para deles extrair a máxima sensibilidade; Rômulo controlava os circuitos do transmissor; e Carlos Henrique, os equipamentos terminais. Todos nós estávamos muito excitados.

Pela primeira vez, esse grupo de engenheiros brasileiros ia testar, ao vivo, se a comunicação oral entre dois pontos, via satélite, funcionava. Nenhum país ainda havia feito isso e a estação COMRIO, em Jacarepaguá, ia ser, junto com suas irmãs norte-americanas em Andover, inglesa em Goonhilly Downs, francesa em Plemeur Bodou e italiana em Fucino - e depois Raisting, na Alemanha - o centro das atenções mundiais.

## O “Agaéfe” (H.F.)

Na época, falar do Brasil para o exterior era um negócio muito complicado. Utilizava-se a tecnologia do rádio de ondas curtas, denominada “agaéfe” (HF), em inglês *high frequency*, que vinha com o sabor da ciência do século XIX. Do meio do nada, um receptor captava pelo “éter” um débil sinal que surgia, longínquo e cheio de estática, no alto-falante. Nas válvulas termoiônicas de vidro prateado, filamentos aquecidos brilhavam como malignos olhos vermelhos, cheios de mistério.

Poesia à parte, a qualidade e a disponibilidade das comunicações pelo tal de “agaéfe” eram muito baixas. Se umas vinte pessoas, em todo o País, estivessem conversando com o exterior, até um senador da República teria de enfrentar uma fila de espera, antes de poder dialogar com Washington ou Paris. Marcavam-se chamadas internacionais com horas e até dias de antecedência.

A tecnologia do “agaéfe”, tal como uma donzela dengosa dos tempos coloniais, sofria de desvanecimentos. As ondas eletromagnéticas refletiam-se na ionosfera, ao sabor da atividade solar, ora mais fortes, ora mais fracas, e isso influenciava diretamente a qualidade do sinal.

A escassez de meios de comunicações acontecia no mundo todo. A exceção era o cabo submarino telefônico transatlântico. O cabo coaxial submarino permitia um número um pouco maior de canais de voz do que o rádio “agaéfe”, mas era um negócio cheio de repetidores submersos, operando a válvula. Tudo muito complexo e caro. Quanto a fazer uma retransmissão internacional de um programa de televisão - na época em preto e branco -, nem pensar. A sede por faixa passante internacional era, portanto, imensa.

Não fiquei surpreso quando, pela Radional, fui enviado com um cientista norte-americano, Mr. Washburn, dos Federal Laboratories, para Porto Alegre. A idéia era testar se as comunicações intercontinentais seriam viáveis, aproveitando o efeito da chamada lente ionosférica de Van Hallen. Pensava-se que seria possível transmitir um sinal de baixa potência, de um ponto ao norte da Terra, e ele ser recebido no outro hemisfério. Isso aconteceria graças



Engenheiro João Carlos Pinheiro da Fonseca, 33, que chefiou a equipe da estação COMRIO, no console de comando e controle da estação terrena; Em 12 de janeiro de 1963, os engenheiros brasileiros numa comunicação de voz entre Jacarepaguá (Rio) e Nutley (EUA), colocaram o Brasil dentre os cinco primeiros países a falar através de satélites no mundo.

a uma lente formada no Equador pelo campo magnético terrestre, interagindo com as camadas ionizadas que envolvem o planeta.

As conversas da Polícia Montada, do Canadá, eram ouvidas, por vezes, no Rio Grande do Sul. Ajudei a montar o teste (em VHF) para a tal lente ionosférica, entre Porto Alegre e o Canadá. Tratava-se de um fenômeno esporádico, como comprovaram os nossos testes.

Ainda participei da instalação dos terminais Lincompex, já no Rio de Janeiro, destinados a melhorar, na recepção, os efeitos do famigerado desvanecimento do “agaéfe”. O Lincompex era bom como tecnologia, mas chegou atrasado. Digo isso para enfatizar que outra luz já surgia no horizonte das telecomunicações, ou seja, o uso de satélites artificiais para interligar dois pontos distantes.

## A vida na Radional

Carlos Henrique Moreira, formado pelo ITA, um aficionado pelo basquete, era meu colega na Radional. Juntos calculávamos antenas rômbricas - imensos losangos de fios de cobre esticados a 20 metros de altura -, viajávamos pelo Brasil e vivíamos o dia-a-dia de uma operadora internacional de telecomunicações. Como engenheiros procurávamos nos manter tecnicamente atualizados e ensaiávamos os primeiros passos no caminho da supervisão e gerência, como qualquer jovem ambicioso em início de carreira.

Um belo dia, fui chamado ao gabinete de Jorge Lemgruber. Alegre e *bon vivant*, descendente de suíços alemães, Lemgruber desempenhava na Radional o papel de gerente de marketing, relações públicas e factótum. Disse-me ele que a ITT estava envolvida em um grande projeto no Brasil, com participação da Radional. Deu-me, na ocasião, um artigo em que um cientista sênior da ITT explicava as vantagens das comunicações por satélites, e afirmou que ambos participaríamos do projeto. Lemgruber não era um técnico.

Uma das primeiras coisas que fiz, juntamente com Carlos Henrique, foi proferir uma palestra no Clube Naval, ali na Avenida Rio Branco, no Rio de Janeiro, onde se reunia a Associação Brasileira de Telecomunicações - Telecom. A entidade congregava os seus sócios em torno de um ágape mensal para tratar de assuntos técnicos e operacionais. Dessas reuniões, participavam os pesos pesados da época em telecomunicações no Brasil.

