

**PROJETO:**

**REDE CATARINENSE DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

**RCCT**

**"A RNP e a INTERNET em Santa Catarina"**

## SUMÁRIO

1. OBJETIVO .....	3
2. PROPONENTES .....	3
3. ANTECEDENTES .....	4
4. JUSTIFICATIVA .....	6
5. REDE NACIONAL DE PESQUISAS - RNP .....	9
5.1. A EVOLUÇÃO DA RNP .....	9
5.2. PRINCIPAIS SERVIÇOS .....	11
6. PROJETO DA REDE CATARINENSE DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - RCCT .....	15
6.1. TOPOLOGIA DA RCCT .....	15
6.2. ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS .....	18
6.2.1. Estação de Trabalho ET1 .....	18
6.2.2. Roteador Multiprotocolo R1 .....	18
6.2.3. Roteador Multiprotocolo R2 .....	19
6.3. LINHAS DE COMUNICAÇÃO .....	19
6.4. CUSTOS ENVOLVIDOS (US\$) .....	20
7. CONCLUSÃO .....	22
8. EQUIPE TÉCNICA .....	23
9. GLOSSÁRIO .....	24
10. ANEXOS .....	27
10.1. MAPA DO ESTADO COM OS PONTOS DE PRESENÇA DA RCCT .....	28
10.2. MAPA DO ESTADO INDICANDO INSTITUIÇÕES DE ENSINO E PESQUISA A SEREM INTERLIGADAS .....	29

## 1. OBJETIVO

Integração dos órgãos que produzem e utilizam informações em ciência e tecnologia, bem como ensino à distância, através da implantação de uma infraestrutura de rede de computadores em Santa Catarina, ligada à Rede Nacional de Pesquisa.

## 2. PROPONENTES

Este projeto é uma iniciativa conjunta das seguintes instituições:<sup>1</sup>

- **UFSC**      Universidade Federal de Santa Catarina
- **UDESC**    Universidade do Estado de Santa Catarina
- **ACAFE**    Associação Catarinense das Fundações Educacionais
- **EPAGRI**    Empresa de Pesquisa Agrícola de Santa Catarina

---

<sup>1</sup> Este projeto foi concebido, inicialmente no âmbito da Universidade Federal de Santa Catarina, por iniciativa do analista Edison Tadeu Lopes de Melo (NPD-UFSC), do analista Elvis Melo Vieira (NPD-UFSC) e da Professora Elizabeth Sueli Specialski (INE-UFSC), e apresentado à SETEMA em junho de 1991. Esta mesma proposta sofreu diversas revisões e foi reapresentada ao mesmo órgão em dezembro de 1992 e novembro de 1993.

### 3. ANTECEDENTES

O primeiro passo para a formação de uma Rede Catarinense de Ciência e Tecnologia foi dado, em meados de 1989, quando a UFSC, através de uma conexão com a FAPESP, ingressou na rede "BITNET", passando a fazer parte da comunidade global de usuários de redes de comunicação por computadores.

A experiência adquirida no País, ao longo dos últimos seis anos, na utilização da BITNET, inspirou e deu sustentação técnica à formação da RNP-Rede Nacional de Pesquisa. Constituída por um conjunto de linhas telefônicas dedicadas, patrocinadas pelo CNPq, a RNP conecta os computadores dos principais centros de pesquisa e universidades e se constitui em verdadeiro braço da INTERNET no País.

O ponto de presença da RNP em Santa Catarina é o Núcleo de Processamento de Dados da UFSC. A UFSC mantém uma Rede Local com várias estações de trabalho e servidores, um mini-super-computador CONVEX-C210, dotado de processador vetorial, e um IBM-3090. Essa rede permite amplo acesso aos serviços de correio eletrônico, transferência de arquivos, logon remoto, conferências eletrônicas e outros serviços da INTERNET.

Nos últimos anos alguns esforços têm sido feitos no sentido de estender a outras instituições de ensino e pesquisa do Estado de Santa Catarina os serviços oferecidos pela RNP. Todas essas tentativas, entretanto, tem sido isoladas e algumas apenas em caráter experimental.

O sistema fundacional (ACAFE), e a Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), mediante convênio firmado com a Secretaria da Educação, Cultura e Desportos e a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), em 1992, utilizam a conexão existente entre a UFSC e o Centro de Informática e Automação

do Estado de Santa Catarina (CIASC) para acessar a rede BITNET.

A UDESC, no momento, está interligando as redes locais de seus diferentes campi (Florianópolis, Joinville e Lages) e integrou a conexão oferecido pelo CIASC a uma rede local da Reitoria, permitindo o acesso à UFSC e à INTERNET de qualquer ponto dessa rede.

Além da UDESC, estão utilizando as facilidades oferecidas pelo sistema cooperativo do CIASC, as universidades de Tubarão (UNISUL), de Blumenau (FURB), do Oeste (UNOESC), de Joinville (UNIVILLE) e de Itajaí (UNIVALI). O acesso à rede UFSC e a INTERNET, através de linhas dedicadas ou do sistema RENPAC, também vem sendo utilizado pela UDESC, EPAGRI, SENAI, FIESC, empresas e os pólos de desenvolvimento de software (Softex-2000) de Blumenau (BLUSOFT), Joinville (SOFTVILLE) e Florianópolis (SOFTILHA).

#### 4. JUSTIFICATIVA

Nos tempos atuais, a informática está se tornando talvez o único meio para se realizar determinados serviços com rapidez e precisão. A gama desses serviços está aumentando a cada momento, impondo que setores competitivos em determinadas áreas de produção, tanto de bens duráveis como de serviços (como é o caso de Universidades e Centros de Pesquisa), passem a pensar seriamente em investimentos na área de informática. Estes investimentos precisam ser direcionados adequadamente sob pena de haver retorno nulo ou pouco expressivo. Assim, a informatização de um departamento, de uma empresa ou de um segmento da sociedade, exige que a linha a ser seguida possa ser contínua com o tempo e capaz de absorver a constante evolução por que passa a informática em termos de conceitos e implementações; caso contrário, corre-se o risco de perder a capacidade de crescimento, organização e competição.

Dentro deste panorama, objetivando melhor aproveitamento dos recursos computacionais disponíveis ou a serem adquiridos, surge o conceito de rede.

No contexto da informação em ciência e tecnologia e do ensino à distância, objetivo principal deste projeto, uma rede nada mais é que a integração dos recursos computacionais disponíveis, através de algum meio físico. Esta integração deve permitir o compartilhamento e a otimização do uso dos mesmos. Para tal, exige-se o emprego de protocolos de comunicação padronizados de forma que os diversos recursos como Servidores de Arquivos, Bases de Dados, de diferentes fabricantes possam estar disponíveis à comunidade de usuários.

Além dos serviços básicos, como correio eletrônico, transferência de arquivos, acesso a base de dados remotas, etc, uma rede destinada à informação científica e tecnológica e ao ensino à distância, deverá possibilitar o acesso de

pesquisadores e estudantes a recursos computacionais especializados que não estejam disponíveis em sua instituição. Estes recursos podem estar disponíveis na rede estadual, na rede nacional ou mesmo fora do país. Esta é a filosofia dominante nas redes internacionais. No Brasil pode-se citar o programa SINAPAD (Sistema dos Centros Nacionais de Processamento de Alto Desempenho) como um exemplo da aplicação prática desta filosofia, onde cinco centros de processamento de alto desempenho deverão atender à demanda das instituições de pesquisa do País.

