

## **AVALIAÇÃO DA IMPLANTAÇÃO DA BITNET NAS UNIVERSIDADES ESTADUAIS PAULISTAS**

Eduardo Martins Morgado  
Departamento de Computação - UNESP - Bauru  
Av. Luiz Edmundo Coube s.n.  
17033 - BAURU - SP  
*uebru@brfapesp.bitnet*

### **Sumário**

Durante os anos de 1989 e 1990, a rede acadêmica BITNET foi implementada nas três universidades estaduais do Estado de São Paulo.

Este trabalho descreve as estratégias de implementação adotadas por essas universidades, que são comparadas com modelos teóricos de implementação de sistemas e de adoção de novas tecnologias.

Essa análise mostra os fatores críticos de sucesso para a implementação desse tipo de sistema e apresenta recomendações para implementações futuras.

### **Abstract**

During 1989 and 1990, the BITNET academic network was implemented in the three public universities at State of São Paulo.

This work describes the implementation strategies adopted by each of this universities. This strategies are compared with theoretical models of systems implementation and adoption of new technologies.

This analysis shows the critical success factors for the implementation of this kind of system and presents recommendations for future implementations.

## **1 INTRODUÇÃO**

Os sistemas de comunicação baseados em computadores estão se tornando uma poderosa ferramenta voltada ao incremento do trabalho cooperativo e facilitando o intercâmbio de informações entre docentes e pesquisadores de todo o mundo.

As redes de comunicação acadêmicas, dentre elas a BITNET, em expansão crescente, abrangem praticamente o mundo todo. A implementação desse tipo de serviço em organizações complexas, como universidades, tornou-se vital para o desenvolvimento das atividades acadêmicas e científicas dessas instituições.

Derivado da dissertação de mestrado do autor [1], esse trabalho analisa e avalia as estratégias de implementação da rede BITNET nas três universidades

estaduais do Estado de São Paulo. Essa análise demonstrará a necessidade de um cuidadoso gerenciamento para a implementação desse tipo de sistema, de uma adequada infra-estrutura de comunicação, do suporte ao usuário, do treinamento e, principalmente, da facilidade de acesso e simplicidade de uso desse meio de comunicação.

## 2 A REDE BITNET

A BITNET (Because It's Time Network) é uma rede acadêmica cooperativa voltada ao atendimento de instituições de ensino superior e centros de pesquisa.

Tendo surgido em 1981, com a conexão de seus dois primeiros nós, a CUNY (City University of New York) e a Yale University, a rede teve um crescimento acelerado à partir de sua organização em 1984, passando, segundo Frazier [2], de 100 instituições em 1985, para 600 em 1989.

A idéia central da BITNET é dividir todos os gastos e responsabilidades entre os participantes da rede: cada participante custeia sua própria ligação à rede e assume o compromisso de fornecer condições para que no mínimo um novo membro possa se conectar à rede através de si. Para se integrar à BITNET, a instituição deve providenciar a ligação física com um local já conectado à rede e o software de suporte à rede, que dependendo do equipamento da instituição, pode ser obtido sem custo junto à BITDOC (Development and Operations Center - CUNY).

### 2.1 Aspectos técnicos da BITNET

Segundo Lord [3], a escolha da tecnologia de rede a ser utilizada pela BITNET foi ditada pelos imperativos de simplicidade e pela necessidade de implementar o serviço o mais rapidamente possível. Muitos dos nós pioneiros da BITNET utilizavam computadores IBM sob sistema operacional VM/370. A opção pelo padrão RSCS (Remote Spooling Communication Subsystem) do VM/370, como base do sistema de comunicação, foi portanto uma escolha natural.

A BITNET não ficou restrita apenas a equipamentos IBM. Qualquer computador com um pacote de software que emule uma estação remota e se comunique através do protocolo RSCS, pode se tornar um nó da rede. Atualmente existem diversos desses pacotes, dentre os quais JNET para equipamentos da linha Vax em VMS, o UREP para Vax e UNIX e o BITE para Unisys.

Uma característica incomum da topologia da rede BITNET, é que normalmente existe apenas um caminho entre dois nós, não havendo redundância de rotas. Sua topologia se assemelha a uma árvore cuja raiz está localizada na CUNY University.