Uma das discussões marcantes na Telecom ocorreu entre os representantes da toda poderosa Companhia Telefônica Brasileira - CTB -, em mãos canadenses, e da não menos poderosa fornecedora alemã de equipamentos Siemens, para decidir se a CTB aceitava instalar outra cor que não o preto em seus aparelhos telefônicos. A reunião acabou em grande briga, com posições irreconciliáveis e muito ego desperdiçado publicamente. A sessão teve de ser suspensa.

Foi nesse fórum da Telecom que Carlos Henrique e eu fizemos nossa primeira apresentação sobre o uso de satélites para telecomunicações no Brasil. Mostramos que faixa larga e microondas eram sinônimos; que feixes de microondas se propagavam tal como a luz, apenas um pouco além do horizonte, devido à curvatura da Terra. E que, por isso mesmo, as torres para microondas ficavam (e ficam) em local bem elevado.

- Não seria bom que uma torre de microondas fosse tão alta, mas tão alta que enxergasse, simultaneamente, o Rio de Janeiro e Nova York? - perguntei, e desenhei, com giz, um satélite no espaço recebendo e retransmitindo sinais entre dois pontos distantes na Terra. A reação da platéia foi a de uma polida descrença. Confesso que saí dali desanimado. “Seriam as comunicações por satélite mais uma daquelas boas idéias que não decolariam do papel?”

## Bip, bip: surgem os satélites

Era a época da Guerra Fria e o espaço estava na moda. Quando o “bip-bip” do Sputnik russo circundou a Terra, em outubro de 1957, os Estados Unidos reagiram. John Kennedy prometeu que os norte-americanos seriam os primeiros a pisar na Lua. O espaço surgia como uma nova fronteira, repleta de promessas econômicas e de poderio militar.

Nesse contexto da corrida espacial, surgiu a idéia dos satélites de comunicação, repetidores de microondas no espaço. Os primeiros repetidores foram passivos, como o Eco, e depois ativos, como o Relay e o Telstar. O satélite Eco I orbitou a Terra em agosto de 1960. Era um grande refletor de plástico aluminizado circulando o planeta a 900 quilômetros de altura e visível a olho nu, como uma estrela cadente.

Depois, veio o Eco II, ainda maior. Os artefatos passivos foram objeto de grande propaganda mundial. Devido à baixa faixa passante que proporcionaram, tal como já acontecera com a reflexão de sinais de radar na Lua ou até em meteoritos, as experiências com repetidores passivos não foram adiante.

No início de 1961, a tecnologia mundial estava pronta para colocar em órbita um satélite ativo de telecomunicações. Já existiam foguetes - ainda que carregando baixo *pay load* -, as microondas eram conhecidas e o rastreamento de artefatos no espaço e a feitura de estações terrenas estavam ao alcance das mãos. Os militares, a Administração de Aeronáutica e Espaço - NASA -, bem como as operadoras de telecomunicações formavam, no Ocidente, um conjunto de agentes interessadíssimo na tecnologia espacial.

No mesmo ano de 1961, a AT&T obteve do FCC - a agência que regulamenta as telecomunicações nos Estados Unidos - a permissão para operar um satélite ativo de comunicação. Tratava-se do sistema TSX. A poderosa AT&T, com os Bell Labs a todo o vapor, encomendou à NASA, por US\$ 2 milhões, o lançamento de dois artefatos. Apenas a NASA e os russos possuíam a capacitação para colocar tais objetos em órbita, pesando pouco mais de 80 quilos.

Paralelamente à AT&T e competindo com o projeto TSX, a ITT, em conjunto com a NASA e outras operadoras, lançou o projeto Relay, fabricado pela RCA. Os projetos eram parecidos e havia competição. O TSX, depois rebatizado de Telstar, teria o formato de uma bola metálica, e o Relay, o de um prisma octogonal. Ambos circulariam a Terra em órbita baixa com capacidade para retransmitir um canal de televisão ou 600 canais telefônicos. Ter artefatos no espaço, porém, não bastava. Precisava haver estações de comunicação no solo, em várias partes do globo. Percebendo o alcance econômico do novo meio, a comunidade internacional, liderada

pelos Estados Unidos, criou, em meados de 1961, o Comitê de Estações Terrenas – o embrião do Intelsat -, para discutir, periodicamente, como seriam as experiências com satélites. Dele participaram, inicialmente, os Estados Unidos, alguns países europeus e o Brasil.

Representei o País em diversas dessas reuniões, como em Roma - onde brindaram os participantes com as imagens de tumbas etruscas recém-descobertas -, e no Cabo Canaveral, juntamente com Aldo Vieira da Rosa, da Aeronáutica, quando tivemos a oportunidade de ver a construção do superfogueto Saturno, que mais parecia um edifício de dez andares. Formávamos uma comunidade internacional, sob liderança dos EUA e da NASA, entusiasmados com a idéia que em breve seria possível testar se satélites ativos de comunicação eram viáveis.

No Brasil, o governo constituiu um grupo de trabalho com representantes do Departamento de Correios e Telégrafos - DCT -, da NASA e das empresas operadoras de telecomunicações. Lemgruber e eu participamos desse grupo, pela Radional, o qual se reunia no gabinete do diretor dos Telégrafos, instalado no Palácio Imperial, na Praça XV, no Rio de Janeiro.

Depois de muitos cafezinhos trazidos por um servidor do DCT, e sentados num sofá de couro colonial (daqueles em que se afunda e não se levanta mais), resultou que, em

nome da NASA, e sob a supervisão do DCT, a Radional conduziria os experimentos para comunicações por satélites no Brasil. A Portaria do Ministério de Viação e Obras Públicas era a de nº 705, de três de novembro de 1961.