Os pontos fortes deste modelo são a não subordinação, a democratização e a rápida disseminação da própria tecnologia. Um sistema desse tipo permite a participação de grandes, médias e pequenas universidades, regiões mais e menos desenvolvidas e centros isolados. Nesse modelo, os mais habilitados podem atuar como provedores de recursos especializados e os demais como usuários dos mesmos. Mas não se estabelece necessariamente uma relação de dominação/subordinação. Um pequeno centro de pesquisa pode ser provedor de serviços na medida que coloque recursos e informações à disposição da rede.

A evolução da tecnologia das redes vem permitindo a integração dos sistemas de transmissão de dados tais como áudio e imagem, trazendo para o âmbito do sistema os recursos da multimídia e criando condições para o ensino à distância. Contudo, seu ponto crítico reside na capacidade do setor de telecomunicações e no custo de manutenção de linhas de comunicação de dados. Esta questão, entretanto, parece estar sendo equacionada a partir da implantação pela EMBRATEL e pela TELESC de linhas com a tecnologia de fibra ótica e com os incentivos estabelecidos pelo Governo Federal para programas que envolvam ensino à distância.

Estabelecidas essas condições, tornou-se conveniente e oportuna a criação de uma rede de informação em ciência e tecnologia em Santa Catarina, a exemplo

do que vem fazendo outros estados da Federação, como braço da Rede Nacional de Pesquisa e da INTERNET, para permitir que as iniciativas isoladas de diferentes instituições e as conexões precárias sejam substituídos por uma rede confiável e de desempenho aceitável.

SECRETARIA DA TECNOLOGIA  
ENERGIA E MEIO AMBIENTE

PROJ. Nº SNP 4072/944

DATA: 14 NOV 1994

HORA: 16.00

RESP:

REDE CATARINENSE

DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

RCCT - SC

EXPOSIÇÃO DE MOTIVOS

MINUTA DE CONVÊNIO

PROJETO

BU/maia

E.M.

Senhor Secretário,

O mercado brasileiro de informação em ciência e tecnologia, especialmente os segmentos técnico-científico e industrial/empresarial, carece de instrumentos facilitadores para beneficiar-se das recursos oferecidos pelas redes de comunicação de dados. A obsolescência dos equipamentos, a falta de divulgação dos serviços e de treinamento para os usuários são as principais barreiras. Estudos patrocinados pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia-IBICT, concluíram que a existência dessas barreiras leva a uma situação que chega a ser paradoxal: a oferta de informações hoje disponíveis para acesso através das redes supera em muito a demanda efetiva.

Importa destacar aqui o surgimento de um novo paradigma para o setor de informação na economia. As relações e os processos econômicos, políticos, culturais e de toda ordem hoje se desenvolvem em escala mundial e adquirem preeminência crescente sobre as questões locais. Esse paradigma está ligado de um lado ao fenômeno da globalização e de outro ao processo de digitalização crescente e à implantação de redes de comunicação de dados. Isto é especialmente verdadeiro para a área de informação científica e tecnológica, onde se localiza o estoque de conhecimento, os processos e as técnicas para o seu tratamento, bem como as atividades relacionadas com o ciclo de transferência desse conhecimento.

É sabido que mais da metade dos computadores pessoais usados nos diferentes setores da economia mundial estão hoje conectados a algum tipo de rede. Este fato, resultado da convergência dos avanços da informática e das telecomunicações, chegou com certo atraso ao setor educacional e técnico-científico. Na verdade, foram os setores mais dinâmicos da economia - no Brasil, os bancos podem ser citados como exemplo - que adotaram com mais rapidez essa tecnologia.

As redes de comunicação de dados (INTERNET, BITNET e RNP) utilizadas pelo setor acadêmico e pelos principais centros de pesquisa científica do País, e as redes de serviços (Ritla, Bibliodata, Sebrae, e outras) alcançaram nos últimos anos um desenvolvimento apreciável.

A RNP-Rede Nacional de Pesquisa, iniciativa do Ministério da Ciência e Tecnologia, constitui-se de uma infra-estrutura de redes eletrônicas para apoio às atividades de ensino e pesquisa. Este programa, que conta com o apoio do CNPq para as atividades de execução e coordenação, resultou na implantação de um conjunto de conexões interestaduais, abrangendo o Distrito Federal e quase todos os estados da Federação. Um dado interessante da RNP é que, à semelhança do que ocorre em outros países servidos pela INTERNET, rede internacional de computadores subsidiada pelo Governo Americano, está sendo permitido o acesso a empresas e a organizações não governamentais, desde que o uso seja para fins educacionais e de pesquisa.

Em Santa Catarina, o ponto de presença da RNP é a Universidade Federal de Santa Catarina. O acesso à essa rede por outras entidades do estado é feito via linha discada ou pelo sistema RENPAC, e, também, de forma precária, através das linhas do sistema CIASC-Centro de Informática e Automação. Dentre os usuários da RNP atualmente no estado podemos citar, além da UFSC e da UDESC, nos *campi* de Florianópolis, Lages e Joinville, a EPAGRI, ELETROSUL, TELESC, CELESC, as Universidades de Blumenau, Joinville, Itajaí, Tubarão e do Oeste, os Pólos de Informática de Blumenau(Blusoft) e Joinville (Softville), a Escola Técnica Federal, o Centro de Informática Educativa da SEC, entre outras.

A política da RNP está centrada na montagem da espinha dorsal da rede nacional, deixando aos estados a iniciativa de implementar as redes estaduais afiliadas.

No documento, distribuído na reunião da RNP, realizada em Campinas, em meados de agosto último, o Coordenador da RNP, Tadao Takahashi, divulgou um documento denominado "Situação atual de redes nos estados: uma visão preliminar". Sobre Santa Catarina, na página 29, consta o seguinte: "-Contato Político no Estado: em aberto. -Ponto de presença: UFSC/Núcleo de Processamento de Dados (NPD)/Campus da Trindade/Florianópolis, SC. -Responsável Técnico: Edison Melo. -Infra-estrutura de Conexão e Acesso: SUN IPC com conexões a Porto Alegre, Curitiba, RJ. Conexões da RCCT a UDESC, CTAI, TELESC, EPAGRI, CIASC. -Serviços: todos. -Antecedentes: Grande esperança inicial foi investida pela RNP em uma possível rede estadual de alta qualidade. Todavia, os contatos com o Governo do Estado e com instituições diversas (TELESC, UDESC, etc.) foram recebidos com simpatia, mas não levaram a nenhum compromisso maior. De qualquer forma, uma rede científica principiou a decolar, como ilustrado acima, pelas diversas conexões urbanas ou no estado. Diversas ações paralelas foram levadas a cabo ou planejadas em SC, que dependem de redes: o SOFTEX-2000 tem três núcleos em SC (Florianópolis, Joinville e Blumenau); a própria RNP, juntamente com a Prefeitura de Florianópolis, está implantando um Núcleo de Difusão de Redes para atendimento ao grande público que pretende ser modelar e bastante inovativo<sup>1</sup>. Observações: Santa Catarina é um dos estados onde os problemas são solúveis com boa dose de previsibilidade. São necessários: - **router** para o ponto de presença, -conexões de mais alta velocidade, e - bolsas para contratar e/ou remunerar recursos humanos capacitados (que não faltam no estado). Finalmente, é necessário voltar à carga com relação ao governo do estado, sem cuja participação ativa uma rede estadual de qualidade é inviável."

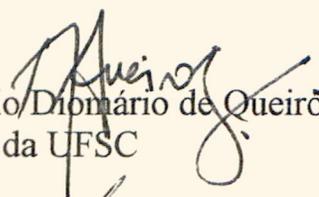
Transcrevemos essas observações da coordenação da RNP sobre a participação de nosso estado por reconhecermos que elas correspondem à verdade. O projeto de uma rede estadual vem sendo discutido há pelo menos quatro anos e essa Secretaria deve ter arquivadas pelo menos umas três versões do documento. As iniciativas para constituição de uma rede estadual esbarraram antes na ausência de uma definição política e de uma coordenação efetiva para a montagem do programa do que propriamente na falta de recursos.

