

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
CELSO SUCKOV DA FONSECA – CEFET/ RJ

DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENADORIA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA

DISSERTAÇÃO

IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DE UMA REDE VIA SATÉLITE
ESTUDO DE CASO : O BOTICÁRIO

Carlos Alberto da Costa Rebello

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM TECNOLOGIA.

Ilda Maria de Paiva Almeida Spritzer, D.Sc.
Orientadora

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL
DEZEMBRO / 2008

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

SUMÁRIO

	Pág.
INTRODUÇÃO	1
I- A ERA DO CONHECIMENTO – SOCIEDADE EM REDE	8
I.1 - Teoria Geral de Sistemas	8
I.1.1 - Método Científico e Pensamento Sistêmico	8
I.1.2 - A Teoria Geral de Sistemas	11
I.2 - As Organizações	13
I.2.1 - Aspectos das Organizações	13
I.2.2 - As Organizações e suas relações com o Meio	16
I.2.3 - Pressões de Mercado	17
I.2.4 - Pressões Tecnológicas	18
I.2.4.1-Tecnologias de Informação e Comunicação – TICs	19
I.2.5 - Pressões Sociais	22
I.2.6 - Resposta da Empresas	23
II- COMUNICAÇÕES VIA SATÉLITE	27
II.1 - Histórico das Comunicações Via Satélite	27
II.2 - Sistemas Via Satélite	34
II.2.1 -Órbitas Principais	35
II.2.2 -Coberturas	38
II.2.3 -Característica da Construção do Satélite	39
II.2.3 -Faixas de Freqüência	40
II.3 - Sistemas por Satélite utilizando VSAT	43
II.3.1 -A Rede VSAT	43
II.3.2 -Componentes de um Sistema VSAT	45
II.3.3 -Vantagens e Desvantagens da Tecnologia VSAT	47
III- REDE O BOTICÁRIO	50
III.1 - Histórico da Empresa	50
III.2 - Premissas para o Projeto da Rede	53
III.3 - Características Técnicas da Rede	55
III.4 - Diagrama Esquemático da Rede	57
III.5 - Implantação da Rede	58

IV- ESTUDO DE CASO O BOTICÁRIO	59
IV.1 - Mudanças Organizacionais Relacionadas com a Implantação da Rede	59
IV.1.1 - Mudanças Tecnológicas	60
IV.1.2 - Mudanças Estruturais	65
IV.1.3 - Mudanças Comportamentais	66
CONCLUSÃO	68
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	69

RR291 Rebello, Carlos Alberto da Costa.
Implantação e operação de uma rede via satélite estudo de caso :
O Boticário / Carlos Alberto da Costa Rebello. – 2008.
x, 71 f. : il. Color.; enc.

Dissertação (Mestrado) Centro Federal de Educação Tecnológica
Celso Suckow da Fonseca, 2008.
Bibliografia: f. 69-71.

1. Sistemas de telecomunicação – Estudo de casos. 2. Rede VSAT.
I. Título.

CDD 621.3825

A Deus, a luz que me ilumina e me dá forças e sabedoria para melhor cumprir o meu papel de filho, irmão, pai, marido, amigo e profissional.

À minha mãe, pai, irmão e finada avó que sempre estiveram ao meu lado nesta jornada, me apoiando em todos os momentos e de todas as maneiras possíveis, sobretudo, com muito amor.

À minha esposa Debora, a pessoa com quem eu serei um só para sempre.
À minha querida filha Carolina, razão do meu empenho para ser um bom pai e amigo, sempre desejando e buscando o melhor para o seu futuro.

Agradecimentos

- À Professora Ilda Maria de Paiva Almeida Spritzer (D.Sc.), pela dedicação, empenho e compreensão ao longo da minha orientação, fatores que definitivamente me mantiveram motivado para a elaboração deste trabalho.
- Ao Professor Júlio César Rodrigues Dal Bello (D.Sc.), que muito antes de iniciar o projeto do Mestrado já me incentivava para seguir os caminhos da docência.
- Ao Professor Antônio José Caulliroux Pithon (Ph.D.), pelo apoio, críticas e sugestões ao longo das suas aulas, que me ajudaram a sedimentar os conhecimentos que ora aplico.
- À minha colega Beatriz Martins Teixeira (M.T.), pelo apoio ao longo do curso e pela revisão e sugestões ao texto.
- À empresa O Boticário, em especial ao Sr. Henrique Rubem Adamczyk, Diretor de Tecnologia da Informação e Processos, pela atenção e cessão das informações que compuseram este trabalho.
- Aos meus Diretores, Gestores e Funcionários da Star One, pelo incentivo ao curso e apoio nas liberações necessárias para as aulas e estudos.

Resumo da dissertação submetida ao PPTEC/CEFET-RJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de mestre em tecnologia (M.T.).

IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DE UMA REDE VIA SATÉLITE ESTUDO DE CASO : O BOTICÁRIO

Carlos Alberto da Costa Rebello

Dezembro de 2008

Orientadora: Ilda Maria de Paiva Almeida Spritzer, D.Sc.

Programa: PPTEC

As organizações, como sistemas vivos, se relacionam com o meio formando associações, interagindo e reagindo às pressões de mercado, tecnológicas e sociais para a sua perpetuação. A comunicação é fator essencial neste processo de integração e controle da organização, sobretudo na economia globalizada. Considerando a dinâmica e as constantes modificações do mundo atual, melhor se adaptam às mudanças as organizações que se integram e se fortalecem. Esta dissertação tem por objetivo mapear os resultados da implantação e operação de uma rede convergente de serviços numa cadeia nacional de lojas de varejo franquizadas, baseada em comunicações por satélite utilizando pequenos e versáteis terminais VSAT. Esta rede tem o propósito de ser a base da infraestrutura de comunicações para a integração, otimização, padronização, agilização e crescimento do negócio da empresa. Para atingir este objetivo será utilizada a metodologia de pesquisa de estudo de caso da empresa O Boticário com a proposta de apresentar a motivação, a estratégia e os resultados dos seus indicadores operacionais.

Palavras-chaves: TGS, tecnologia de Informação, TIC, comunicação por satélites, VSAT, convergência de serviços

Abstract of dissertation submitted to PPTEC/CEFET-RJ as partial fulfillment of the requirement for the degree of Master in Technology (M.T.)