## Preparação para o grande feito

Com determinação, a Radional partiu para honrar seu compromisso de ter uma estação terrena pronta para quando o satélite Relay fosse lançado. A primeira providência seria encontrar um local, no Rio de Janeiro, para instalar a tal estação terrena. Ela teria que ficar longe de qualquer feixe de microondas terrestre para não haver interferência na recepção dos sinais do satélite.

A ITT enviou, na ocasião, um de seus cientistas, Mr. Gray, à terra carioca para verificar se os locais pré-selecionados - as estações transmissora e receptora da Radional - eram adequados para instalar um terminal para satélites.

A transmissora para “agaéfe” da Radional ficava perto da Universidade Rural, em Marapicu: um vastíssimo capinzal pontuado pelas torres pintadas de branco e vermelho e com inúmeras antenas rômbricas apontando para o mundo. Ao centro, um pequeno prédio de dois andares abrigava a bateria de transmissores que, dizia-se, valiam uma fortuna, mas que na hora da sua revenda final não alcançaram tanto assim. No verão, o calor na estação transmissora era de rachar e muitos dos operadores trabalhavam sem camisa.

Mr. Gray veio lá dos *Federal Labs* com um sofisticado medidor de intensidade de campo, um receptor bastante complexo, capaz de varrer o espectro à busca de interferências. Estávamos na estação transmissora, cheios de expectativa, quando ocorreu o inesperado: o super-medidor deixou de funcionar. Grande consternação para Mr. Gray. Dissemos, então, que o equipamento poderia ser consertado na pequena oficina - levava o nome de laboratório - que havia na estação. Bastante desconfiado, mas sem outra alternativa, Mr. Gray nos entregou o equipamento que vinha selado numa maleta metálica. Para encurtar a história, o defeito foi resolvido - uma válvula queimada - e as medições prosseguiram.

Mr. Gray gostou muito dos resultados e reportou que no Brasil existiam técnicos capazes de serem treinados em comunicações espaciais. De quebra, deixou-nos de lembrança um livro com dedicatória, que havia escrito, sobre transmissores. O local para a estação receptora da Radional foi, afinal, escolhido. Ficava em Jacarepaguá, num grande terreno, na Estrada dos Bandeirantes e perto de onde, hoje, fica a Cidade de Deus, que ainda não existia.



(E-D) Os engenheiros Rômulo Villar Furtado, João Carlos Pinheiro da Fonseca, Carlos Henrique Moreira e Marcelo Peixoto Ribeiro no *campus* dos *Federal Labs*, da ITT, em Nutley, no Estado de Nova Iorque (EUA). Durante o ano de 1962, eles acompanharam e colaboraram no desenvolvimento da estação terrena COMRIO, parte do Programa Relay I, da Administração de Aeronáutica e Espaço - NASA.

A receptora da Radional era um edifício comprido, com um grande corredor ladrilhado, em que ficavam enfileiradas dezenas de receptores. Espalhadas pelo terreno, estavam as famosas antenas rômbricas que levavam o sinal aos receptores. A receptora localizava-se num local pacífico e eletronicamente calmo. Um engenheiro civil chamado Heitor supervisionava, há anos, a operação da estação que funcionava 24 horas, por sete dias ao longo do ano. Dr. Heitor me jurou que no campo meio alagadiço em que se elevavam as antenas rômbricas, tinha visto jacarés, honrando o nome Jacarepaguá.

A Radional optou por separar a operação experimental com satélites de sua operação normal de “agaéfe”. Essa determinação superior tanto valeu para a parte física – uma cerca separava a futura instalação terrena do resto da receptora -, quanto para a parte administrativa e financeira.

O núcleo de engenheiros para o projeto Relay, isto é, Carlos Henrique e eu, foi ampliado com a entrada de Rômulo Villar Furtado e Marcelo Peixoto Ribeiro. O primeiro vinha do ITA e o segundo, da Escola Nacional de Engenharia.

O projeto do satélite era visto pelas outras pessoas da empresa como algo que não iria muito longe. Posteriormente, à medida que ele se tornava realidade, fomos percebendo que estávamos no caminho certo, embora houvesse uma reação negativa de alguns supervisores antigos, nacionais e estrangeiros, que não tinham sido chamados a participar. A caravana do projeto Relay passava, porém, inexorável. Ocorria nas telecomunicações uma mudança de paradigma tangida por uma nova tecnologia.

O sucesso da estação terrena COMRIO era importante para a ITT por três razões. Primeiro, iria demonstrar que as comunicações por satélites, no sentido norte-sul e leste-oeste, não diferiam entre si. Em segundo lugar, poderia influenciar favoravelmente a renovação das concessões das operadoras internacionais de TCs no Brasil, ainda que na maioria dos países a estatização fosse o novo paradigma. E, por fim, mostraria que uma estação terrena, do tipo aerotransportável, poderia ser montada e desmontada em qualquer ponto do globo, provendo as comunicações sólidas, algo muito conveniente para uso militar.

Na época, a ITT estava sob o comando mundial de Harold Geneen. Este tinha uma alma de contador. Achava que um bom sistema de planejamento e controle, aliado a um sistema de comunicações e de reuniões gerenciais severas - a sigla ITT levava o apelido de *International Talking & Travelling* - permitiria integrar, num único conglomerado, desde a fabricação de pão até seguros e telecomunicações. Afinal, qualquer ramo de atividade poderia ser traduzido em dinheiro e se bem gerenciado traria mais dinheiro. O tempo demonstraria que ele estava errado.