Devido ao elevado número de usuários, não há uma tabela ou cadastro central. Cada nó hospedeiro mantém apenas a lista de seus próprios usuários, significando que para a localização de um determinado usuário é fundamental que se conheça a qual nó ou sub-rede ele pertence. Todos os nós possuem uma lista dos demais nós, bem como indicações para endereçamento.

Como não existe um formato padronizado para as mensagens de correio dentro do protocolo RSCS, diversos padrões estão em uso dentro da rede. Para superar essa dificuldade, melhorar a interface com o usuário e facilitar o serviço de distribuição, muitos nós utilizam programas, chamados de Mailers, que se comunicam entre si usando os padrões de correio eletrônico utilizados pela rede ARPA Internet.

Os Mailers tratam as mensagens em trânsito, enviando-as para o nó correspondente conforme o endereço informado pelo emissor. Correspondências mal endereçadas ficam retidas em área específica do nó onde o problema de endereçamento foi detectado.

Os Servers são programas que automatizam a prestação de serviços aos usuários. Os List-servers são programas que guardam a relação dos participantes de uma Lista de Distribuição. Os Net-servers guardam as listas de endereços e rotas dos nós, facilitando a tarefa de "postagem" da correspondência dos usuários.

Segundo Miranda [4] e Reber [5], os serviços disponíveis aos usuários da rede BITNET são:

**Correio Eletrônico:** É o serviço mais simples e mais utilizado dentro da rede BITNET. As mensagens trafegam através da rede para os "mailbox" do receptor, no computador de destino.

**Transferência de Arquivos:** São considerados arquivos os textos ou conjuntos de dados cujo tamanho esteja entre 110 bytes e 300 Kb. Os arquivos precisam estar no formato texto (ASCII), podendo conter programas executáveis. O serviço de transferência de arquivos só está disponível dentro da rede BITNET, não podendo ser utilizado para trocas com outras redes.

**Mensagens Interativas:** São definidas como textos curtos (máx. 110 bytes), que são trocados de modo síncrono entre usuários da rede. O uso desse tipo de serviço está condicionado à forma de implementação dos serviços pelos nós envolvidos. Mensagens interativas não são armazenadas pelo sistema sendo simplesmente perdidas caso o receptor não esteja disponível.

**Acesso a Bancos de Dados:** Alguns nós mantêm bancos de dados contendo artigos, relatórios técnicos e outras informações científicas relevantes, que podem ser acessados através da rede BITNET. A consulta é normalmente feita através de uma mensagem ao servidor do banco de dados, que envia de volta, como correio ou transferência de arquivo, o material solicitado.

**Sistemas de Listas de Distribuição:** As Listas são uma coleção de assinantes reunidos em um arquivo. Em sua forma mais geral, elas servem para o envio de mensagens ou arquivos para todos os membros cadastrados. Uma mensagem enviada para o endereço desse serviço é retransmitida para todos os seus membros.

### 3 MODELOS DE IMPLEMENTAÇÃO

A rede BITNET é um sistema computacional que coloca à disposição de um grande número de usuários, um conjunto heterogêneo de serviços, a serem utilizados de forma voluntária. Tais sistemas podem ser chamados de Sistemas Facilitadores.

Existem poucos estudos sobre a implementação desse tipo de sistema. A maioria dos estudos, segundo Preece [6], trata da questão no âmbito de organizações onde esses sistemas visam objetivos econômicos, financeiros ou técnicos dos negócios.

A implementação de Sistemas Facilitadores define um problema relacionado tanto à implantação de sistemas computacionais, como ao processo de adoção de novas tecnologias, que deve ser analisado a partir de um conjunto de modelos, conforme pode ser visto na Figura 01.

### **3.1 O modelo de Rob Kling para verificação das pré-condições para a implementação do sistema.**

O modelo de Kling [7], pode ser utilizado para a verificação das pré-condições de implementação do sistema, sendo particularmente útil para situações em que o suporte e a implementação do sistema é socialmente complexa

De acordo com Kling [8] a computerização, na prática, é muito mais que a utilização de computadores. Computerização é uma intervenção técnica e social na qual existem muitas escolhas potenciais sobre que tipos de tecnologias serão utilizadas, como elas são organizadas e suportadas, como as pessoas trabalham com elas e como elas alteram as feições da vida no trabalho.