DEPLOYMENT AND OPERATION OF A NETWORK VIA SATELLITE CASE STUDY : O BOTICÁRIO

Carlos Alberto da Costa Rebello

December / 2008

Supervisor: Ilda Maria de Paiva Almeida Spritzer D.Sc.

Program: PPTEC

Organizations, as living systems, are related to the environment establishing associations, interacting and reacting to market, technological and social pressures for its perpetuation. Communication is an essential factor in this process of integration and control of the organization, especially in the globalized economy. Considering the dynamic and constant changes in today's world, are better adapted the organizations that are integrated and strengthened. This dissertation aims to map the results of the implementation and operation of a network of convergent services in a national chain of franchise retail stores, based on satellite communications using small and versatile VSAT terminals. This network aims to be the basis of the communications infrastructure for integration, optimization, standardization, streamlining and growing the business of the company. To achieve this goal will be used research methodology of case study of the company O Boticário with the proposal to provide the motivation, strategy and results of their operational indicators.

Key words: GST, information technology, ICT, satellite communication, VSAT, services convergence

Lista de Figuras	Pág.
Figura I.1 - Atores do ambiente de negócios	16
Figura I.2 - Pressões do negócio	17
Figura I.3 - Evolução das Patentes nos EUA	19
Figura I.4 - Negócios na Era Digital	20
Figura I.5 - Elementos das TICs	22
Figura I.6 - Elementos e ambientes das empresas	23
Figura I.7 - Modelo de cinco forças de Porter	24
Figura II.1 - Proposta de Órbita Geoestacionária de Arthur C. Clark	28
Figura II.2 - Ilustração do primeiro satélite artificial o Russo Sputnik	29
Figura II.3 - Crescimento da receita da indústria de satélites	30
Figura II.4 - Distribuição de Satélites Comerciais de Comunicação em 2008	33
Figura II.5 - Tipos de órbita quanto a sua posição relativa da Terra	35
Figura II.6 - Tipos de órbita em relação a sua altitude	36
Figura II.7 - Exemplos de coberturas de satélites	39
Figura II.8 - Exemplos de satélite Boeing 376, Thales Alenia Space Spacebus 3000B3	40
Figura II.9 - Enlaces de um sistema satélite	41
Figura II.10 - Rede VSAT Típica	44
Figura II.11 - Componentes de uma Rede VSAT	45
Figura II.12 - Componentes de um terminal VSAT	46
Figura II.13 - Estações Terrenas de Guaratiba e Tanguá no Rio de Janeiro	47
Figura II.14 - Gráfico do Ruído Espacial x Faixa de Frequência	49
Figura III.1 - Distribuição das lojas do Boticário no território nacional	54
Figura III.2 - Visão esquemática do projeto	57
Figura III.3 - Ativações das VSAT nas lojas do Boticário 2005/2006	58
Figura IV.1 - Apresentação do Projeto CPRF	62
Figura IV.2 - Operações TEF em Maio 2008	63
Figura IV.3 - Acompanhamento das Vendas de Cartão de Crédito	64

Lista de Tabelas	Pág
Tabela 1 - Situações relevantes para diferentes estratégias de pesquisa	6
Tabela II.1 - Classificação orbital versus distância em relação à Terra	37
Tabela II.2 - Comparação das gerações dos satélites brasileiros	40
Tabela II.3 - Principais faixas de frequência	41
Tabela IV.1 - Mudanças organizacionais e as principais variáveis de investigação	60
Tabela IV.2 - Resumo das principais mudanças organizacionais identificadas	67

INTRODUÇÃO

A sociedade vem sofrendo profundas e crescentes transformações desde o século XIX com a Revolução Industrial até os dias de hoje. Antigas barreiras como as fronteiras geopolíticas são atualmente ultrapassadas sem restrições pelas tecnologias de informação e telecomunicações, TICs, que se tornaram disponíveis em larga escala, imprimindo um ritmo acelerado e inédito na transformação social e econômica que, sem sombra de dúvida, se estende por todo o planeta. O mundo está submetido a mudanças consideradas irreversíveis segundo Geyer (1998) apud Jaafari (2003). Estas mudanças não são relacionadas com processos previsíveis, controlados ou comportados, cujas causas e efeitos possam ser conhecidos, segregados e controlados como em uma pesquisa científica de um fenômeno.

Especificamente, sob a óptica econômica e de mercado, nestas mudanças existe comprovadamente o envolvimento e inter-relacionamento de todos os setores variando em maior ou menor grau, mas transformando-as em um sistema de complexo entendimento e manipulação. Certamente, mesmo possuindo variações de intensidade em um ou outro setor, estas mudanças afetam as organizações que vêm se deparando com desafios cada vez maiores e mais freqüentes relativos a manutenção de suas vantagens competitivas ou até mesmo da sua própria sobrevivência.

O aspecto que justifica este recente cenário de dificuldades ou ameaças é o da falta de conhecimento e de controle deste fenômeno por sua complexidade, pois experiências adquiridas em épocas passadas não são necessariamente fatores determinantes ou que auxiliem para o sucesso no presente ou no futuro de qualquer solução implantada. Além disso, o ambiente em constante mutação dificulta ou inviabiliza as análises e ações fazendo com que as condições consideradas no instante da tomada de uma decisão não sejam as mesmas do momento de sua implantação ou execução, apresentando assim uma grande probabilidade dos resultados obtidos serem diferentes dos originariamente projetados. Exemplos podem ser elencados em que o determinismo científico não se aplica nos cenários sócio-econômicos que a sociedade vivencia neste momento, pois uma mesma decisão tomada em momento diferente, mas não necessariamente muito distantes no tempo, pode gerar resultados completamente distintos. Além disso, tem-se que considerar que uma pequena alteração no contexto em um dado cenário pode levar a um comportamento totalmente diferente no futuro, causando um resultado de proporções bem maiores que o previsto na organização como um todo, devido principalmente as suas múltiplas interações. Adicione-se a isso a condição imposta pela realidade contemporânea onde a velocidade e o tempo são fatores cruciais na tomada de decisões, impondo frequentemente que as decisões sejam tomadas sem que se conheçam todas as variáveis de forma consistente e com premissas incompletas. Todo este contexto faz com que aqueles que exercem suas atividades neste ambiente devam constantemente estar preparados para a incerteza e a imprevisibilidade intrínsecas das mudanças.