Um norte-americano era o gerente geral da Radional no Brasil. Imagine um senhor baixinho, barrigudinho, mui-to trabalhador - movido a café, que tomava sem parar de uma garrafa térmica - e se terá o retrato de Paul Girard. Gostava dos brasileiros e do Brasil e previa que, ao término da concessão da Radional, a administração local tomaria conta das telecomunicações, como de fato aconteceu com a criação da Embratel e do Contel.

Na véspera de partirmos para os EUA, voando num Boeing 707, em 1ª classe – a ITT era uma grande senhora

– Paul Girard reuniu-nos em sua sala, que ficava na Avenida Rio Branco, esquina com a Buenos Aires, e deu-nos alguns conselhos práticos sobre Nova York, como, por exemplo, onde poderíamos encontrar um bom *Martini*, honesto. Provavelmente, o velho Girard revivia, naquele momento, um pouco de sua juventude e de sua terra natal.

## Os Federal Laboratories

Os Federal Labs da ITT ficavam no condado de Nutley, Nova Jersey. Não muito longe dali, ficavam os Bell Labs, da AT&T. Ambos os centros estavam envolvidos no desenvolvimento de tecnologia para telecomunicações e satélites. A direção da ITT decidiu enviar para ser treinada em Nutley, por quase um ano, a equipe dos quatro jovens engenheiros brasileiros da Radional. A missão tinha como objetivo integrá-los à equipe dos Federal Labs, do projeto Relay.

Nutley era um lugar aprazível, com a maioria de suas casas situada em um belo bosque. Lá ficamos quase nove meses. Os laboratórios da ITT pareciam um *campus* universitário, tomado por um grande gramado e por diversos pavilhões. Em alguns desses pavilhões, desenvolviam-se sistemas para uso militar. Por razões de segurança, tais áreas eram consideradas *restricted* e, portanto, nos eram vetadas.

Ao desembarcarmos em Nova York, e ainda meio tontos pela viagem, fomos levados de imediato a um estúdio de som e tevê. Lá, em plena Manhattan, gravamos uma entrevista sobre o projeto Relay e sobre a importância de nossa participação nele. Não desempenharíamos, no entanto, o papel de garotos propaganda para a ITT. Em breve, estaríamos mergulhados, lado a lado, com uma grande equipe técnica dos Federal Labs e da NASA, no projeto das comunicações por satélites.

A melhor descrição que poderíamos fazer de nossa vida nos Federal Labs seria através da apresentação de alguns flashes. Todos estávamos muito motivados em participar do projeto. Sabíamos que caberia a nós operar e manter, em breve, uma estação terrena e isso nos estimulava. A estação terrena ainda seria projetada, com base em estudos de viabilidade do Space Technology Laboratories - STL -, com consultoria contratada pela NASA. O sistema representava, na época, o estado-da-arte da tecnologia eletrônica para as telecomunicações.

Particularmente, impressionou-me ver um sistema complexo nascer em frente aos meus olhos, fruto do engenho humano, concentrando suas forças. Com base nos estudos do STL, surgiu a definição da equação do enlace terra-satélite-terra. O sistema deveria garantir uma faixa passante suficiente para veicular um sinal de televisão e apresentar uma boa relação sinal/ruído.

Já se sabia o que o pequeno satélite, lá do alto, poderia proporcionar. Caberia à estação terrena enviar o máximo de sinais ao espaço e detectar sinais muito débeis retransmitidos pelo artefato. O satélite precisava ser localizado e depois sua trajetória ser acompanhada em terra enquanto ficasse eletronicamente visível - ele tinha dois radiofaróis ou *beacons* - percorrendo o firmamento de horizonte a horizonte. E todo equipamento deveria ser suficientemente compacto para ser transportado por um avião da Força Aérea norte americana. A estação,

uma vez desembarcada, teria de ficar pronta para operar em algumas horas.

Aos poucos, os subsistemas e os módulos foram sendo definidos sob a coordenação dos Federal Labs e do Goddard Space Flight Center. Um grande esforço envolvia centenas de cientistas, engenheiros, consultores e fornecedores de todo tipo, todos igualmente motivados pelo pioneirismo do desconhecido. O ímpeto irresistível do sistema de inovação, de um país desenvolvido, surgia sob nossos olhos. Para quem gostava de tecnologia, como nós, participar do desenvolvimento de uma estação terrena, representava um prato cheio.

O sistema de acompanhamento do satélite era automático, do tipo *monopulse*, com sensoriamento de *split beam*. Dito assim, parece complicado, mas não é tanto. A antena seria projetada para receber o radiofarol do satélite bem no centro de sua configuração. Caso a antena se desviasse, o receptor receberia menos sinal. Isto gerava uma indicação para um servomecanismo que movimentava a parábola e a colocava novamente no caminho certo.

Os especialistas dos Federal Labs fizeram um bom trabalho. O receptor tinha um estágio paramétrico com *varactor*, bombeamento por *klystron* e circulador de ferrite. O transmissor era o que de mais potente se fazia na época: uma válvula *klystron* metálica, gigante e pintada de vermelho, de 10 kw, refrigerada a água e repleta de circuitos de controle. Um mínimo deslize operacional e o *klystron* – que custava literalmente uma pequena fortuna – iria para o brejo.