Nesse modelo, a infra-estrutura para suportar um determinado recurso computacional e os procedimentos organizacionais pelos quais eles são organizados e sustentados são elementos críticos. Cada serviço baseado em computador é provido de um conjunto de recursos computacionais estruturados e de uma Infra-estrutura organizacional. Essa organização de recursos essenciais tornam os sistemas computacionais uma forma de organização social.

As organizações têm recursos limitados. Como nem todos os recursos de infraestrutura estão disponíveis quando da implantação de sistemas computacionais, o Controle sobre a Estrutura passa a ser de importância vital, uma vez que as Organizações usuárias raramente têm controle administrativo ou político sobre todos os requisitos de Infra-estrutura.

De acordo com Kling [7] a infra-estrutura deve receber especial atenção por parte dos analistas ou pesquisadores em sistemas computacionais. Para os implantadores, a infra-estrutura inclui habilidades de programação, informações sobre os sistemas, hardware de trabalho, etc. Em relação ao hardware do computador, a infra-estrutura incluiria: energia elétrica, linhas de comunicação, qualidade das linhas de comunicação, instalações, etc.

### **3.2 O modelo de implementação de Susan Erhlich.**

O modelo de implementação de Ehrlich [9] é um modelo prescritivo voltado para a implantação de sistemas de comunicação eletrônica em organizações empresariais. Os passos desse modelo, cuja estratégia é encorajar a adoção pelos usuários, são os seguintes:

#### **Identificar claramente os modelos de comunicação da organização.**

Deve ser feita de forma a obter um plano para a implementação dos sistemas. A avaliação das necessidades de comunicação pode envolver questionários e entrevistas, de forma a determinar o fluxo formal de comunicação e quais subgrupos se comunicam com quais e com que propósitos. Deve se obter a frequência relativa de utilização de cada meio (face a face, telefone, documentação, fax, correio eletrônico, etc).

#### **Adequar efetivamente as soluções do sistema computacional aos problemas existentes.**

Conhecidas as necessidades de comunicação da organização, determinar soluções dentre aquelas mais compatíveis com o ambiente de trabalho de seus usuários.

**Evitar projetos-piloto com grupos inadequados.**

O sistema deve ser implementado a nível de projeto-piloto, onde um grupo de usuários, previamente selecionado, utiliza o sistema em base limitada. A escolha adequada do grupo é o ponto principal dessa etapa do modelo.

**Entendimento e Maturidade dos novos recursos computacionais.**

A tecnologia a ser implementada deve estar perfeitamente assimilada pelos seus implantadores, que devem providenciar visitas a locais que já as utilizem de forma regular.

**Proporcionar educação que demonstre os impactos positivos no trabalho diário.**

A aceitação inicial do sistema será mais alta se os aspectos positivos de sua utilização, forem ativamente disseminados por entre seus futuros usuários. Quanto mais os futuros usuários puderem associar seu sucesso pessoal com a adoção do novo sistema, mais fácil será sua disseminação.

**Providenciar treinamento passo a passo.**

Embora esses sistemas possam ser considerados simples do ponto de vista da utilização, o treinamento extensivo não deve ser negligenciado.

**Encorajar o uso do sistema pela alta gerência.**

A alta gerência pode encorajar a adoção do sistema pelos outros membros da empresa, que o verão como uma nova maneira de se comunicar com as fontes de poder da organização.

**Providenciar apoio regular para encorajar o uso do sistema.**

Novos sistemas têm o benefício inicial de serem novidade. Os usuários estarão interessados em usar uma nova tecnologia por determinado período de tempo. Entretanto, o uso de tais sistemas pode declinar rapidamente se eles não forem eficazes no apoio às atividades pessoais dos usuários.

**Acompanhar de perto os problemas apresentados pelo sistema de modo a evitar rejeição prematura.**

O acompanhamento dos eventuais problemas que se apresentem, permitirá solucioná-los a tempo de evitar reações de rejeição por parte dos usuários.