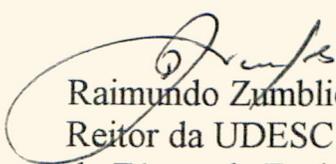
<sup>1</sup> Este núcleo, inaugurado dia 27 de setembro último, está localizado na Praça XV de Novembro. Idealizado pela equipe do Laboratório EDUGRAF- Laboratório de Software Educacional, da UFSC, destina-se a disponibilizar os recursos da INTERNET ao grande público, através de programas que envolvam organizações não governamentais, escolas, sindicatos, agências de turismo, etc.

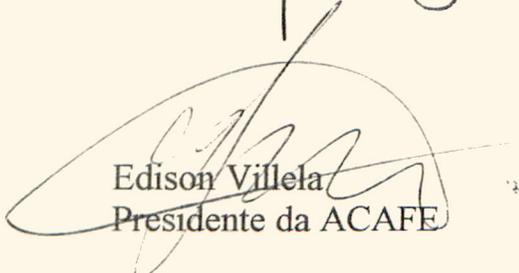
Nesse sentido, encaminhamos em forma de minuta uma proposta de convênio a ser firmado por entidades do setor de ciência e tecnologia do estado, especialmente as que tem assento no CONCIET, com vista a criar a infra-estrutura da rede estadual, utilizando as condições previstas no Decreto Presidencial n. 1.005, de 8/12/93, e os incentivos fiscais estabelecidos pela Lei 8.248, de 23/10/91. O primeiro, visa viabilizar o ensino à distância e a manutenção de linhas telefônicas necessárias à implantação de redes eletrônicas e possibilita a redução do custo das mesmas até o patamar de 10% do seu valor nominal. A Lei 8.248 permite que as empresas apliquem 5% de seu faturamento em projetos que envolvam atividades de pesquisa e desenvolvimento em informática, sendo que 2% deverão ser obrigatoriamente aplicados em convênios com universidades e centros de pesquisa, ou em programas considerados prioritários pelo Ministério de Ciência e Tecnologia, tais como treinamento em ciência e tecnologia, serviços científicos, sistemas de qualidade, incluindo a infra-estrutura para o ensino à distância.

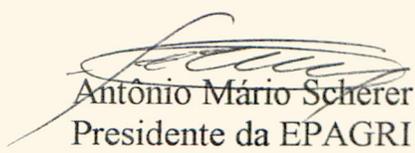
Pelo exposto, convencidos de que sob a coordenação geral da SETEMA será possível deflagrar ações que viabilizem no médio prazo uma rede estadual de alta qualidade, encaminhamos, anexo, o projeto da Rede Catarinense de Ciência e Tecnologia.

Florianópolis, 11 de ~~NOVEMBRO~~ de 1.994

  
Antônio Dionário de Queiróz  
Reitor da UFSC

  
Raimundo Zumblick  
Reitor da UDESC e Presidente  
do Fórum de Ensino Sup de SC

  
Edison Villela  
Presidente da ACAFE

  
Antônio Mário Scherer  
Presidente da EPAGRI

Exmo. Sr.  
Doutor Roberval Francisco Pilotto  
DD. Secretário de Estado da Tecnologia, Energia e Meio Ambiente  
NESTA

CONVÊNIO N.

**TERMO DE CONVÊNIO QUE ENTRE SI CELEBRAM O ESTADO DE SANTA CATARINA, ATRAVÉS DA SECRETARIA DE ESTADO DA TECNOLOGIA, ENERGIA E MEIO AMBIENTE - SETEMA E DA SECRETARIA DE EDUCAÇÃO, CULTURA E DESPORTO - SEC E A FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA - UDESC, A UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC, A EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E DIFUSÃO DE TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA - EPAGRI, A FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SANTA CATARINA - FIESC, O SERVIÇO DE APOIO À PEQUENA E MÉDIA EMPRESA - SEBRAE E A ASSOCIAÇÃO CATARINENSE DAS FUNDAÇÕES EDUCACIONAIS - ACAFE, VISANDO ESTABELECEER UM PROGRAMA DE COOPERAÇÃO TÉCNICA NA ÁREA DE INFORMAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA.**

Aos .....dias do mês de novembro de 1994, o Estado de Santa Catarina, através da Secretaria de Estado da Tecnologia, Energia e Meio Ambiente, doravante denominada SETEMA, neste ato representada por seu Secretário de Estado, ROBERVAL FRANCISCO PILOTTO e da Secretaria de Estado da Educação, Cultura e Desporto, doravante denominada SEC, representada por seu Secretário de Estado, LORI JOSÉ ERTEL, e a Fundação Universidade do Estado de Santa Catarina, doravante denominada UDESC, representada por seu Magnífico Reitor, RAIMUNDO ZUMBLICK, a Universidade Federal de Santa Catarina, doravante denominada UFSC, representada por seu Magnífico Reitor, ANTÔNIO DIOMÁRIO DE QUEIROZ, a Associação Catarinense das Fundações Educacionais, doravante denominada ACAFE, representada por seu Presidente, EDISON VILLELA, a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Difusão de Tecnologia de Santa Catarina, doravante denominada EPAGRI, representada por seu Presidente, ANTÔNIO MÁRIO SCHERER, a Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina, doravante denominada FIESC, representada por seu Presidente, OSVALDO MOREIRA DOUAT, e o Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Santa Catarina, doravante denominado SEBRAE, representado por seu Superintendente, VINICIUS LUMMERTZ SILVA, resolvem celebrar o presente Termo de Convênio, de acordo com as cláusulas e condições seguintes:

## CLÁUSULA PRIMEIRA - DO OBJETO

O objeto do presente convênio é o estabelecimento de um programa de cooperação técnica para montar no estado uma rede de comunicação com suporte computacional, denominada Rede Catarinense de Ciência e Tecnologia (RCCT) - extensão estadual da Rede Nacional de Pesquisa - RNP e da INTERNET - Rede Internacional de Computadores, como infra-estrutura básica do Sistema Estadual de Informação em Ciência e Tecnologia, visando:

- I - criar uma infra-estrutura que viabilize o ensino a distância;
- II - viabilizar o intercâmbio sistemático de informações utilizadas em atividades educacionais, científicas e tecnológicas;
- III - mapear os recursos disponíveis em educação, ciência e tecnologia no estado, para atender as necessidades dos vários setores envolvidos com esta área;
- IV - estabelecer canais formais de comunicação entre os signatários deste instrumento e empresas ou instituições a eles subordinados ou vinculados;
- V - sedimentar a idéia dos proveitos que possam ser obtidos do uso de um sistema dessa natureza, usado como agenciador de novos conhecimentos.

## CLÁUSULA SEGUNDA - DAS OBRIGAÇÕES

I - As entidades convenientes obrigam-se a:

- a. criar e/ou incentivar programas que contemplem o ensino a distância;
- b. compartilhar dados técnicos padronizados relativos a pesquisadores, laboratórios, projetos, produção científica, informações bibliográficas e recursos computacionais e de comunicação;
- c. manter atualizadas as bases de dados que venham a ser disponibilizadas na Rede;
- d. oferecer subsídios a estudos e projetos com vista ao aprimoramento e otimização dos serviços da Rede;
- e. contribuir com recursos materiais e humanos para a manutenção e otimização dos serviços prestados pela Rede;
- f. manter pontos de presença da Rede segundo o que for definido nos projetos de implementação e expansão;
- g. divulgar a Rede dentro da própria instituição além oferecer treinamento;
- h. viabilizar a capilaridade da Rede - tornar o acesso à Rede possível a partir de qualquer computador instalado na instituição;
- i. incentivar e viabilizar outras instituições a conectarem-se à Rede;
- j. utilizar de forma racional e responsável os recursos da Rede;
- k. assegurar o uso não comercial da Rede, tais como: anúncio de produtos e marketing.