A competitividade foi transformada pela tecnologia o que possibilitou criar e suportar as inovações que garantirão para as empresas a sua manutenção e seu sucesso no mercado. A adaptação às mudanças, o domínio da informação, o gerenciamento eficiente garantem a competitividade e a estabelecem constantes vantagens em relação aos concorrentes. Paralelamente as redes de computadores, em especial a Internet, e outras tecnologias aproximaram pessoas, comunidades, empresas e organizações sem sofrer restrições das barreiras geográficas, políticas, religiosas, etc. Fomentando principalmente, entre outras conseqüências, o relacionamento e a cooperação mútua.

Ao longo dos anos este mecanismo atingiu proporções tão grandes que as organizações para se manterem competitivas tiveram que se transformar , fundindo-se, cindindo-se, montando parcerias, grupos de empresas, *joint ventures* , *holdings*, pois não se admite na atualidade o trabalho isolado ou não colaborativo. Desta forma, a possibilidade de uma única entidade determinar os valores dos produtos e serviços passou a ser mínima. Estes valores passaram a ser ditados por todos que participam da rede, pois seus processos passaram a ser correlacionados e influenciados uns pelos outros. Neste ambiente onde as mudanças se propagam muito rapidamente e que qualquer componente da rede pode influenciar no conjunto, outros valores, além simplesmente do custo dos produtos ou serviços, passaram a ser considerados na composição da competitividade.

No momento o custo passou a ser uma entre diversas forças componentes da competitividade e o desafio passou a ser a definição destas forças que, por fim, determinam o rumo da economia, conforme Fransman (2001) apud Campanário et al. (2002). Afim de se manter no mercado e de garantir a competitividade tornou-se necessário que o contexto geral fosse avaliado e estudado em toda a sua dinâmica, suas forças e fraquezas, buscando sempre os meios para influenciá-lo positivamente para alcançar os objetivos corporativos.

Então, a estratégia dos executivos precisa focar simultaneamente os ambientes internos e externos à organização, nunca se restringindo aos seus processos de maneira individual e nem de concentrar todos os seus esforços em uma só tecnologia ou prática de mercado, sempre ampliando seus horizontes além das fronteiras geopolíticas e culturais. Cada vez mais o foco deve estar na comunidade econômica que é suportada pela base de organizações e indivíduos inter-relacionados ou o Ecossistema empresarial (MOORE, 1996).

Todas as ações devem ser executadas para melhorar a eficiência e também para provocar e liderar as mudanças que propiciarão maiores benefícios para as organizações e para o próprio ecossistema (MOORE,1996). Não procedendo desta forma as empresas, mesmo as que possuem liderança de mercado, paulatinamente perderão sua vantagem competitiva, pois não reafirmarão sua posição ao longo de toda a sua cadeia de relacionamento, como por exemplo: seus clientes, seus fornecedores, as outras organizações, o governo, a sociedade, etc. O estreitamento do relacionamento com consumidores,

fornecedores, órgãos reguladores de governo e mesmo com seus concorrentes somente pode ser alcançado se a visão global do ambiente for feita, pois ela possibilita aos envolvidos o entendimento da dinâmica de suas inter-relações. Pode-se ressaltar a cooperação em iniciativas importantes como: pesquisas conjuntas em assuntos de interesse mútuo, padronização de tecnologias para melhor evolução, criação de empresas ou projetos coligados, etc. Desta forma todos se beneficiam, pois o processo de inovação é facilitado e as condições de competitividade melhoram para todos.

A “visão superior” deve ser fomentada, pois com o entendimento das forças e a gerência de seus relacionamentos, muitos paradigmas podem ser quebrados para a abertura de espaços para serem desenvolvidos novos processos e novas tecnologias para o futuro.

Redes de colaboração intensas com o compartilhamento das visões e de estratégias combaterão a massificação e reduzirão os impactos da obsolescência, permitindo o desenvolvimento de serviços e produtos mais adequados e eficazes às necessidades de cada mercado, lançados em momento ou *time to market* apropriado e, preferencialmente, antecedendo a concorrência.

Posto isso, pode-se decretar a falência da competitividade tradicional que estava sempre centrada em si mesma e suas limitações. A existência isolada nos dias de hoje não é mais possível. Excelentes negócios, que outrora eram feitos unilateralmente sem a consideração do todo, podem ser destruídos por serem ignoradas as condições de contorno do mercado, dos clientes, das forças, das fraquezas, das ameaças e das oportunidades envolvidas.

A atual fonte de vantagem competitiva está relacionada com a capacidade de entendimento do contexto geral e da criação de uma posição protegida em um ambiente inovador, sendo constantemente capaz de reunir e organizar os recursos aproveitando o momento adequado no ambiente de oportunidades crescentes (MOORE, 1996). Para atingir este objetivo, contudo, é preciso antecipar-se às mudanças ou, quando apropriado, criá-las.

Deve-se também ter em mente que sempre existirá uma parcela de incerteza e a imprevisibilidade e, além disso, considerando que se está em um sistema altamente complexo e inter-relacionado, deve-se nos conscientizar que não é possível se obter o total controle da situação bem como conhecer todas as variáveis existentes e os diversos cenários possíveis.

Do mesmo modo, o lugar conquistado pelo líder ficará constantemente ameaçado por outro caso não sejam observadas permanentemente as condições que o levaram a liderança como: a avaliação da dinâmica de todo o sistema, a vanguarda das mudanças através da inovação, a criação de novos mercados e melhorias contínuas de eficiência. Esta transformação tem promovido como consequência o desenvolvimento e a disseminação de diversas técnicas de gestão e da padronização de processos produtivos com o objetivo de se melhorar o ganho de produtividade, a qualidade, a previsibilidade e o controle. A criatividade e

a qualidade de equipe passaram a ser grandes diferenciais na superação da concorrência. A grande massa de informações e de evolução imprimiu aos profissionais, gestores e executivos constantes desafios para uma rápida adaptação às mudanças de tecnologia, padrão, teoria, ferramenta para a manutenção e alavancagem do retorno de capital, seja financeiro ou intelectual.