Aos poucos, fomos participando cada vez mais da construção da estação. Fomos fazer testes da antena, representando os Federal Labs, em Boston, e revíamos intermináveis listas de fiação. Nossa vida em Nutley era a de quatro solteiros literalmente “perdidos no espaço”. Morávamos numa *boarding house* cuja dona, feliz por nos alugar quatro quartos, nos chamava de seus *Brazilian boys*. Isso não a impedia de nos cobrar, religiosa e antecipadamente, o aluguel semanal.

Almoçávamos na cafeteria dos Labs, ocasião em que confraternizávamos com os cientistas, em torno de um cardápio de *idaho potatoes* e *lemon pie*. Mas tínhamos que fazer nosso próprio jantar. Rômulo logo se revelou um craque no preparo de uma “pasta” ao sugo, Marcelo dos *hot dogs*, Carlos Henrique do *barbecue* e eu de molhos para salada. Nos fins de semana, partíamos de ônibus para Manhattan, que mesmo sem os martinis de Paul Girard – que encontramos numa pequena taverna chamada 4G, no Greenwich

Village-, sempre era uma grande aventura, com garçons italianos mal educados reclamando alto das nossas gorjetas e nós de olho no relógio para não perdermos o último ônibus de volta a Nutley.

## Uma lição de vida

Enfim, depois de muito teste e trabalho, chegou o momento em que a estação terrena ficou pronta. O projeto resultara em quatro unidades aerotransportáveis, carretas sobre pneumáticos, que lá estavam no gramado dos Federal Labs.

Uma bela manhã de sol foi escolhida para apresentar a estação a altas patentes militares dos Estados Unidos, candidatas à sua compra. Havia cientistas e técnicos dos Federal Labs, representantes de fornecedores, executivos da ITT e mais *tutti quanti* ligados ao projeto.

A carreta maior suportava um grande cilindro de aço

- o corpo da antena -, tendo na parte de cima uma grande caixa chamada de *electronic package*. Nela, encontrava-se todo o equipamento eletrônico do *front end* e esse todo representava meses de desenvolvimento tecnológico de ponta e milhares de dólares de investimento.

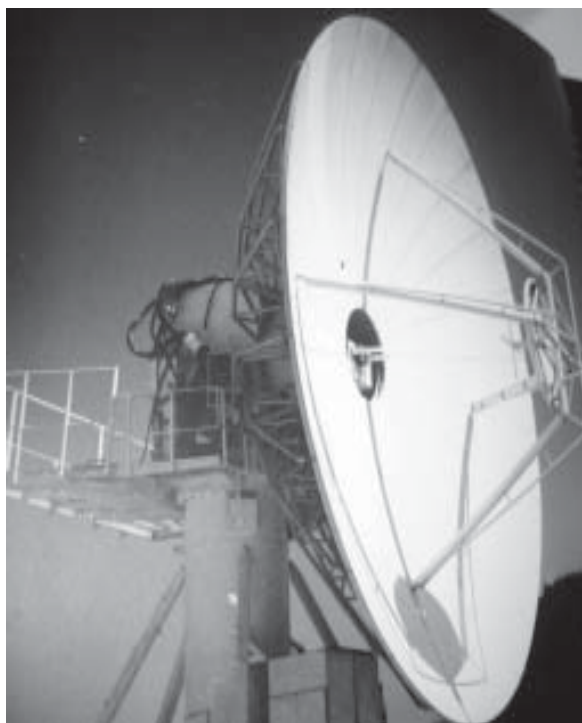
Numa segunda carreta ficavam arrumados vinte e quatro painéis ou grandes gomos de metal, de acabamento super-preciso, que, atarraxados no *hub* do *electronic package*, formavam a parábola móvel que iria rastrear e se comunicar com o satélite.

Para mostrar que a estação podia ser montada por quatro homens, em poucos minutos, uma equipe treinada e musculosa realizou o feito para as autoridades militares presentes, de cronômetro na mão. Todo esse show poderia lembrar vagamente mecânicos atarefados

trocando pneus de um carro durante uma corrida de Fórmula 1. Ao final, a parábola estava montada, mas ainda deitada no berço da carreta. Faltava erguê-la por meio de um braço hidráulico, que fazia parte do conjunto.

O furgão de equipamentos ficava ligado ao *electronic package* por todo um cabeamento complexo de comunicação, teste e controle. Era como se a estação fosse dividida em duas: a parte de microondas no *package* e o restante no furgão de equipamentos. Uma última carreta abrigava um trocador de calor, necessário ao resfriamento do *klystron* de transmissão.

Com todas as unidades pintadas de branco reluzindo ao sol, o conjunto oferecia um belo espetáculo. Cabia à equipe de engenheiros brasileiros proceder à interligação



Parábola de 10 m (30 pés) de diâmetro, em montagem Cassegrain, com sistema *monopulse* para rastreamento, para acompanhar o movimento do artefato no céu. Representando o estado-da-arte da época, a montagem, operação e testes da estação foram efetuados por engenheiros brasileiros que acompanharam e colaboraram no seu desenvolvimento.

do furgão com o *package* e mostrar como funcionava a parte eletrônica. O “gran finale” seria erguer a antena ainda deitada como uma grande flor metálica sobre a carreta ancorada ao solo. Para isso, bastaria acionar um registro hidráulico.

Uma bomba de óleo operando sob altíssima pressão - qualquer fino vazamento poderia soltar um jato que cegaria uma pessoa - conectava-se com um grande macaco hidráulico para o conjunto da antena se elevar altaneiro. A bomba, com a potência de seus 40 Hp e pressão de 30 mil psi, emitia uma espécie de uivo jurássico que podia ser percebido a léguas de distância e contribuía para tomar a demonstração ainda mais espetacular.