### **3.3 O modelo de adoção de inovações de Rogers e Shoemaker.**

As novas idéias ou tecnologias se transmitem através dos elementos de um corpo social por um processo chamado de **difusão**. Segundo Rogers e Shoemaker [10], a difusão é um tipo especial de comunicação, pelo qual as informações a respeito de inovações são passadas aos membros de um sistema social, através de canais de comunicação. Diferentes canais de comunicação exercem diferentes papéis ao longo das fases da adoção de inovações.

O **Processo de Decisão para Inovação** é um processo mental pelo qual um indivíduo passa de seu primeiro contacto com uma inovação, para a decisão de adoção/rejeição e para a confirmação dessa decisão. Rogers e Shoemaker [10] definem para esse processo um modelo de quatro estágios assim descritos:

**Conhecimento:** Ocorre quando o indivíduo é exposto à existência da inovação e consegue algum entendimento sobre como ela funciona. Os indivíduos tendem a se expor àquelas idéias que estejam de acordo com seus interesses, necessidades ou atitudes. Os indivíduos, consciente ou inconscientemente, evitam mensagens que conflitem com seus valores, o que é chamado de predisposição seletiva. O

conhecimento de uma inovação pode predispor o indivíduo ao desenvolvimento de necessidades.

**Persuasão:** Ocorre quando o indivíduo forma uma atitude favorável ou desfavorável em relação à inovação. Isso é feito mentalmente, aplicando-se a inovação a situações atuais e futuras. Existem dois níveis de atitudes nessa fase: uma atitude específica em relação à inovação e uma atitude geral em relação à mudança.

**Decisão:** Ocorre quando o indivíduo se envolve em atividades que deverão conduzir à rejeição ou adoção da inovação. A decisão envolve, portanto, consideração imediata sobre experimentar ou não a inovação. A maioria dos indivíduos não vai adotar uma inovação sem experimentá-la primeiro de modo a determinar sua utilidade.

**Confirmação:** Ocorre quando o indivíduo procura reforçar a decisão de inovação já tomada, podendo revertê-la caso se exponha a mensagens conflitantes. Através da confirmação o indivíduo procura evitar ou reduzir um estado dissonante. Durante esse estágio o indivíduo quer receber mensagens que previnam a ocorrência de dissonância.

Cada uma dessas fases é influenciada por uma série de fatores, que devem ser considerados quando da análise de processos de adoção. Na fase de Conhecimento, os principais fatores seriam as Variáveis do Receptor (Personalidade, Características Pessoais e Percepção da Necessidade da inovação) e as Variáveis do Sistema Social (Normas do Sistema Social, Tolerância à divergências e Integração da informação). Nas fases de Persuasão e Decisão, as Características Percebidas na inovação exercem forte influência, sendo conveniente descrevê-las:

**Vantagem Relativa:** É o grau com que uma inovação é avaliada em relação a idéia que pretende substituir. A vantagem relativa pode ter inúmeras sub-dimensões: o nível de lucro econômico, o baixo custo inicial, o baixo risco percebido, o decréscimo do tempo e a proximidade da recompensa.

**Compatibilidade:** É o grau em que uma inovação é percebida como sendo consistente com os valores existentes, experiências passadas e necessidades dos receptores. Uma idéia incompatível com as características de um sistema social não será adotada tão rapidamente quanto uma idéia que o seja.

**Complexidade:** É o grau pelo qual uma inovação é percebida como relativamente difícil de se entender e usar.

**Experimentabilidade:** É o grau em que uma inovação pode ser experimentada dentro de uma base limitada. Novas idéias que possam ser experimentadas, com pouco investimento ou esforço, são adotadas mais rapidamente.

**Observabilidade:** É o grau pelo qual os resultados obtidos com a adoção de uma inovação são visíveis para terceiros.

#### 4 ESTRATÉGIAS DE IMPLEMENTAÇÃO

A descrição das estratégias de implementação das três universidades é uma síntese dos estudos de caso elaborados para a dissertação de mestrado do autor [1], que se basearam em entrevistas realizadas entre meados de 1989 e final de 1990. Essas descrições refletem, para cada universidade, o estado vigente dentro desse específico período de tempo. Mudanças posteriores a 1990 podem ter alterado significativamente o estado vigente nessas instituições.