OBJETIVO GERAL

O estudo de caso proposto tem o objetivo geral de avaliar a implantação e operação de uma rede de telecomunicações via satélite, com serviços convergentes, em uma extensa cadeia de varejo, atualmente a maior do mundo e geograficamente distribuída em todo o território nacional. Para a finalização do objetivo desta análise será utilizada a metodologia de pesquisa de estudo de caso da empresa O Boticário com o propósito de confrontar os resultados de seus indicadores operacionais.

OBJETIVO ESPECÍFICO

A empresa O Boticário, em face das mudanças de mercado, implantou uma rede nacional de comunicações via satélite com diversos serviços convergentes. Por isso, se mostra como um excelente Estudo de Caso. Nesse sentido, esta dissertação tem o propósito de responder as seguintes perguntas:

- Por que foi tomada a decisão de implantação de uma rede com alta convergência tecnológica e de abrangência nacional pelos executivos do Boticário?
- Como ela foi implementada?
- Como foram os resultados após sua implantação?

METODOLOGIA

Considerando que a rede está implantada e que não se tem e nem se deseja ter o poder influência ou controle sobre o evento, adicionado ao fato de se tratar de um fenômeno contemporâneo dentro do contexto de vida real. A estratégia de estudo de caso se mostra a mais apropriada. Pois:

o estudo de caso permite uma investigação para se preservar as características holísticas e significativas dos acontecimentos da vida real – tais como ciclos de vida individuais, processos organizacionais e administrativos, mudanças ocorridas em regiões urbanas, relações internacionais e a maturação de setores econômicos (YIN, 2005)

Por se tratar de caso único não se deseja fazer uma generalização estatística com o resultado do trabalho, mas pode-se fazer uma generalização analítica, que é própria do estudo de caso.

Todas as estratégias de pesquisa existentes como: o experimento, o levantamento, a análise de arquivo, a pesquisa histórica e o estudo de caso, podem ter caráter: exploratório, descritivo e explanatório. Contudo, segundo Yin (2005), uma verificação quanto a qual o tipo de pergunta se pretende responder deve ser feita para se decidir a melhor estratégia de pesquisa.

Na Tabela 1, estão dispostas as questões que tipicamente devem ser respondidas na pesquisa e sua correlação com a estratégia mais apropriada.

Tabela 1 - Situações relevantes para diferentes estratégias de pesquisa, YIN (2005)

Estratégia	Forma de questão de pesquisa	Exige controle sobre eventos comportamentais	Focaliza acontecimentos contemporâneos
Experimento	como, por que	sim	sim
Levantamento	quem, o que, onde, quantos, quanto	não	sim
Análise de arquivos	quem, o que, onde, quantos, quanto	não	sim/não
Pesquisa histórica	como, por que	não	não
Estudo de caso	como, por que	não	sim

O estudo de caso foi escolhido por ser mais apropriado para o fenômeno objeto deste estudo, se deseja entender um fenômeno complexo cujo tipo de questionamento que se fará é da forma “como?” e “por quê?”. A essência de um estudo de caso ou a tendência central de dos tipos de estudo de caso é de esclarecer uma decisão ou um conjunto de decisões, determinar o “por quê?” e “como?” elas foram tomadas, implementadas e os resultados alcançados.

A preparação e condução desse método contaram com a seleção das informações relevantes com procedimentos baseados na percepção e na capacidade analítica, através das fontes de evidências como: a pesquisa documental com comunicados corporativos, relatórios, jornais internos, consultas na internet, correios eletrônicos e entrevistas, além dos instrumentos como observação direta.

O protocolo de estudo foi o de coleta e análise da documentação e das entrevistas, com o propósito de dar confiabilidade à pesquisa e servindo de ponto de controle e guia, possuindo: a visão geral do projeto apresentando de forma sumária, informações teóricas que sustentam o estudo, quais são os objetivos da pesquisa e suas questões orientadoras iniciais. Outros itens foram viabilizados como: acesso à organização e aos entrevistados que incluíram visitas à sede da empresa em São José dos Pinhais, no Paraná, recursos suficientes para o trabalho em campo, procedimento para receber ajuda ou orientação de outros investigadores, criação de cronograma relacionando as atividades de coleta de dados em períodos específicos de tempo.

Finalmente a análise das evidências considerando a experiência, o raciocínio nas descrições e a interpretações, possibilitando as conclusões baseado em proposições teóricas, calçadas em protocolo do estudo, na construção de uma cadeia de evidência e no estabelecimento de base de dados.

ESTRUTURA DO TRABALHO.

O trabalho é apresentado com a seguinte estrutura:

A introdução, que apresenta um panorama sobre o ambiente que as organizações estão submetidas atualmente, considerando os aspectos sócio-econômicos. Além disso, são dadas as definições e explicações dos objetivos, da metodologia aplicada e da própria estrutura da dissertação.

Nos capítulos I e II são feitas as revisões bibliográficas que dão o embasamento teórico para o Estudo de Caso.

No capítulo I é feita a revisão bibliográfica sobre a teoria geral de sistemas, TGS, as organizações, as forças que influenciam suas ações e reações e os sistemas aplicados nesta era digital.

O capítulo II trata das telecomunicações, mais especificamente sobre as comunicações via satélite. Seu histórico e suas características principais são apresentados, evoluindo para as redes que utilizam pequenos terminais, chamados de VSAT, que foi a solução tecnológica adotada.

O capítulo III descreve o caso da empresa O Boticário, iniciando com a caracterização desta, a descrição da sua rede e os resultados obtidos na pós-implantação.

Por último, nas considerações finais, a metodologia do estudo do caso se completa com a formulação das respostas para as perguntas iniciais da dissertação.

Seguem posteriormente as referências bibliográficas e os anexos.