II - A SETEMA obriga-se a:

- a. dar aporte à implantação inicial da Rede investindo R\$ 180.000,00 para equipar os pontos de presença da Rede Catarinense de Ciência e Tecnologia indicados no projeto;
- b. através de proposta a ser encaminhada anualmente ao FUNCITEC - Fundo de Apoio à Ciência e à Tecnologia do Estado de Santa Catarina - suportar financeiramente as linhas de comunicação, utilizando o decreto presidencial 1005, de 08/12/93, que estabelece subsídios para estas conexões;
- c. manter os pontos de presença com equipamentos tecnologicamente atualizados;
- d. custear despesas com consultorias, manutenção e bolsas de trabalho.

III - A UFSC obriga-se a:

- a. manter operacional o ponto de presença da Rede Nacional de Pesquisa no estado, como canal de acesso à INTERNET;
- b. dar apoio e subsidiar tecnicamente estudos e projetos com vistas à ampliação e manutenção da Rede;
- c. incentivar a criação de grupos de pesquisa científica e tecnológica em redes em outras instituições e viabilizar intercâmbio e/ou convênios com os grupos existentes na UFSC;
- d. desenvolver ações com vistas à disseminação do uso e dos recursos disponíveis nas redes acadêmicas;
- e. criar cursos de treinamento destinados a usuários e administradores da Rede.

IV - A UDESC obriga-se a:

- a. manter operacional os pontos de presença nas regiões de Florianópolis, Joinville e Lages;
- b. dar apoio e subsidiar tecnicamente estudos e projetos com vistas à ampliação e manutenção da Rede;
- c. desenvolver ações com vistas à disseminação do uso e dos recursos disponíveis nas redes acadêmicas.

V - A EPAGRI obriga-se:

- a. a manter operacional os pontos de presença que vierem a ser definidos no oeste, planalto norte e sul do estado, em consórcio com as universidades e outras instituições destas regiões;
- b. disponibilizar seus dados de pesquisa na Rede.

VI - A SEC obriga-se a:

- a. viabilizar que escolas e bibliotecas públicas se conectem à Rede.

VII - A ACAFE obriga-se a:

- a. apoiar as instituições associadas a se conectarem à Rede;
- b. disponibilizar na Rede informações de interesse das instituições associadas e de interesse geral.

VIII - A FIESC obriga-se a:

- a. apoiar laboratórios de pesquisa das indústrias a se conectarem à Rede;
- b. disponibilizar informações de interesse geral.

IX - O SEBRAE obriga-se a:

- a. viabilizar a conexão dos balcões SEBRAE à Rede;
- b. oferecer treinamento referentes a utilização e administração da Rede;
- c. incentivar as pequenas e micro empresas a utilizarem a Rede.

### CLÁUSULA TERCEIRA - DA OPERACIONALIZAÇÃO DO PROGRAMA

O Programa da Rede Catarinense de Ciência e Tecnologia será gerido por um comitê integrado pelas entidades convenientes e por outras que vierem a aderir ao presente instrumento. O comitê funcionará como grupo gestor com base em programação aprovada anualmente pelo Conselho Estadual de Ciência e Tecnologia. Sempre que possível, a Rede Catarinense de Ciência e Tecnologia adotará a estrutura organizacional e funcionará nos moldes da RNP - Rede Nacional de Pesquisa.

### CLÁUSULA QUARTA - DOS DIREITOS

Os convenientes terão direito a acessar os serviços da Rede Estadual.

### CLÁUSULA QUINTA - DA RESCISÃO

As partes poderão propor, a qualquer tempo, a rescisão do presente Convênio, se ocorrer qualquer inadimplemento de suas cláusulas e condições pela superveniência de normas legais ou eventos que o tornem inexecutável, ou por mútuo consenso.

## CLÁUSULA SEXTA - DO PRAZO E DA VIGÊNCIA

O prazo deste Convênio é de 2 (dois) anos e vigorará a partir da data de sua publicação no Diário Oficial do Estado, podendo ser renovado, por igual período, desde que haja manifestação por escrito das partes envolvidas.

## CLÁUSULA SÉTIMA - DO FORO

Fica eleito o Foro da Justiça Federal da Seção Judiciária de Santa Catarina, para dirimir as questões decorrentes da execução deste Convênio.

E, por estarem acordes, as partes assinam o presente instrumento em 8 (oito) vias de igual teor e forma, juntamente com as testemunhas abaixo nomeadas.

Florianópolis. de novembro de 1.994

Roberval Francisco Pilotto  
Secretário de Estado da  
Tecnologia, Energia e Meio Ambiente

Lori José Ertel  
Secretário de Estado da  
Educação, Cultura e Desporto

Antônio Diomário de Queiróz  
Reitor da UFSC

Raimundo Zumblick  
Reitor da UDESC e Presidente  
do Fórum de Ensino Sup de SC

Edison Villela  
Presidente da ACAFE

Antônio Mário Scherer  
Presidente da EPAGRI

Oswaldo Moreira Douat  
Presidente da FIESC

Vinicius Lummertz Silva  
Superintendente do SEBRAE

## 5. REDE NACIONAL DE PESQUISAS - RNP

### 5.1. A EVOLUÇÃO DA RNP

O que hoje chamamos de RNP (Rede Nacional de Pesquisa) na verdade surgiu do esforço isolado de algumas instituições no país como a FAPESP e o LNCC, que no final de 1987 conectaram-se a instituições nos Estados Unidos, e a UFRJ, que conectou-se à UCLA, no ano de 1988. Essas três instituições logo após conseguirem acesso a redes internacionais, incentivaram outras entidades do País a usar as redes. Várias universidades e centros de pesquisa passaram a conectar seus equipamentos a uma dessas instituições, utilizando recursos próprios e pagando à EMBRATEL as tarifas normais pela utilização de circuitos de comunicação de dados. O critério utilizado para selecionar onde se conectar, normalmente foi em função da distância.

Esse modelo funcionou por algum tempo e serviu para mostrar a necessidade de um projeto adequado para a formação de uma espinha dorsal ("Backbone") nacional, cujo objetivo é conectar os centros provedores de serviços especiais à redes regionais que, por sua vez, também devem ser fomentadas.

A lentidão e os problemas apresentadas no modelo inicial, obrigou o planejamento de uma forma mais adequada de interconectar os diversos centros de pesquisa do país. Este planejamento foi apresentado em 1991 e incluiu:

- implantação de novas conexões entre regiões;
- aumento de velocidade nas conexões regionais e em pelo menos uma conexão do país ao exterior;

- aumento de redundância em conexões a alguns nodos estratégicos;
- estudo e desenvolvimento de projetos de pesquisa que contemplem serviços básicos, protocolos e aplicações em redes;
- divulgação de aspectos práticos e técnicos do uso de redes, através de material bibliográfico e/ou eventos da comunidade científica;
- montagem e divulgação de repositórios de "software" de domínio público ou baixo custo para apoio à pesquisa e desenvolvimento;
- promoção de eventos para a discussão de tendências e experimentação prática com pacotes e plataformas de desenvolvimento de aplicações em redes;
- treinamento de pessoal técnico das instituições de ensino e de pesquisa e desenvolvimento;
- articulação política com órgãos de fomento à pesquisa, empresas de informática e telecomunicações e instituições de pesquisa e desenvolvimento no Brasil e no exterior.