#### 4.1 O caso Universidade de São Paulo - USP

Universidade descentralizada geograficamente, contando com 5 campi, sendo o principal e maior localizado na cidade de São Paulo. Possui 33 unidades e 5372 docentes, distribuídos pelas áreas de Exatas (28%), Biomédicas (47%) e Humanas (24%).

Tradicional usuária de informática centralizada, apesar de algumas unidades possuírem equipamentos próprios. No CCE (Centro de Computação Eletrônica), possui equipamentos de grande porte Unisys, Cyber e IBM, interligados através da Rede USP.

##### SISTEMA BITNET:

Devido a limitações no IBM, o sistema de interface com o usuário foi implantado no Unisys em ambiente BITE/CANDE. A ligação com a FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo), se dá através do IBM, por meio de linha dedicada. Operacionalmente, o acesso dos usuários à BITNET é feito via rede USP. Fisicamente, o acesso ao sistema pode ser via terminais públicos no CCE, e nas unidades via micros emulando terminal Unisys pelo software REDEUSP. As unidades se ligam ao CCE através de linhas dedicadas e linhas discadas.

##### ESTRATÉGIA DE IMPLANTAÇÃO:

Início da operação - maio de 89, Início da divulgação - julho de 89. Programa de divulgação intensivo, utilizando jornais internos e externos, folhetos e matérias na rádio USP. Programa de palestras de apresentação nas unidades. Treinamento regular aos usuários interessados, fornecido em dois níveis: avançado e iniciante. Serviço de suporte ao usuário, no CCE, que pode ser consultado por telefone, pessoalmente ou pela própria Rede USP.

##### ANÁLISE DA IMPLANTAÇÃO

Devido à eficiência da divulgação, cerca de 450 usuários fizeram o treinamento regular no segundo semestre de 1989. O número de user-codes da Rede USP, passou de 196 em julho/89 para 601 em outubro/89. Em dezembro de 1990, o número estimado de usuários era de 4.000.

Entretanto, deficiências da estação telefônica do campus atrasavam a instalação de linhas nas unidades interessadas. A qualidade de transmissão nas linhas discadas era baixa, dificultando bastante a utilização, devido a falhas, defeitos e lentidão. O ambiente BITE/CANDE/REDEUSP foi considerado pouco amigável pela maioria de seus usuários, que na sua maioria nunca haviam interagido com os Unisys. O BITE impunha restrições ao endereçamento de mensagens para fora da BITNET, quando o endereço tinha que conter a rota. O fato da própria BITNET não dispor de catálogos gerais de usuários e serviços foi considerado muito desestimulante por parte de seus potenciais usuários.

Devido aos problemas citados, os usuários consideraram a utilização difícil, necessitando de apoio do setor de suporte do CCE, que foi considerado muito eficiente.

#### 4.2 O caso Universidade de Campinas - UNICAMP

Universidade centralizada geograficamente em Campinas, apesar de contar com campi menores em Limeira e Piracicaba. Possui 18 unidades e 2208 docentes,

distribuídos pelas áreas de Exatas (41%), Biomédicas (33%) e Humanas (25%).

Sua informática inicialmente centralizada no CCE (Centro de Computação Eletrônica), foi descentralizada entre o final de 89 e meados de 90. A central de computação possui equipamentos de grande porte Cyber, IBM e Digital. Esses dois últimos possuem terminais instalados junto a diversas unidades usuárias. A Rede Local UNICAMP, implantada no início de 90, interliga os equipamentos centrais com estações e sub-redes SUN em todas as unidades.

#### SISTEMA BITNET:

Sistema implantado nos equipamentos Digital (VAX). A ligação com a FAPESP, que também utilizava um VAX, era inicialmente feita através da RENPAC X-25, substituída em janeiro/90 por circuito dedicado TransData. O tráfego de mensagens era feito através do PSI-Mail, e a partir de setembro/90 pelo PMDF. A partir dessa data, se tornou possível o roteamento automático de mensagens entre todos os equipamentos da Rede Local UNICAMP, incluindo as sub-redes de estações SUN.