Todos os procedimentos de erguer a antena já haviam sido testados dezenas de vezes. Depois dessa última demonstração oficial, iríamos deixar os Federal Labs, rumo ao Brasil, e, juntamente com a estação, iríamos aguardar a passagem do satélite Relay I, em Jacarepaguá.

Tudo, então se passou muito rápido. Eu estava acionando o controle hidráulico, o uivo da bomba mudou de tom e a antena com seu *package* - o conjunto pesando toneladas - começou a erguer-se. Ao alcançar uma elevação de 30 graus, o conjunto parou de subir. Empacou e começou a vibrar. Foi aí que o impossível aconteceu. Houve um imenso ruído, seguido de um grande baque. O eixo de aço especial sobre o qual girava a antena e que a alçaria para a posição de operação se rompeu. O desastre foi inevitável.

O silêncio que se seguiu, creio, foi ainda mais aterrador. Eu, que estava mais perto do conjunto, acho que renasci de novo. Ninguém, porém, ficou ferido. Inútil dizer que todos ficamos consternados. Uma grande haste de metal havia perfurado o *electronic package* e o precioso *klystron* só Deus saberia qual o seu estado.

Ainda hoje, décadas já passadas, tiro o meu chapéu para a pronta e positiva reação do pessoal dos Labs e da NASA. Não houve recriminação sobre o leite derramado. Mr. Pollack, chefe do projeto, apenas disse “vamos recomeçar e aprontar tudo a tempo para o lançamento do Relay”.

O dia seguinte era o *Thanksgiving Day* - dia de Ação de Graças -, ocasião sagrada em que os norte-americanos passam com a família. Todo mundo dos Labs, conectado ao Projeto Relay, foi trabalhar. Imbuídos de espírito solidário, também fomos. Nossa volta para o Brasil havia sido adiada por três meses.

## A Estação COMRIO

A localização da estação COMRIO, em Jacarepaguá, - COMRIO era a sigla que a NASA nos tinha dado - tinha como coordenadas a latitude sul 22° 57' 06,55" e a longitude 43° 22' 20,7" e se elevava a 4,47 metros sobre o nível médio do mar. Dois engenheiros do Instituto Militar de Engenharia - IME - capricharam no levantamento geodésico e plantaram um marco pelo qual deveria passar o eixo vertical da antena.

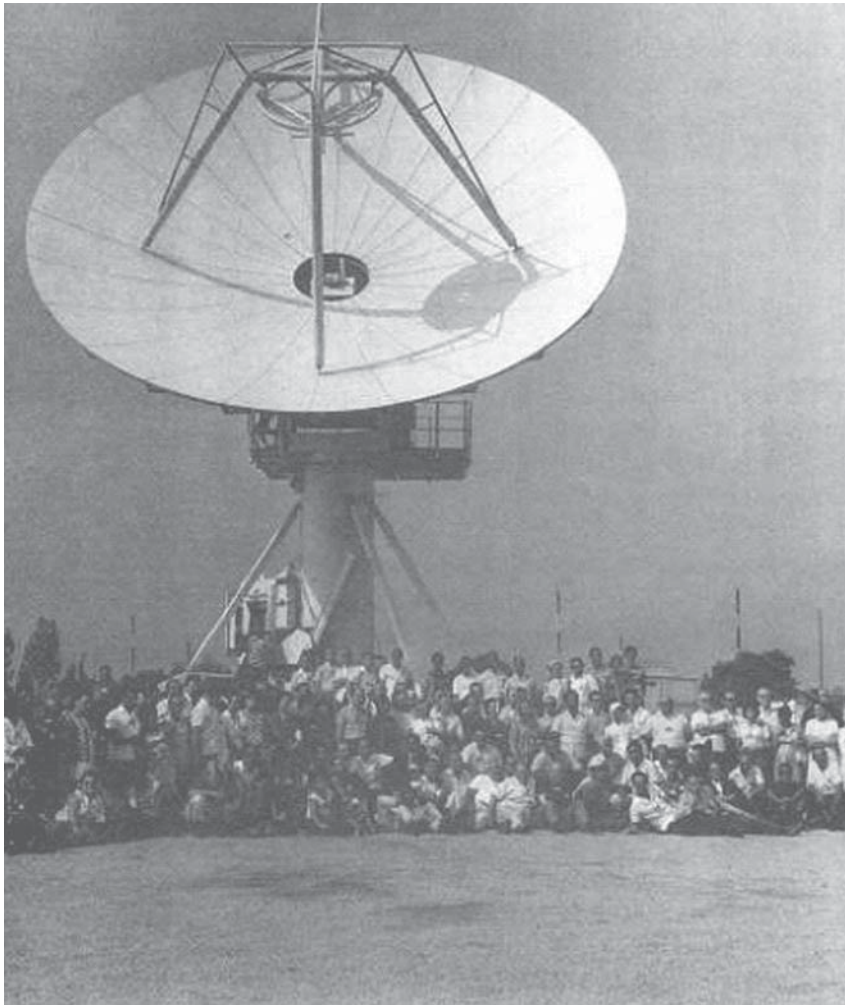
Uma subestação de energia elétrica, um galpão para os geradores de emergência, uma casa para a administração e alojamento e um cabo telefônico, além de uma plataforma de concreto formavam o cenário da estação. Ao fundo, tínhamos como visão permanente o perfil do esplêndido maciço da serra da Tijuca, que nos protegia das microondas indesejáveis.