Na reunião do Comitê Técnico da RNP, no Rio de Janeiro, em 7 de junho de 1991, foi aprovada a implantação de uma "espinha dorsal" ("Backbone") para a RNP, com o financiamento do CNPq.

A função básica desta "espinha dorsal" é prover conectividade e transporte de tráfego entre estruturas análogas que existem/existirão em diversas regiões do país. Desta forma, a RNP é a congregação dos esforços regionais, via estrutura nacional ("Backbone") e a fomentadora da implantação de novas redes regionais;

São características da "espinha dorsal" [91]:

- constituir-se de linhas de comunicação de dados Transdata (Embratel), com velocidades de 9.600 bps e, em alguns casos especiais, 64.000 bps, mantidas e operadas pela RNP;

- possuir "roteadores" em seus pontos de conexão. Estes roteadores são multiprotocolares. A RNP, para melhor aproveitamento do que já existe hoje em termos de conectividade, permite, em sua "espinha dorsal", a coexistência de diversos protocolos, entre os quais: TCP/IP, OSI (X.25, CNLP) e Decnet.

Numa segunda fase a RNP[94] colocará em operação uma espinha dorsal a 2 Mbps, interligando as principais regiões do país. Essa espinha dorsal de alcance nacional será articulada à INTERNET, via EUA, através de uma conexão dedicada também no patamar de 2 Mbps. No planejamento para 1994/1995 ficou decidido que Santa Catarina seria incluída na conexão a 2 Mbps em dezembro próximo. Em princípio, as capitais que deverão ter pontos a essa velocidade incluem: Belo Horizonte, Brasília, Campinas, Fortaleza, Florianópolis, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro e São Paulo.

A conexão das redes regionais à RNP é efetuada acessando sua espinha dorsal em um de seus pontos de roteamento. É responsabilidade do Estado a distribuição final do tráfego entre as instituições regionais. Visando alcançar este objetivo em Santa Catarina, descreve-se neste trabalho um projeto da Rede Catarinense de Ciência e Tecnologia.

## 5.2. PRINCIPAIS SERVIÇOS

Os principais serviços usualmente oferecidos nas redes acadêmicas ou de pesquisa incluem **correio eletrônico, transferência de arquivos, acesso remoto a outras máquinas, acesso remoto a bancos de dados, intercâmbio interativo de mensagens em tempo real e conferências computadorizadas.**

Os serviços de **correio eletrônico** já estão disponíveis no país e sendo

utilizados por uma comunidade que cresce rapidamente. Inicialmente as conexões foram estabelecidas usando protocolos definidos para a rede BITNET mas, atualmente, existe um grande número de locais que estão usando TCP/IP, sendo esta a modalidade preferencial. Alguns locais conseguem intercambiar mensagens usando o protocolo X.400 do CCITT mas esta forma tem sido utilizada apenas em caráter experimental pois não está disponível em um número razoável de máquinas. Gateways conseguem converter mensagens de qualquer um dos sistemas acima referidos para qualquer um dos outros, embora nem sempre tais conversões estejam sendo possíveis no país. Pode-se concluir que qualquer instituição conseguirá, sem investimento substancial, dispor de um serviço de correio eletrônico integrado inclusive a nível internacional. Existe, todavia, um investimento de custo um tanto elevado que é o inerente à interconexão ao nó mais próximo para poder então dispor da conectividade ilimitada que a rede acadêmica já possibilita.

A **transferência de arquivos** tem tido um uso crescente a partir da disponibilidade do TCP/IP no país. Usando o protocolo FTP (File Transfer Protocol) integrante da arquitetura INTERNET (na qual o TCP/IP está inserido) é possível transferir arquivos de muitas máquinas na rede internacional e várias delas atuam como servidores de software de livre domínio que pode ser transferido sem qualquer custo e livremente usado.

O **acesso remoto** a outras máquinas só pode ser executado no caso em que se tenha a disponibilidade de um "usercode" e senha na máquina destinatária ou no caso em que a própria máquina destinatária mantenha uma conta para usuários anônimos (neste caso, não é exigida uma senha para acesso). Superado este empecilho, mediante acordos bilaterais entre as organizações envolvidas, com o uso da facilidade TELNET da arquitetura INTERNET, é possível a qualquer usuário "logar-se" numa máquina remota e trabalhar interativamente usando todos os serviços a que tem direito. Face à limitada velocidade usada nas conexões

existentes no país, percebe-se um tempo de resposta muito elevado neste tipo de uso.

O **acesso remoto** a bancos de dados apresenta duas dificuldades: necessidade de dispor de "usercode" na máquina destinatária e conhecimento da linguagem de comando. No caso de bancos de dados destinados a prover informações bibliográficas verifica-se no exterior um maior grau de integração entre sistemas acadêmicos e comerciais que permitem a um usuário de qualquer sistema, formular consultas que são direcionadas a outro sistema usando protocolos específicos para a área. Contudo, tais provedores têm a oferta de serviços inicialmente prevista para ser viabilizada através da RENPAC, para assinantes (pagantes). Isto provavelmente exclui uma parcela significativa de potenciais usuários do ambiente acadêmico e de pesquisa, que encontram dificuldades em conseguir recursos para custear o acesso RENPAC e os serviços de informação ofertado por estes provedores.

Por outro lado, diversas universidades estão implementando seus próprios serviços de recuperação de informações bibliográficas, colocando on-line pelo menos as referências sobre o acervo produzido ou disponível em cada instituição. Tais implementações não necessariamente seguem alguma padronização, usando, ao contrário, os mais variados softwares.

O **intercâmbio interativo de mensagens em tempo real** é um serviço pouco utilizado porque depende de acesso simultâneo entre os usuários que se comunicam. Em países desenvolvidos, onde os pesquisadores trabalham praticamente todo o tempo em suas estações de trabalho e estas estão conectadas a redes locais, é mais provável que, ao tentar conexão com um usuário remoto o mesmo esteja acessível naquele momento.

As **conferências computadorizadas** são implantadas através de um mecanismo de listas de distribuição e permitem que cada contribuição sobre tópicos em discussão, numa dada lista, seja enviada a todos os usuários inscritos naquela lista. O recebimento efetivo da mensagem, contendo aquela manifestação, somente ocorrerá quando o destinatário acessar sua caixa postal. Assim, tais conferências não são usualmente realizadas em tempo real; ao contrário, cada usuário recebe as contribuições, tem tempo para lê-las atentamente, pensar a respeito, efetuar alguma pesquisa para referendar sua eventual resposta e elaborá-la sem pressa. Este tipo de serviço tem sido responsável pela maior parte do tráfego de mensagens nas redes acadêmicas. A quantidade e a diversidade das conferências realizadas desta maneira é quase inacreditável.

## **6. PROJETO DA REDE CATARINENSE DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - RCCT**

O objetivo principal da Rede Catarinense de Ciência e Tecnologia é possibilitar o intercâmbio da informação em ciência e tecnologia e o ensino à distância, entre as diversas instituições do estado.

É importante ressaltar que um esforço semelhante no estado de Santa Catarina envolve uma quantia razoável de investimentos. Além disso, a tarefa de seleção, implantação e manutenção dos recursos necessários a uma infraestrutura básica de transporte de dados a nível estadual exige a existência de pessoal técnico especializado e que esteja, pelo menos nos primeiros anos, dedicado ao empreendimento.