O acesso dos usuários era feito pelos terminais dos equipamentos VAX, que já estavam instalados em diversas unidades, pelos terminais públicos do CCE e pelos micros instalados nos departamentos. A ligação física com o CCE era feita através de linhas dedicadas.

A Rede Local UNICAMP permite o uso doméstico através do serviço X-28 da RENPAC, que está configurado com tarifação reversa para os usuários da região metropolitana de Campinas.

#### ESTRATÉGIA DE IMPLANTAÇÃO:

Início da operação e divulgação - março de 89. Divulgação através dos canais internos da universidade: Comissões de Usuários, Boletim Técnico do Centro de Computação e o Jornal UNICAMP-Notícias. Desenvolvimento de um curso básico de utilização que era oferecido apenas sob demanda. Suporte ao Usuário através de um plantão de consultas.

Colocado à disposição dos usuários, nos equipamentos VAX, programas de auxílio à utilização da BITNET, que permitem consulta interativa aos nós da BITNET, relação das Listas de Distribuição e bases de dados disponíveis.

#### ANÁLISE DA IMPLANTAÇÃO:

Apesar da divulgação pouco agressiva e do programa de cursos sob demanda, a utilização do serviço cresceu rapidamente. De março de 89 a outubro de 89, o número de acessos à RENPAC passou de 2366 a 5376. Em março de 1991, o número estimado de usuários era de 5.000.

A implantação da BITNET no VAX, cujos terminais (cerca de 128) já estavam distribuídos pela universidade, permitiu que um grande número de usuários passassem a utilizar os serviços de forma quase que imediata.

Os programas de consulta aos recursos da BITNET, implantados nos VAX, permitia aos usuários localizar serviços e recursos disponíveis na BITNET, antes de precisarem utilizar o sistema. O acesso remoto gratuito ampliava as possibilidades de experimentação e utilização.



### **4.3 O caso Universidade Estadual Paulista - UNESP**

Universidade composta por diversos campi, localizados em 14 cidades do interior de São Paulo. Possui 25 unidades e 2264 docentes, distribuídos pelas áreas de Exatas (26%), Biomédicas (44%) e Humanas (29%).

Informatização iniciada em 1987, altamente descentralizada. Composta por um Polo Computacional por campus, metade dos quais dotados de minis ABC-Bull, enquanto o restante utiliza micros PC.

#### **SISTEMA BITNET:**

Dificuldades na interligação entre os ABC-Bull e o VAX da FAPESP, obrigaram todos os campi a utilizar a BITNET por sistema baseado no VAX da FAPESP, através de circuito dedicado X-28. A partir de meados de 1990, com o desenvolvimento de software específico, três dos campi dotados de ABC-Bull puderam se interligar com a FAPESP através da X-25.

A maioria dos campi ainda utiliza o acesso à FAPESP, via micro em X-28, ficando todos os usuários em uma conta coletiva ligada à unidade ou ao campus. A instalação dos acessos RENPAC nos campi do interior, se arrastou pelos anos de 89 e 90 devido à falta de disponibilidade de linhas pela Embratel.

#### **ESTRATÉGIA DE IMPLEMENTAÇÃO:**

Devido aos problemas iniciais, não foi definida uma estratégia de divulgação e implantação. Ficou a critério de cada campus definir a forma de divulgar e operacionalizar a utilização.

#### **ANÁLISE DA IMPLANTAÇÃO:**

Os problemas de ligação entre o ABC-Bull/VAX da FAPESP quase que inviabilizaram a implantação da BITNET na UNESP, prejudicando a sua análise nesse estudo. Não existem estimativas confiáveis de utilização.

## **5 ANÁLISE DAS ESTRATÉGIAS ADOTADAS**

A análise dos estudos de caso frente ao conjunto de modelos de implementação permite validá-los como uma estrutura de referência para implementação de sistemas facilitadores em situações semelhantes. De forma bastante resumida, é possível destacar alguns pontos dentro de cada modelo:

### **5.1 O modelo de Rob Kling para verificação das pré-condições**

Neste modelo, se destaca o impacto da adequação da infra-estrutura. No caso UNICAMP, a estrutura computacional adequada e a disponibilidade de linhas telefônicas foram fatores fundamentais para o sucesso da implantação. Quase que em situação oposta, a USP que dispunha de uma infra-estrutura de comunicação e de uma configuração de sistema deficiente, demonstrou a eficácia de uma divulgação e treinamento adequados para a adoção de novas tecnologias.