I - A ECONOMIA DA ERA DO CONHECIMENTO – SOCIEDADE EM REDE

I.1. – Teoria Geral de Sistemas

I.1.1 - Método Científico e Pensamento Sistêmico

Desde os primórdios da ciência observa-se a importância do desenvolvimento de um método científico para a pesquisa de um dado fenômeno. O método tem a finalidade de garantir que não haja precipitação ou erro nas conclusões antes de se ter minimizado as possibilidades de interferência no fenômeno que se deseja estudar, nunca aceitando como verdadeiro um resultado de um experimento sem antes se prevenir e se cercar de todos os cuidados, levando em consideração apenas o que se apresentar de modo claro e distinto, sem sombra de dúvida, segundo Descartes (2004).

Partindo da premissa básica que um fenômeno ocorre apenas na presença do observador, necessariamente é preciso se ter um ou mais observadores para constatar um dado fenômeno. Na ausência de um método, existe o risco de que os diversos observadores, que provavelmente possuem diferentes concepções, podem, portanto, perceber o fenômeno de diferentes formas, tantas quantas forem diferentes as suas características de cultura, conhecimento, opiniões e experiências.

A diversidade de nossas opiniões não provém de uns serem mais racionais do que os outros, mas tão somente em razão de conduzirmos o nosso pensamento por diferentes caminhos e não considerarmos as mesmas coisas (DESCARTES, 2004)

A metodologia é o estudo dos métodos ou o conjunto de técnicas, ferramentas, procedimentos, instruções de trabalho e processos utilizados para ultrapassar a subjetividade e atingir o nível mais próximo e prático da pesquisa. Dependendo da metodologia aplicada o resultado da pesquisa ou, em última análise, o modelo de um fenômeno será diferenciado.

Sendo assim o modelo, que é a representação de uma realidade percebida ou almejada, também é a simplificação de um objeto do mundo real. Portanto, ao definir um modelo, o pesquisador deve delimitar a sua abrangência, estabelecer os limites da realidade com que ele quer trabalhar e, a partir disso, escolher quais variáveis serão necessárias para a explicação deste modelo, desta realidade. Por exemplo: na observação de um fenômeno químico o pesquisador primeiramente seleciona os elementos a serem observados, separa-os do ambiente colocando-os em um recipiente como um tubo de ensaio ou outro próprio para a experiência. Mede, controla e altera as variáveis de interesse como temperatura, pressão, umidade, luminosidade entre outras para finalmente observar e registrar o fenômeno. Posto isso, se conclui que o fenômeno observado deverá se repetir na natureza desde que mantidas as condições semelhantes às do experimento.

Referente a metodologia da pesquisa, ou seja, como é feita a observação e interferência no experimento, classicamente os cientistas consideram que o pesquisador deve se manter totalmente fora, apenas atuando como observador inerte. Deve-se isolar o fenômeno numa experiência com um ambiente com variáveis controladas, minimizando o risco de alterar o resultado da experiência sem a prévia noção da variável que foi manipulada.

Esta metodologia, chamada de reducionismo foi a proposta apresentada por René Descartes no século XVII, isolando o pesquisador do fenômeno estudado. A falta deste controle ou desta garantia de isolamento poderia redundar em uma ou mais conclusões erradas, pois se estaria alterando o resultado de forma o que, conseqüentemente, conduziria a tomadas de decisão equivocadas sobre o que fazer para manipular o fenômeno nas condições reais fora do ambiente controlado. Finalmente a representação da solução deve ser feita necessariamente utilizando uma linguagem matemática, ou seja, desenvolvendo uma fórmula, uma teoria ou outra representação baseada em conceitos matemáticos amplamente difundidos, de entendimento comum e aceitos na comunidade científica.

Limitação do Método Científico

O método tradicional possui as fases abaixo descritas segundo Descartes (2004):

1º - Levantamento de evidências:

nunca aceitar como verdadeira nenhuma coisa que eu não conhecesse evidentemente como tal, isto é, em evitar, com todo cuidado, a precipitação e a prevenção, só incluindo nos meus juízos o que se apresentasse de modo tão claro e distinto ao espírito, que eu não tivesse ocasião alguma, para dele duvidar

2º - Análise:

dividir cada uma das dificuldades que devesse examinar em tantas partes quanto possível e necessário para resolvê-las

3º - Síntese:

conduzir por ordens os meus pensamentos, iniciando pelos objetos mais simples e mais fáceis de conhecer, para chegar, aos poucos, gradativamente, ao conhecimento dos mais compostos, e supondo também, naturalmente, uma ordem de precedência de uns em relação aos outros.

4º - Conclusão:

fazer, para cada caso, enumerações tão completas revisões tão gerais, que se tivesse à certeza de não ter omitido nada.

Este método possui crítica, pois as questões epistemológicas que estudam a natureza do conhecimento, sua relação com o pesquisador, a população e o fenômeno estudado, basicamente se dividem em dois grandes grupos: o chamado de positivismo que o pesquisador se coloca como atrás de um vidro espelhado, não interferindo no fenômeno estudado; e o

grupo mais moderno que apresenta uma posição mais pró-ativa, dinâmica e poderosa onde o pesquisador interfere no fenômeno estudado no sentido de melhorá-lo durante a sua pesquisa.

Sobretudo, em relação aos fenômenos sociais e humanos, esta linha é bastante forte, pois se considera que diante de problemas que geralmente envolvem pessoas não se deve manter isolados e impassíveis. Pode-se: interferir, trabalhar ou melhorar o fenômeno durante sua observação. A antecipação desta forma é aceitável, seria a aplicação mais rápida da conclusão que certamente a pesquisa traria. Estar-se-ia, assim, minimizando os efeitos prejudiciais que porventura pudessem existir no fenômeno.

Excetuando esta última linha de pesquisa, que considera a intervenção no fenômeno durante sua observação, definitivamente os outros métodos apresentados não representam todo universo de fenômenos, portanto, a simplificação ou redução de um ambiente não pode ser aplicada de forma eficiente em todos os casos.

Alguns fenômenos possuem tantas variáveis e sua interdependência é tão complexa que não se consegue fixar algumas delas e alterar outras de forma conclusiva, pois, necessariamente, ao se alterar uma única variável, todas as restantes se alteram de forma extremamente inter-relacionada e intrincada. Especialmente nas situações onde a presença humana ocorre é caracterizado este quadro de impossibilidade de redução. A relação do homem com o meio é muito complexa, levando a uma situação de flutuação das variáveis como se estivesse numa nuvem de incertezas, não garantindo uma regularidade nos resultados dos experimentos. Por isso há a necessidade de uma análise estatística que admite variabilidade, pois a abordagem determinística não seria possível por não admitir a incerteza. Sem esquecer que são tantos são os fatores de contribuição do homem nos fenômenos, principalmente os sócio-culturais e nas relações entre as organizações, que outra abordagem para seu entendimento deve ser considerada no fenômeno estudado.