### **6.1. TOPOLOGIA DA RCCT**

A Rede Catarinense de Ciência e Tecnologia interligará algumas cidades do estado através de uma instituição localizada em cada cidade que tiver condições de sediar um ponto de presença da RCCT. Estas instituições, ao modelo da RNP, deverão ser preferencialmente Universidades, podendo porém, ser atribuído a outras instituições, desde que estiverem dispostas a cumprir os requisitos para tornarem-se pontos de presença. Estas ligações formarão uma espinha dorsal da rede, permitindo a ligação local e regional de todas as entidades usuárias da rede. As cidades que terão pontos de presença da RCCT são as seguintes:

Florianópolis; Itajaí; Joinville; Blumenau; Canoinhas; Lages; Joaçaba; Chapecó; Tubarão e Criciúma.

Algumas instituições que certamente vão conectar-se aos pontos de presença da RCCT, em cada cidade ou região, são listadas na tabela a seguir.

Ponto de presença	Cidade	Instituições
UFSC / UDESC	Florianópolis	UFSC / UDESC / SETEMA / SEC / CLIMERH / EPAGRI / FIESC / CTAI / SOFTILHA / CIASC / CEAG / CEASA / SANTUR / PMF / SINE / SEBRAE / SENAI / ACAFE
	Biguaçu	UNIVALI
UNIVALI / EPAGRI	Itajaí	UNIVALI / EPAGRI / UFSC-Campi Camboriú
UDESC	Joinville	UDESC / EPAGRI / UNIVILLE / ACE / CEASA / SOFTVILLE / Fund.TUPY / C.P.EMBRACO / C.D.BIOTECNOLOGIA / SENAI
	Jaraguá do Sul	FERJ
FURB	Blumenau	FURB / BLUSOFT / CEASA / SENAI
	Brusque	FEBE
	Rio do Sul	EPAGRI / FEDAVI
	Ituporanga	EPAGRI /
UNC / EPAGRI	Canoinhas	EPAGRI / EMBRAPA / UnC
	Mafra	UnC
	Porto União	UnC
UNOESC / EPAGRI	Joaçaba	UNOESC
	Caçador	EPAGRI / UnC
	Videira	EPAGRI / UNOESC
	Fraiburgo	AFF / UnC
	Xanxerê	UNOESC
	Curitibanos	UnC
	Campos Novos	EPAGRI / UNOESC
UNOESC / EPAGRI	Chapecó	EPAGRI / UNOESC / CEASA / SADIA
	Concórdia	EPAGRI / EMBRAPA / UnC
	S.M. do Oeste	EPAGRI / UNOESC
UDESC	Lages	UDESC / UNIPLAC / EPAGRI
	São Joaquim	EPAGRI
UNESC / EPAGRI	Criciúma	UNESC
	Urussanga	EPAGRI
	Araranguá	EPAGRI / UNISUL / UNESC
UNISUL / EPAGRI	Tubarão	EPAGRI / UNISUL

O comitê da RCCT poderá considerar, para efeito de subsídios previstos em lei, expansões da RCCT visando a conexão dos campi de uma instituição multicampi, ou unidades de instituições descentralizadas.

## 6.2. ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

Seguindo todas as tendências mundiais, de adesão a arquiteturas e sistemas abertos, recomendamos a aquisição dos equipamentos abaixo, destinados à formação de um nó de processamento em cada instituição a ser interligada. O equipamento especificado permitirá, também, a formação de uma rede local da instituição através da sua interligação com os demais equipamentos existentes.

### 6.2.1. Estação de Trabalho ET1

**Quantidade: 13 (treze)**

Estação de trabalho de arquitetura RISC

32MB de memória

2 GB de disco

Unidade de fita

Placa multiseriada de 8 portas

Placa de rede ETHERNET

Vídeo colorido

Sistema operacional UNIX com TCP/IP

### 6.2.2. Roteador Multiprotocolo R1

**Quantidade: 13 (treze)**

- 2 conexões seriais de até 2 Mbps

- 1 conexão ethernet

- Suporte aos protocolos (TCP/IP...)

### **6.2.3. Roteador Multiprotocolo R2**

#### **Quantidade: 2 (dois)**

- 8 conexões serias de até 2 Mbps
- 1 conexão ethernet
- Suporte aos protocolos (TCP/IP ...)

### **6.3. LINHAS DE COMUNICAÇÃO**

Devido ao tráfego característico das redes de pesquisa deve-se colocar linhas dedicadas entre as instituições. Monitorações efetuadas sobre o tráfego gerado na rede demonstram que, caso seja utilizada a opção de comutação de pacotes, os custos com transmissão poderão chegar a níveis não suportáveis, ocasionando a inibição e o controle sobre o tráfego gerado. As consequências desta limitação será, no mínimo, desastrosa para a implantação de um sistema que tem como objetivo principal a disseminação da informação em ciência e tecnologia. Outro argumento para a utilização de linhas dedicadas, como suporte de comunicação, é o fato comprovado de que, em todo o país, a instalação das redes estaduais foi realizada sobre linhas dedicadas, isto é, em todos os casos, após o estudo de viabilidade, a opção adotada foi a mesma proposta por este projeto.

Estudos junto à Telesc, bem como o porte das instituições de uma determinada região, irão determinar, no momento da contratação do serviço, a velocidade de linha a ser utilizada, com velocidade variando de 2 Mbps a 9.6 Kbps.

#### 6.4. CUSTOS ENVOLVIDOS (US\$)

Aborda-se neste item os custos para instalação da Rede Catarinense de Ciência e Tecnologia, bem como os custos mensais para manter as linhas telefônicas dedicadas.

A tabela abaixo mostra os custos referentes à aquisição dos equipamentos para a instalação da Rede Catarinense de Ciência e Tecnologia.

Tabela de custos dos equipamentos:

RECURSO	QUANTIDADE	UNITÁRIO (US\$)	TOTAL (US\$)
Estações de Trabalho ET1	13	10.000,00	130.000,00
Roteador Multiprotocolo R1	13	2.500,00	32.500,00
Roteador Multiprotocolo R2	2	7.000,00	14.000,00
Cabos/conectores	13	162,00	2.106,00
		<b>TOTAL (US\$)</b>	<b>178.606,00</b>

Através de uma tabela de custos de linhas dedicadas fornecida pela TELESC calculou-se o custo mensal das linhas baseado nas distâncias entre as instituições que serão ponto de presença na sua região. O custo mensal das linhas de comunicação poderão ser reduzidos a 10 % de seu valor nominal, se o projeto da Rede Catarinense de Ciência e Tecnologia tiver aporte do Governo do Estado. Esta redução advém da utilização do decreto presidencial 1005, de 08/12/93. Portanto, pela tabela a seguir, constata-se que o custo total mensal das linhas de comunicação para o projeto inicial da RCCT é de US\$ 3.065,00 utilizando o decreto presidencial 1005, de 08/12/93.

Custos Mensais para Manutenção das Linhas de Comunicação:

Ponto A	Ponto B	Velocidade	Custo Mensal US\$
UFSC Florianópolis	UDESC Florianópolis	2 Mbits	1.508,00
UDESC Florianópolis	SETEMA Florianópolis	64 Kbits	320,00
UDESC Florianópolis	SEC Florianópolis	64 Kbits	320,00
UDESC Florianópolis	UDESC Joinville	64 Kbits	3.167,00
UDESC Florianópolis	UDESC Lages	64 Kbits	3.167,00
UFSC Florianópolis	UNIVALI / EPAGRI Itajaí	64 Kbits	3.167,00
UFSC Florianópolis	FURB Blumenau	64 Kbits	3.167,00
UFSC Florianópolis	UNISUL / EPAGRI Tubarão	64 Kbits	3.167,00
UDESC Lages	UNOESC / EPAGRI Joaçaba	64 Kbits	3.167,00
UDESC Lages	UNOESC / EPAGRI Chapecó	64 Kbits	3.167,00
UNISUL / EPAGRI Tubarão	UNESC / EPAGRI Criciúma	64 Kbits	3.167,00
UDESC Joinville	UNC / EPAGRI Canoinhas	64 Kbits	3.167,00
Total Nominal (US\$)			30.651,00
<b>Total mensal (US\$)</b> utilizando o decr.1005			<b>3.065,00</b>

## 7. CONCLUSÃO

Este projeto objetiva dar início à implantação de uma rede estadual que integre as Instituições de Ensino e Pesquisa e demais entidades produtoras e usuárias de informações em ciência e tecnologia de Santa Catarina, possibilitando o acesso das mesmas à Instituições Nacionais e Internacionais.