### **5.2 O modelo de implementação de Susan Erlich.**

Esse modelo, essencialmente prescritivo, não foi seguido por nenhuma das universidades estudadas. Dentre suas etapas ou fases, pode-se destacar algumas, que se seguidas, poderiam ter facilitado o processo de implantação:

Utilização de projetos-piloto:

Poderiam ter sido muito úteis, notadamente para a USP e UNESP, na detecção dos problemas de utilização apontados na descrição dos casos.

Treinamento passo-a-passo:

Apesar de oferecido em dois níveis na USP, o treinamento nas três universidades poderia ter sido melhor estruturado, principalmente se considerarmos que o universo de potenciais usuários é bastante heterogêneo dentro de uma universidade.

Acompanhar de perto os problemas apresentados:

Nenhuma das três universidades utilizou sistema formal de monitoração do uso do serviço. Sistemas de monitoramento devem ser considerados imprescindíveis para o processo de implementação de sistemas facilitadores dessa natureza.

### 5.3 O modelo de adoção de inovações de Rogers e Shoemaker.

A análise com base nesse modelo comprova a importância das características percebidas na inovação, dentre as quais se destacam:

Vantagem Relativa:

Está associada à facilidade de acesso. Quanto mais próximo do usuário estiverem os pontos de acesso à BITNET, maior será sua vantagem relativa em relação aos outros meios de comunicação disponíveis. No caso UNICAMP, a instalação das sub-redes e o uso residencial com tarifação reversa são bons exemplos da ampliação das oportunidades de acesso. Soluções como a da UNESP, que mantém na maioria de seus campi um único terminal de acesso à BITNET, definem um quadro de vantagem relativa baixa.

Complexidade:

Esta característica está ligada à forma com que a BITNET foi implantada nas Universidades. Formas pouco amigáveis, como a da USP ou de difícil acesso, como a da UNESP, são exemplos de complexidade alta.

Observabilidade:

Nessa característica, a USP e UNICAMP apresentaram situações favoráveis. A possibilidade de uso nos próprios departamentos e unidades facilita a observação pelos interessados na adoção. Na UNESP, essa característica era altamente desfavorável.

## 6 CONCLUSÕES

A análise dos estudos de caso frente aos modelos de referência, permite a identificação dos seguintes fatores críticos para o processo de implementação de sistemas de correio eletrônico:

### 6.1 Gerenciamento do Processo de Implementação

No processo de gerenciamento, três pontos devem ser considerados fundamentais para que a adoção ocorra:

**PLANEJAMENTO:**

Sistemas Facilitadores são de uso voluntário, portanto precisam entrar em

operação nas condições mais favoráveis possíveis de modo a evitar a rejeição prematura.

#### **PROJETO-PILOTO:**

Devidamente planejado e acompanhado, deverá fornecer subsídios em termos de desempenho operacional, facilidade de uso, necessidade de treinamento, utilidade percebida, vantagem relativa, etc.

#### **ACOMPANHAMENTO DA IMPLANTAÇÃO:**

Um sistema de monitoração de uso, que alcance os usuários em termos individuais, permitirá a detecção de problemas e a avaliação das estratégias adotadas à tempo de evitar movimentos de rejeição ou alienação.

### **6.2 Estrutura de Comunicação adequada**

Centrais e linhas telefônicas compõem o cerne desta estrutura de comunicação. Infelizmente, investimentos nesta área são altos e estão à cargo dos diversos níveis governamentais, fugindo ao controle das universidades interessadas na utilização desta infra-estrutura. A análise prévia da infra-estrutura de comunicação, em termos de disponibilidade e qualidade das linhas telefônicas, permitirá avaliar as dificuldades a serem enfrentadas na implementação de um sistema como a BITNET.