O furgão de equipamentos, pesando nove toneladas, chegou ao aeroporto militar do Galeão no dia 5 de dezembro de 1962, transportado pelo avião Globemaster C 124. Três dias depois, a bordo de um C-130, chegavam os semi-reboques da antena parabólica de nove metros e do furgão de refrigeração, ao todo quinze toneladas. Imediatamente, começamos a instalar a estação, pois só tínhamos cinco dias até o dia “D”, previsto para o lançamento do satélite. A maldição que havia se projetado sobre o mecanismo de ereção hidráulica da antena, lá em Nutley, continuou a nos perseguir em Jacarepaguá.

Para nosso desespero, a bomba funcionava, mas a antena não se erguia. Contratou-se correndo de uma empreiteira um guindaste, apelidado de “mamute”, para tentar levantar a antena. Eram quase quatro horas da manhã quando o problema foi resolvido, meio com o auxílio do “mamute” e meio com o do mecanismo original da antena. Todo mundo, recendendo a fluido hidráulico, foi dormir exausto no alojamento da estação.



Jornais da época acompanharam com muito interesse as experiências pioneiras que estavam sendo efetuadas em Jacarepaguá. Surgiam ali perspectivas de grande melhoria nas comunicações internacionais, inclusive permitindo a transmissão entre continentes de sinais de televisão. E o Brasil estava ali presente.



A estação terrena foi objeto muita curiosidade, nacional e internacional. A visitaram jornalistas, militares, engenheiros, executivos, funcionários, investidores, estudantes, radioamadores, o pessoal da Entel argentina e cientistas da NASA e até do Japão.

Apontar a antena com precisão era muito importante. Primeiro, ela deveria ficar “olhando” para um ponto prefixado do horizonte onde deveria surgir o satélite. As coordenadas, calculadas pelos computadores do Goddard Space Flight Center, eram-nos enviadas por telex e indicavam-nos esse ponto. À medida que íamos operando a estação, introduzíamos melhoramentos no sistema. Por exemplo, o caso do *transponder*.

Uma réplica da eletrônica do satélite – o *transponder* - foi instalada no morro da Pena, onde havia uma capela repleta de ex-votos (mãos e pés de cera) de fiéis retribuindo uma graça. Negociamos com o pároco a permissão para instalar no santo local uma pequena casa para abrigar o equipamento, em troca de um aluguel.

Com o calor do verão e o sol batendo forte, a temperatura no interior da casinhola ficou insuportável e quase derreteu o *transponder*. Rômulo deu uma estudada e consertou o circuito faltoso, com o auxílio dos meios locais. A rigor, deveríamos ter enviado o *transponder* aos Estados Unidos para ser reparado. Apro-veitamos para colocar um telhado extra na casinhola e o problema da temperatura ficou resolvido.

## Afinal, o Grande Dia

A partir do desembarque dos equipamentos haviam-se passado cinco dias. A estação estava pronta e super-testada, fruto de intenso esforço. Só havíamos parado para comer no próprio local e para dormir umas poucas horas no alojamento, que nem totalmente pronto estava.

O satélite Relay I havia sido lançado do Cabo Canaveral por um foguete Thor-Delta em 13 de dezembro de 1962. Ele circulava a Terra a cada 185 minutos, em órbita inclinada de 47,5 graus e a uma altura variando entre 1.300 e 7.400 quilômetros. O pequeno artefato, invisível a olho nu, levaria cerca de 80 minutos para percorrer o céu, de horizonte a horizonte, em Jacarepaguá.

Ainda em dezembro de 1962, o satélite percorria suas primeiras órbitas ao redor da Terra e a COMRIO havia sido escalada para captar sua presença no hemisfério Sul. Como caçadores, apontamos a antena para o ponto do horizonte de onde ele deveria surgir e aguardamos. De dentro do furgão, a aparelhagem indicava o que acontecia lá fora, no *front end* da antena. Precisamente na hora calculada - as leis de Newton não falham -, começamos a detectar, num medidor, os primeiros sinais do radiofarol VHF do Relay I.

Ao mesmo tempo, um alto, falante na estação pulsava com um som “*switch, switch, switch*”, devido ao formato octogonal do satélite, que girava no espaço como um pião para manter a altitude estável.

Não é preciso dizer que a emoção foi geral. Sentimos que o satélite realmente existia e era como um ser vivo, quase palpável. Durante dezenas de minutos, a antena da COMRIO, com aquele seu mugido de dinossauro no cio, gerado pela bomba de altíssima pressão, acompanhou o Relay I pelo seu primeiro passeio no céu, a milhares de quilômetros de distância.

A console de controle da estação parecia um painel de avião, cheio de botões, luzes e medidores. Havia também um *joy stick* para posicionar manualmente a antena. Os indicadores principais da estação ficavam lado a lado e emitiam três cores: vermelho, amarelo e verde.

O amarelo indicava que um sistema estava pronto para entrar em ação. Sabia-se que a comunicação com a estação distante se estabelecia, via *transponder*, quando todo o painel ficava verde. O vermelho avisava que algo estava errado.

Faltava ainda testar, pela primeira vez, a comunicação por microondas e por voz, objetivo de todo o projeto. Isso aconteceu precisamente no dia 12 de janeiro de 1963, na órbita 229.

Como das outras vezes, “pegamos” primeiro o sinal VHF do radiofarol.

Depois deveria entrar o sinal de microondas, enviado pela estação Comnut, lá em Nutley, que seria repetido pelo *transponder* do Relay I. Quando todo o painel ficou verde, todos nos abraçamos e começamos literalmente a pular de contentamento como malucos dentro do furgão. Havia sido go-o-o-o-a-l!