A tarefa de implementação de uma rede deste porte somente poderá ser viabilizada se os órgãos do Governo do Estado, responsáveis pelo fomento às atividades de ensino e pesquisa, proverem uma infra-estrutura inicial que propicie um direcionamento adequado para atendimento das necessidades atuais e futuras das diversas instituições.

## 8. EQUIPE TÉCNICA

O presente projeto foi elaborado por iniciativa conjunta da UFSC, UDESC e EPAGRI, através do seguinte grupo de trabalho:

Ana Helena Ribas de Almeida - Analista de Sistemas da EPAGRI

E-mail: epagri01@ibm.ufsc.br

Edison Tadeu Lopes Melo - Diretor do NPD da UFSC

E-mail: melo@npd.ufsc.br

Julibio David Ardigo - Coordenador de Informática e Professor da UDESC

E-mail: julibio@npd.udesc.br

Marcílio Dias dos Santos - Professor da UFSC e Assessor do Reitor da UDESC

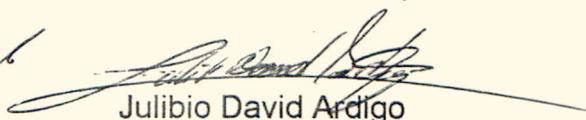
E-mail: marcílio@cfh-ced.ufsc.br

Florianópolis, novembro de 1994



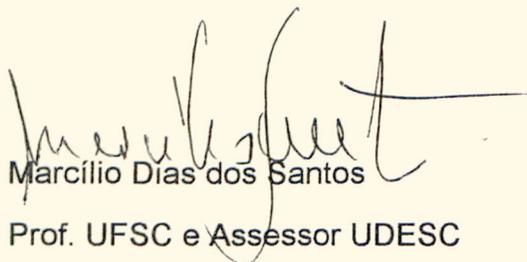
Edison Tadeu Lopes Melo

Diretor do NPD da UFSC



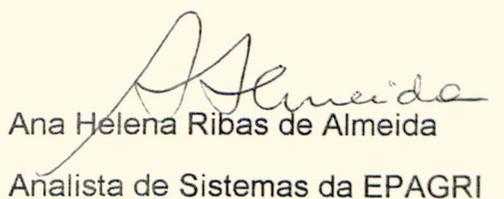
Julibio David Ardigo

Coord. de Informática UDESC



Marcílio Dias dos Santos

Prof. UFSC e Assessor UDESC



Ana Helena Ribas de Almeida

Analista de Sistemas da EPAGRI

## 9. GLOSSÁRIO

ACESSO ASSÍNCRONO - Em redes de comunicação, o acesso feito a um computador, na modalidade start-stop.

BITNET - Rede Internacional de computadores acadêmicos, interligando instituições de ensino e pesquisa ao redor do mundo. A principal característica desta rede é o uso de Correio Eletrônico.

BPS - Bits Por Segundo - unidade de transferência de informação em uma linha de transmissão.

BSC - Binary Synchronous Control - protocolo de controle de linha, síncrono, orientado à byte.

CCITT - Comitê Consultivo Internacional de Telegrafia e Telefonia.

DECNET - Arquitetura de redes para os sistemas da DIGITAL EQUIPMENT CORPORATION.

FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo.

FTP - File Transfer Protocol - protocolo de aplicação do TCP/IP para transferência de arquivos.

GATEWAY - Uma entidade que opera nos níveis superiores do modelo OSI e que serve de interface entre duas redes, executando a transformação das unidades de dados dos protocolos.

INTERNET - Rede de ensino e pesquisa, a nível internacional, formada pela interconexão de diversas redes.

ISO - International Organization for Standardization .

LINHA DEDICADA - Um circuito de comunicação de dados que interliga dois pontos permanentemente.

LINHA DISCADA - Um circuito de comunicação de dados baseado em linha telefônica que interliga 2 pontos enquanto durar a chamada telefônica.

LNCC - Laboratório Nacional de Computação Científica.

MULTIPROTOCOLO - Equipamento que suporta mais de um tipo de protocolo. Normalmente possuem várias portas de comunicação e cada uma trabalha com um tipo de protocolo.

OSI - Open System Interconnection - Arquitetura em 7 camadas, proposta pela ISO, para interconexão de sistemas abertos.

PROTOCOLO - Conjunto de regras que disciplina a comunicação entre dois equipamentos, estabelecendo o formato dos dados trocados e os comandos para efetivar essa troca.

RENPAQ - Rede Nacional de Pacotes - Rede pública de comunicação de dados baseada na recomendação X.25.

RNP - Rede Nacional de Pesquisa.

ROTEADOR - Equipamento capaz de examinar o endereço de destino de uma mensagem e, através de consulta a um recurso específico, escolher a melhor rota para que a mensagem seja encaminhada.

SDLC - Synchronous Data Link Control - Protocolo de controle de linha para arquitetura SNA, orientado a bit.

SNA - System Network Architecture - Arquitetura IBM para os seus sistemas de comunicação de dados.

TCP/IP - Transmission Control Protocol/Internet Protocol - protocolo utilizado pela rede INTERNET. O IP proporciona a capacidade de interconexão de duas redes. O TCP faz a interface entre o IP e os protocolos de Aplicação.

TELNET - Terminal Emulation - Protocolo de aplicação do TCP/IP para emulação de terminal.