Pensamento Sistêmico

A situação particular em que existe a presença do homem interferindo nos fenômenos fez com que surgisse uma forma complementar ao pensamento científico tradicional, o pensamento sistêmico. Nesta forma de abordagem se consideram as interligações dos vários elementos que o sistema possui, cujas relações não existem por acaso. Um propósito existe no relacionamento entre suas variáveis, seus subsistemas e suas hierarquias que concorrem para o objetivo de funcionamento ou existência do sistema. O consenso entre as muitas definições de pesquisadores e estudiosos é que o sistema deve ser considerado como um todo sem simplificação ou redução.

I.1.2 - A Teoria Geral de Sistemas

A Teoria Geral de Sistemas, TGS, é considerada como concebida pelo biólogo Ludwig Von Bertalanffy por volta dos anos 1930. Desde então diversas outras teorias surgiram para corroborar a TGS que, em resumo, se caracteriza como a ciência da totalidade.

A TGS possui os propósitos segundo AUDY (2005):

- integração das várias ciências, naturais e sociais;
- centralização desta integração em uma teoria geral de sistemas;
- construção de uma teoria exata nos campos não-físicos da ciência;
- desenvolvimento de princípios unificadores que atravessam verticalmente o universo das ciências individuais; e
- integração com a educação científica.

Nesta perspectiva a TGS vai muito além, integrando, unificando e envolvendo os níveis físicos, sociais, biológicos e comportamentais. Esta universalização de conceitos e considerações, característica principal da TGS, redundando na necessidade da formação de equipes interdisciplinares com o propósito de abrangerem todos os aspectos em consideração na pesquisa. Portanto, especialistas das variadas áreas das ciências correlatas ao tema estudado devem fazer parte da equipe de pesquisa e desenvolvimento que será também considerada como um sistema.

Análise de Sistemas

A análise de sistemas praticamente teve seu início na esfera militar nos anos 1940, pois se desejava uma metodologia para a solução de problemas principalmente voltados para vários aspectos de negócios como: a análise conjunta de custo-benefício, condições operacionais, técnicas de implantação, etc. Uma metodologia proposta de análise de sistemas possui os seguintes passos:

- Identificação dos objetivos desejados;
- Técnicas para alcançar estes objetivos;
- Identificação dos recursos necessários para alcançá-los;
- Desenvolvimento de modelos com a inter-relação entre os objetivos, recursos, ambiente, técnicas e instrumentos;
- Finalmente, a definição de critérios para a escolha da alternativa preferencial ou ótima.

Ainda assim existem duas vertentes da metodologia de análise de sistemas: *hard* e a *soft*.

A metodologia *hard*, mais próxima do próprio pensamento científico clássico, considera sistemas com objetivos perfeitamente bem definidos e necessidades conhecidas, com alto grau de estruturação onde se aplica uma abordagem de engenharia de sistemas. A engenharia de

sistemas preconiza que existem duas condições perfeitamente identificadas e conhecidas: a condição final desejada e a atual. O método deve, além de apontar as diferenças entre as duas condições, apresentar técnicas para se reduzir ou eliminar as diferenças para se chegar ao objetivo final.

A metodologia *soft*, em contrapartida, trabalha com situações em que não se conhecem claramente os objetivos e as necessidades, caso em que historicamente a aplicação da metodologia *hard* é malsucedida.

Estes são os casos típicos da área social, ou seja, com a presença da atividade humana. A metodologia *soft* tem exatamente foco nos sistemas de atividade humana. Além da busca pela melhor alternativa para a solução de um problema esta metodologia apresenta e ajuda as pessoas envolvidas a conhecerem a situação e principalmente a perceberem a evolução e melhoria da situação analisada ao longo de sua aplicação.

Os Sistemas

As definições de sistemas podem ser feitas considerando vários aspectos, a saber, conforme Audy (2005):

Quanto a sua interação com o meio:

Fechados – são os sistemas que não interagem com o meio ambiente que os circunda, não recebem influência dele e também não influenciam.

Abertos – sistemas que apresentam relações de intercâmbio com o ambiente, através de entradas e de saídas. Trocam matéria, energia ou informação regularmente com o ambiente que o circunda.

Quanto a sua constituição:

Concreto - apresenta parte física, são máquinas, equipamentos e pessoas;

Abstrato – são todos aqueles formados por símbolos que representam atributos como os modelos conceituais, os planos, as hipóteses e as idéias. Podem inclusive somente existir na perspectiva do seu idealizador, pesquisador ou projetista.

Quanto a sua origem:

Naturais – são os oriundos da natureza, pré-existentes e independentes da presença humana como: o sistema solar, sistemas climáticos, etc.

Artificiais – sistemas criados necessariamente pelo homem com o propósito de atender a algumas de suas necessidades.

Considerando o propósito da dissertação, os sistemas de interesse a serem estudados são os artificiais e abertos, abstratos ou concretos, pois são os criados pelo homem e possuem interação com o meio, ou seja, influenciam e por ele são influenciados. Também possuem a

capacidade de crescimento, mudança e adaptação. O final ou futuro do sistema aberto não é, necessária nem rigidamente, condicionado por seu estado original ou inicial, porque pode admitir diversos rumos dependendo das interações como meio, incluindo a possibilidade de concorrência e influência com outros sistemas.

I.2. - As Organizações

O conceito de sistema aberto é perfeitamente aplicável às organizações, sobretudo nas empresariais, alvo desta pesquisa. Uma organização é um sistema criado pelo homem que possui uma intrincada dinâmica de interação com seu meio ambiente, sejam, clientes, fornecedores, concorrentes, entidades sindicais, órgãos governamentais e outros agentes externos. Todos definitivamente interferindo no meio ambiente e recebendo também as influências dele. Além disso, é um sistema integrado por diversas partes, unidades ou também chamados subsistemas, que são muito relacionadas entre si e que trabalham em harmonia uns com os outros com a finalidade de alcançar uma série de objetivos comuns, tanto da organização como de seus participantes. Em resumo, a organização pode ser compreendida como um conjunto de partes em constante interação e interdependência, constituindo um todo sinérgico, orientado para determinado propósito e em permanente relação de interdependência com o ambiente.