Na ocasião, todos os quatro falamos pelo satélite com David Hershberg, o engenheiro americano que estava lá na estação de Nutley, e começamos a rodar os experimentos programados, pois o artefato ficava mutuamente visível por cerca de apenas 20 minutos.

## Epílogo

Quase uma centena de experimentos de alta tecnologia, bem como dezenas de demonstrações, foram conduzidas pela estação COMRIO, durante quase dois anos. Elas estão referenciadas no “*Final Report on the Relay I Program*”, SP-76, uma publicação de 763 páginas, editada pela NASA em Washington, em 1965, no qual Carlos Henrique e eu publicamos um artigo.

As demonstrações no terminal de Jacarepaguá não se cingiram ao Relay I e depois ao Relay II. O satélite Telstar I da AT&T foi lançado em 10 de julho de 1962 e transmitiu, logo no dia seguinte, uma imagem de televisão entre Estados Unidos e França. Mas o artefato começou a dar sinais de problema a partir de 7 de agosto. Seu substituto, Telstar II seguiu-se em sete de maio de 1963 e dois dias depois foi acompanhado em *autotrack mode* pela COMRIO.

Em 26 de julho do mesmo ano, subiu, com êxito, o artefato geoestacionário Syncom II, seu antecessor tivera problemas em 14 de fevereiro. No dia 13 de setembro, a COMRIO se comunicou com Lagos, na África, empregando dois satélites em sucessão: o Relay I e o Syncom II, interligados pela estação Comnut, em Nutley.

A estação terrena que operávamos - algo até então nunca visto no hemisfério Sul - foi objeto, por quase dois anos, de muita curiosidade. Por ela desfilaram jornalistas, militares, engenheiros, executivos, funcionários, investidores e estudantes de todo tipo.

Houve reuniões para radioamadores, para cientistas da NASA e para o pessoal da Entel argentina. Vieram até cientistas do Japão para conhecer a estação. O presidente Castelo Branco transmitiu, através da COMRIO, uma mensagem que gravou em português dirigida a Charles de Gaulle. Gravou também em francês, mas, depois que ele mesmo a ouviu, desistiu de enviá-la.

## O resto é história

A Radional não teve sua concessão renovada, como pretendia. Encerrou suas atividades no Brasil, como outras operadoras - a Radiobrás, a Italcable e a Western. A instalação da COMRIO ajudou, sem dúvida, o Brasil a ocupar e manter uma posição de vanguarda na área de satélites, que prosseguiu com o esforço de outros técnicos e administradores, na Embratel e na empresa privada.

O hardware da estação COMRIO foi finalmente enviado de volta para os Estados Unidos, como rezava o *agreement* governamental. Como chefe do projeto, fui um dos últimos “a apagar a luz”. O governo brasileiro concedeu a Ordem das Telecomunicações aos quatro engenheiros da COMRIO.

A memória oficial do operador de satélites no Brasil, talvez por desconhecimento, menciona pouco as experiências de Jacarepaguá, que colocaram o País, representado pelo DCT, no time dos cinco primeiros a falar, no mundo, através de artefatos espaciais.

Seria da maior injustiça não citar aqui o nome dos quatro engenheiros “juniores” que reforçaram o grupo inicial da COMRIO e suportaram, lado a lado conosco, os complexos experimentos, muitas vezes efetuados em plena madrugada. São eles: Carlos Martius de Magalhães Costa, Benjamin Sankievicz, Nicholas Brooking e Almir Henrique da Costa. Ainda participaram do dia-a-dia da COMRIO os motoristas “24 horas por dia” Josias e Varella; o administrador “deixe comigo” Gerardo; o vigia-pintor “seu José” e seu filho; os técnicos Walter e Carvalhal; e o veterano cabista Henry. Cada qual, a seu modo, representando esse tropical e magnífico povo brasileiro.

Todos os membros da equipe ficaram marcados, sem dúvida, pela experiência que viveram na COMRIO.

Depois, é como diria o contador de histórias: “cada qual seguiu o seu caminho”.(\*)

---

(\*) Em dezembro de 2008 -; Carlos Henrique Moreira ingressou no Contel - Conselho Nacional de Telecomunicações. É um dos fundadores da Embratel. Em sua longa carreira como executivo de sucesso, trabalhou na Xerox do Brasil. Com a privatização das telecomunicações trabalhou na empresa celular ATL e depois presidiu a Embratel. É do Conselho diretor da ACRJ; João Carlos Pinheiro da Fonseca, depois da ITT (Radional), trabalhou na Cable Wirelles (Western), na CTB e no Sistema Telebrás. Foi Conselheiro dos Correios. Perto de se aposentar, formou-se jornalista pela UFRJ e durante mais de 30 anos editou a Revista Telebrasil que registrou as atividades do setor. Hoje, é diretor de comunicação da FEBRATEL - Federação Brasileira de Telecomunicações. Há longos anos é da ACRJ, no Conselho Empresarial de Comunicações; Marcelo Peixoto Ribeiro ingressou na Embratel, onde seguiu uma carreira técnica, até se aposentar pela Fundação Telos. Dedicado ao estudo e à tecnologia, voltou-se para as áreas de treinamento e acadêmica. Hoje ensina telecomunicações na Universidade Federal Fluminense e é consultor da empresa Unisat; Rômulo Villar Furtado viu nascer o Contel e foi da Embratel. Exerceu por largo período de tempo, e em sucessivas administrações, o cargo de secretário-geral do Ministério das Comunicações, em Brasília, tendo ajudado a formular as políticas públicas do setor. Depois da sua passagem pelo Ministério, foi cuidar como empresário de suas atividades nas áreas de