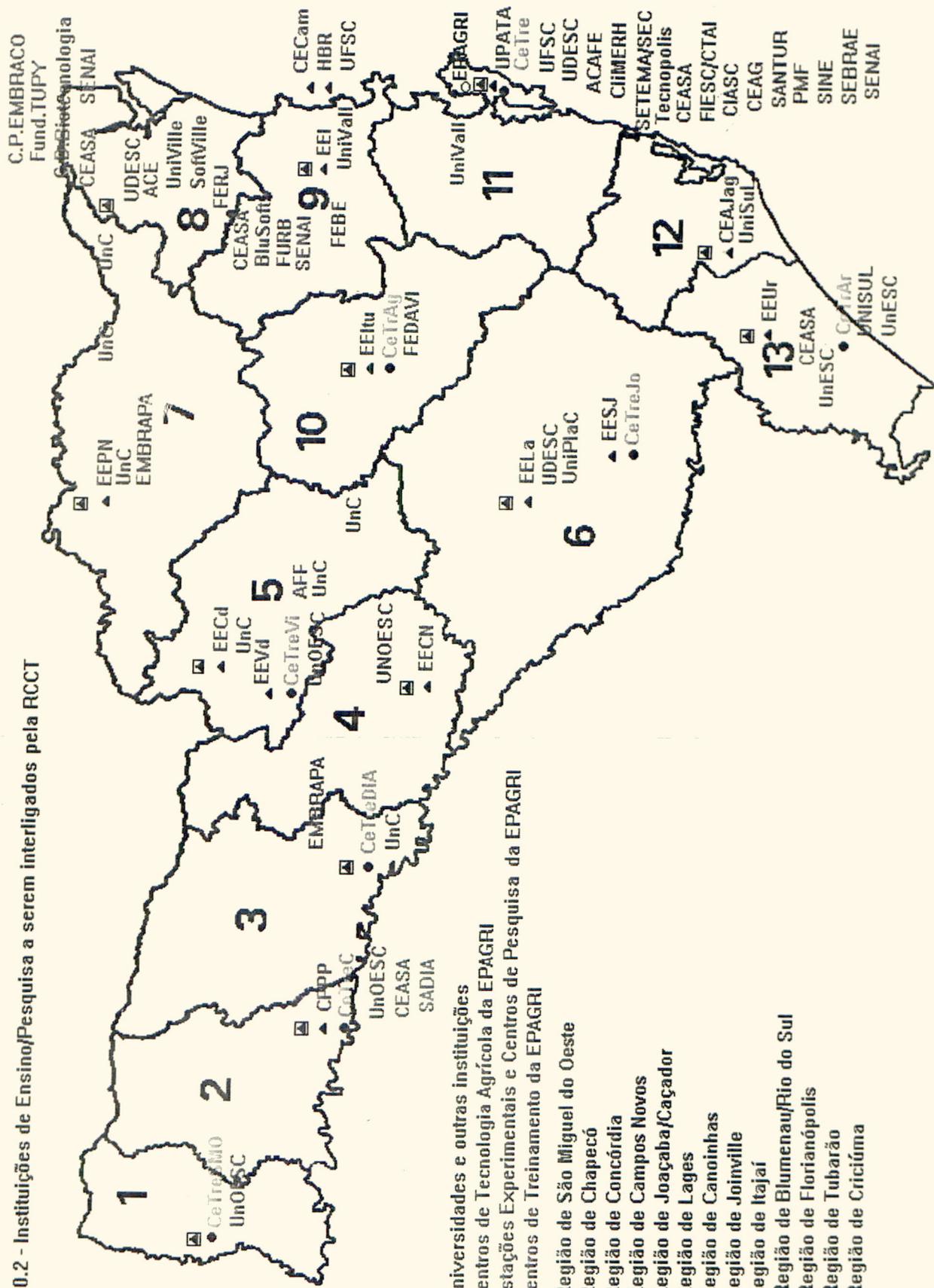
UCLA - Universidade da Califórnia.

X.25 - Recomendação do CCITT para a normatização de redes públicas de comutação de pacotes.

X.400 - Recomendação do CCITT para a normatização dos serviços de Correio Eletrônico em redes.

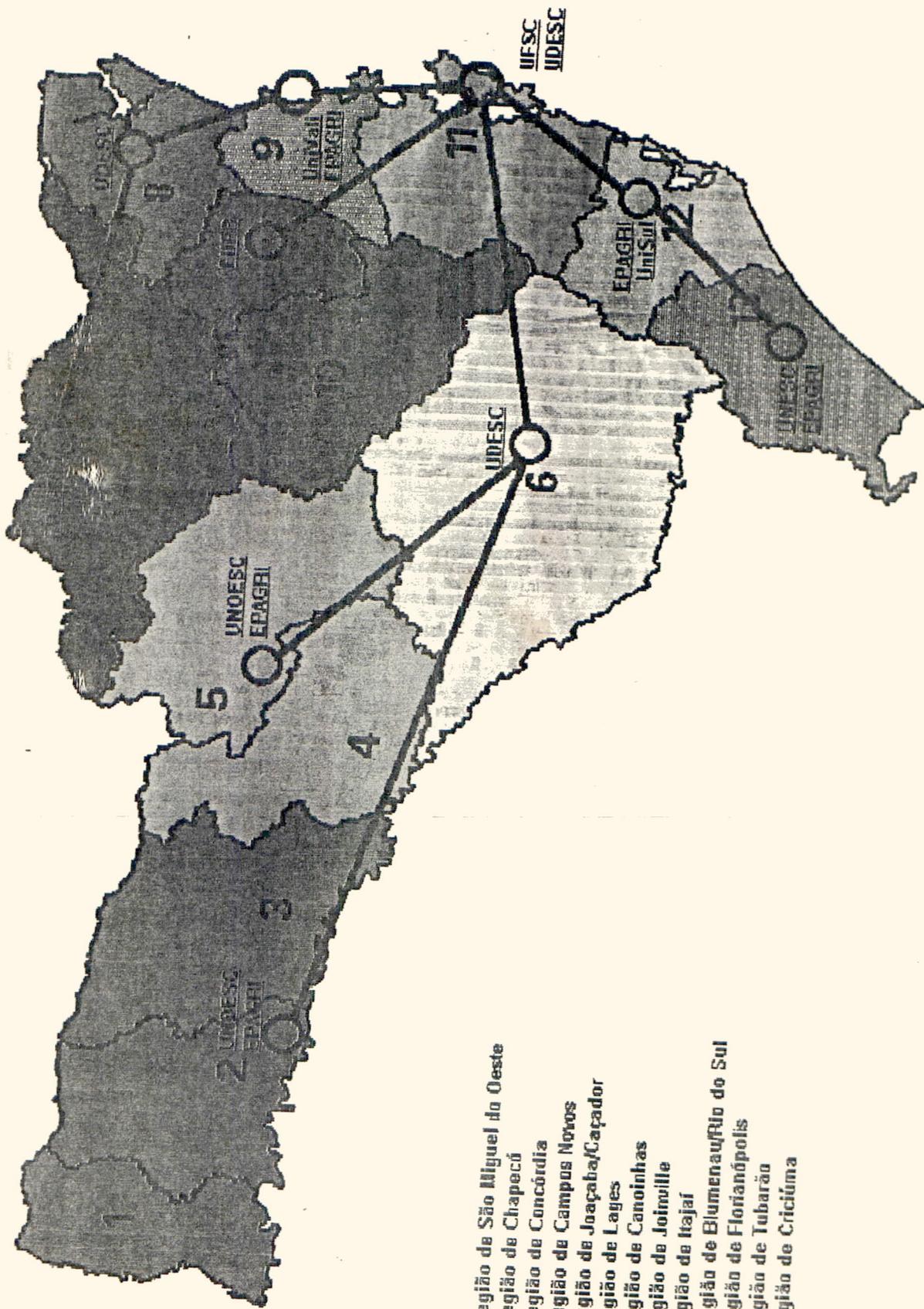
10. ANEXOS

10.2 - Instituições de Ensino/Pesquisa a serem interligados pela RCCT



- Universidades e outras instituições
  - ▲ Centros de Tecnologia Agrícola da EPAGRI
  - Estações Experimentais e Centros de Pesquisa da EPAGRI
  - Centros de Treinamento da EPAGRI
1. Região de São Miguel do Oeste
  2. Região de Chapecó
  3. Região de Concórdia
  4. Região de Campos Novos
  5. Região de Joaçaba/Caçador
  6. Região de Lages
  7. Região de Canoinhas
  8. Região de Joinville
  9. Região de Itajaí
  10. Região de Blumenau/Rio do Sul
  11. Região de Florianópolis
  12. Região de Tubarão
  13. Região de Criciúma

10.1 - Pontos de presença da RCCT



1. Região de São Miguel do Oeste
2. Região de Chapecó
3. Região de Concórdia
4. Região de Campos Novos
5. Região de Joaçaba/Caçador
6. Região de Lages
7. Região de Canoinhas
8. Região de Joinville
9. Região de Itajaí
10. Região de Blumenau/Rio do Sul
11. Região de Florianópolis
12. Região de Tubarão
13. Região de Criciúma