I.2.1 - Aspectos da Organização

Segundo Audy (2000), a teoria de sistema considera alguns aspectos na definição de organização: ela é um sistema aberto que possui objetivos e funções múltiplas que redundam em interações múltiplas com o meio ambiente. Os subsistemas da organização possuem interação dinâmica entre si cuja relação de interdependência resulta na constatação que uma mudança ocorrida em um deles altera o comportamento dos outros em dimensões que dependerão da intensidade e características dos seus relacionamentos.

Por estarem em um ambiente dinâmico, as interações compreendem e afetam outros sistemas ou outras organizações e, por conta disso, não possuem limites definidos, pois as múltiplas interações existentes entre a organização e meio ambiente dificultam ou inviabilizam a definição clara das suas fronteiras organizacionais.

Além das relações internas existem as externas, pois são como sistemas dentro de sistemas. Cada organização é imbuída dos valores dominantes do seu ambiente. Os membros de uma organização são simultaneamente membros de muitos outros grupos competidores entre si ou mantendo lealdade complementar. A organização não é um sistema mecânico, pois na ocorrência de substituição ou modificação de qualquer uma de suas partes tem-se, em

maior ou menor grau, consequências e reflexos em todo o sistema. Não existindo a hipótese de mudança de suas características sem um efeito concomitante sobre as outras partes como, por exemplo, numa máquina em que se muda uma peça por outra sem maiores reflexos no conjunto. Seu comportamento é probabilístico e não determinístico exatamente por envolver muitas variáveis que possuem relacionamentos complexos, que permitem pouco controle, com baixa previsibilidade e, em muitos casos, de difícil identificação e compreensão. Descreve-se melhor o comportamento da organização através de métodos estatísticos e não determinísticos por não existirem fórmulas definitivas.

Outras características importantes das organizações são:

- **A Morfogênese:** a organização pode se automodificar através dos seus próprios membros, alterando a sua estrutura básica e constituição dependendo da confrontação dos resultados obtidos com os desejados. A correção de erros pode ser implementada graças a esta propriedade morfogênica, modificando a situação presente para atingir o objetivo futuro.

- **A Resiliência:** que está diretamente relacionada com a morfogênese, é a capacidade de reagir e transpor uma perturbação apresentada por um fenômeno externo. Os sistemas abertos como as organizações apresentam a capacidade de reação às perturbações externas provocadas pelo ambiente. A capacidade de defesa ou de vulnerabilidade dos sistemas às pressões ambientais externas é a medida da resiliência.

- **A Entropia** - Tendência natural ao desgaste que todos os sistemas apresentam, é a quantidade de desordem de um sistema. À medida que a entropia aumenta, os sistemas se decompõem e se movem para a desorganização, posteriormente a desintegração e por fim a morte, existindo uma tendência para que este estado ocorra em função do tempo. Por outro lado, à medida que aumenta a informação, diminui a entropia, pois a informação é a base da configuração e da ordem organizacional.

- **A Entropia Negativa:** Os sistemas abertos para manterem a sua sobrevivência precisam reagir e reverter o processo entrópico e se reabastecer de energia, mantendo sua estrutura pelo maior tempo possível.

- **A Homeostase Dinâmica:** É a propriedade de um sistema aberto de regular o seu ambiente interno de modo a manter uma condição estável, mediante múltiplos ajustes controlados por mecanismos de regulação inter-relacionados. O sistema aberto busca o equilíbrio e a estabilidade no fluxo de entrada e saída de energia com o ambiente, assegurando o seu caráter organizacional e evitando o processo entrópico. A tendência mais simples da

estabilidade é a homeostase, ou seja, a preservação do equilíbrio quase estacionário como seu princípio básico.

- **A Diferenciação:** Formação de funções ou subsistemas a partir de outros mais simples tornando-se mais especializados em estrutura, localização, etc. Ocorre durante o desenvolvimento ou regeneração das partes da organização, buscando sempre a sua distinção do meio.

- **A Equifinalidade:** Caracteriza-se pela diversidade de caminhos para chegar a um dado ponto, ou seja, uma organização pode alcançar por uma variedade de caminhos o mesmo resultado final, partindo de diferentes condições iniciais. Na medida que os processos internos e externos são controlados e regulados (homeostase) em suas operações, a quantidade de equifinalidade é reduzida.

- **A Retroalimentação ou *feedback*:** Processo pelo qual se produzem modificações no sistema, comportamento ou programa, por efeito de respostas à ação do próprio sistema, comportamento ou programa. O ciclo de *feedback* traz uma amostra da energia, das informações ou dos resultados que ele produziu de volta para o sistema a fim de modificá-lo positiva ou negativamente. O *feedback* reforça ou reduz o funcionamento do sistema em busca de um equilíbrio ou auto-ajuste.

- **A Sinergia:** Num ambiente com sinergia a inter-relação dos elementos ocorre de tal forma que a ação em um dos elementos ou partes provoca a ação em cadeia nos demais, uma vez que esses elementos estão unidos em função de um objetivo comum. Isso possibilita um resultado maior do que a simples soma as parcelas se consideradas isoladamente. Quando existe a sinergia a união das partes proporciona o surgimento de novas potencialidades que originariamente não se apresentavam em nenhuma das suas parcelas isoladamente.

- **As Hierarquias** – Todo sistema compõe-se de subsistemas de ordem inferior, que, por sua vez, fazem parte de um sistema de ordem superior.

- **As Fronteiras** – As fronteiras estabelecem a separação entre o sistema e o meio ambiente ou entre seus subsistemas. São de difícil identificação em muitos casos por conta do complexo inter-relacionamento, mas fixam o domínio em que devem ocorrer as atividades.