### **6.3 Facilidade de Acesso**

Os pontos de acesso à rede BITNET precisam ser abundantes. Quanto mais próximos aos usuários estiverem os terminais de acesso à rede, maior será a vantagem relativa da BITNET. Deve-se buscar soluções que multipliquem as possibilidades de acesso ao sistema, tais como redes e a possibilidade de uso doméstico.

### **6.4 Simplicidade de uso**

A simplicidade ou facilidade de uso é fundamental para a redução de barreiras à utilização. Como simplicidade e complexidade se relacionam com a percepção que o usuário tem do produto, as interfaces dos programas de acesso devem respeitar e se adaptar ao ambiente e desejos dos usuários.

Programas de apoio para consultas a bancos de usuários e listas de serviços deveriam estar disponíveis desde o momento da implementação do sistema.

### **6.5 Suporte ao Usuário**

O suporte ao usuário nos moldes das estruturas montadas pela USP e UNICAMP, é considerado fundamental para o sucesso da implementação. Programas de consulta aos serviços e recursos da rede devem entrar em operação nos instantes iniciais do processo de divulgação e operacionalização.

### **6.6 Treinamento**

O treinamento para a implantação desse tipo de sistema deve ser encarado como uma oportunidade para um amplo processo de educação, uma vez que o mais importante efeito das redes acadêmicas é o suporte ao trabalho cooperativo ("work-group").

O treinamento deve compreender três fases, a fase de Motivação onde seriam

divulgados os benefícios potenciais da comunicação eletrônica, enfatizando-se os seus impactos positivos sobre as atividades de docência e pesquisa. Na fase de Implantação, o programa de treinamento teria por objetivo desenvolver capacitação instrumental no uso do sistema. Na terceira fase, a de Desenvolvimento, poderia ser composta por eventos curtos, como palestras ou seminários, voltados ao esclarecimento de problemas ou aspectos novos sobre o sistema.

### 6.7 Divulgação

O programa de divulgação deve enfatizar todos os diferentes serviços oferecidos pela BITNET. A distribuição de folhetos específicos sobre cada serviço da BITNET permitiria atingir usuários com diferentes percepções de necessidade.

### REFERÊNCIAS

- [ 1] MORGADO, Eduardo M. "Avaliação da Implantação da Rede BITNET nas Universidades Estaduais Paulistas". Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade - FEA/USP. São Paulo, 1991.
- [ 2] FRAZIER, Gillian. "Beyond BITNET: Addressing the Issue". *Communications of Cuny University Computer Center*. Vol. 14, número 5-6, Mai-Jun 1988.
- [ 3] LORD, David. "Worldwide networking for academics". *Data Processing*. Vol. 27, número 5. Butterworth & Co Publishers, June 1985.
- [ 4] MIRANDA, Olga M.Z. "A introdução da BITNET na USP: Uma visão de Marketing". Centro de Computação Eletrônica - CCE-USP. Versão preliminar, 1989.
- [ 5] REBER, Pat. "Using BITNET". *Communications of Cuny University Computer Center*. Vol. 14, número 1-2, Jan-Feb 1988.
- [ 6] PREECE, David. *Managing the adoption of new technology*. London: Routledge, 1989.
- [ 7] KLING, Rob. "Defining the boundaries across complex organizations" in *Critical Issues in Information Systems Research*. Bolland, R.J. e Hirschheim, R.A. New York: John Wiley & Sons Ltd, 1987.
- [ 8] KLING, Rob. "Computerization as an ongoing social and political process". Conference on Developmente and Use of computer-based systems and tools - in the context of democratization of work. Aarhus-Denmark, august, 1985.
- [ 9] EHRLICH, Susan F. "Strategies for encouraging successful adoption of Office Communications Systems". *ACM Transactions on Office Informations Systems*. Vol. 5, número 4, october 1987.
- [10] ROGERS, Everett M. e SHOEMAKER, Floyd. *Communications of Innovations - A cross-cultural aproach*. Segunda Edição. New York: The Free Press, 1981.

AVALIAÇÃO DA IMPLANTACÃO DA BITNET  
 NAS UNIVERSIDADES ESTADUAIS PAULISTAS

FIGURA 01

MODELO DO PROCESSO DE IMPLEMENTACÃO