I.2.2 - As Organizações e suas relações com o Meio

As Organizações, onde se incluem as empresas que é o foco deste trabalho, se inter-relacionam com o meio ou mercado sofrendo suas interferências e pressões. O mercado pode ser representado como: os clientes, os fornecedores, o governo, os concorrentes, etc. Os fatores sociais, econômicos, políticos, jurídicos e tecnológicos e também afetam as atividades de negócios e complementam o quadro onde as empresas estão inseridas.

Com efeito, as empresas dependem fundamentalmente do seu entorno para ter acesso a capital, mão de obra, clientes, novas tecnologias, serviços e produtos, mercados estáveis e sistemas jurídicos, além de recursos educacionais em geral. (LAUDON,2007)

A figura I-1 apresenta os principais atores do ambiente de negócios contemporâneo. A empresa deve monitorar e interagir com estes atores no intuito de ser bem sucedida e, na maioria dos casos, não somente reagindo aos seus movimentos, mas se antecipando e criando condições favoráveis à sua manutenção e crescimento. Os movimentos mais adequados, inteligentes e oportunos entre os atores determinam o melhor ou pior posicionamento das empresas. Empresas seculares continuam se perpetuando não por acaso, mas por planejarem as suas interações com o meio de maneira otimizada, contudo, a fórmula de relacionamento é dinâmica na existindo uma receita de sucesso, pois as características dos atores são constantemente alteradas.



Figura I.1 - Atores do ambiente de negócios, LAUDON (2007)

Por mais planejadas e sintonizadas que sejam, todas as empresas são constantemente surpreendidas com avanços tecnológicos, novas ofertas de produtos e serviços que os concorrentes lançam, seja por demanda dos clientes ou por outras motivações, mas todas se caracterizam como pressões.

Conforme Turban et al. (2004), mudanças significativas em uma das partes desse ambiente certamente criarão pressões sobre as empresas. A dinâmica das pressões neste cenário influencia a vida das organizações, seu comportamento, durabilidade, ações, planejamento estratégico e processo decisório.

A Figura I-2 mostra um esquema das pressões de negócio mais importantes que se inter-relacionam e afetam umas às outras. As pressões de negócio são divididas em três principais categorias: mercado, tecnologia e sociedade.

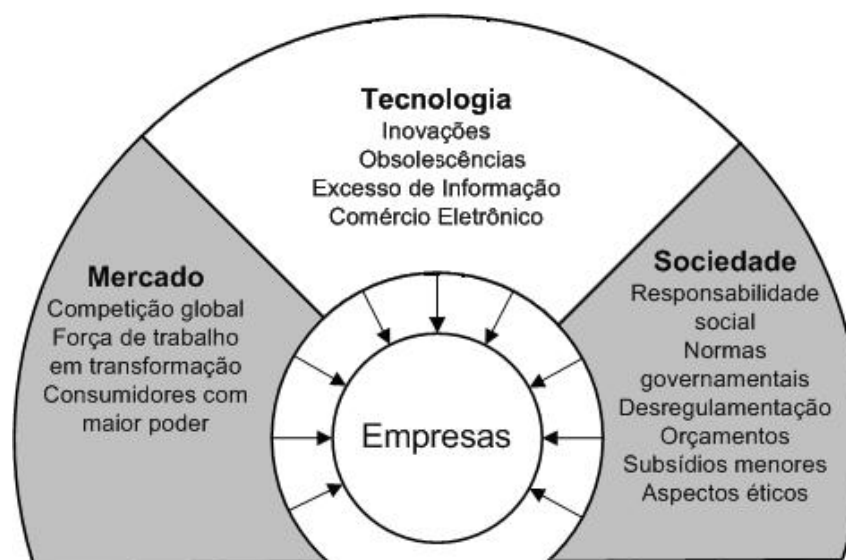


Figura I.2 – Pressões do negócio, TURBAN et al. (2004)

I.2.3 - Pressões de Mercado

O mercado atual imprime uma dinâmica muito intensa no relacionamento entre as organizações. Por conta da redução das barreiras tecnológicas para o acesso à informação e a produção de conhecimento o mundo ficou mais próximo, veloz e mutável. Antigamente as empresas se protegiam e ficavam em uma verdadeira zona de conforto com as barreiras físicas, políticas, tarifárias, entre outras que até então existiam. Atualmente as empresas inseridas nesta nova economia globalizada passaram a ter consumidores com maior poder de barganha, pois a sofisticação e as expectativas deles crescem à medida que se tornam mais informados sobre a diversidade e qualidade de produtos e serviços disponíveis. Os clientes cientes da franca redução das fronteiras que outrora os separavam dos outros mercados e fornecedores mais distantes, não hesitam em exigir melhores condições de negócio por

poderem trocar entre fornecedores na medida da necessidade e sem maiores problemas logísticos, contratuais, comerciais, financeiros ou legais.

A concorrência existe definitivamente em escala planetária. As empresas se aproveitando das transformações da força de trabalho e das condições sócio-econômicas em diversos países, especialmente os de economia emergente que estão logrando maiores desenvolvimentos, portanto, remunerações mais atrativas, instalam suas fábricas e outras unidades fora dos limites territoriais da sua matriz. Desta forma, difundindo suas operações em escala mundial com instalações e fábricas em países distintos sejam por custos salariais mais baixos, por logística facilitada, por interesses políticos ou econômicos.

O envolvimento dos governos, tais como subsídios diretos, incentivos fiscais ou regulamentação de importações e exportações também influenciam na concorrência global alterando consideravelmente a sua maior ou menor penetração, contudo, cada vez mais estas as fronteiras, outrora bem sucedidas, se tornam tênues tendendo ao desaparecimento.

I.2.4 - Pressões Tecnológicas

Meios de comunicação, computadores, equipamentos em geral mais acessíveis e com menor custo aumentam ainda mais a magnitude desta pressão. Os concorrentes, anteriormente restritos a um setor industrial ou a uma região, vão se tornando verdadeiramente globalizados. As inovações tecnológicas e a disponibilização da informação trouxeram uma realidade de aceleração das forças competitivas, cuja dinâmica somente foi possível pelo desenvolvimento das chamadas Tecnologias de Informação e Comunicação ou TICs.

“O novo ambiente empresarial é caracterizado pela utilização ampla e intensa das Tecnologias de Comunicação e Informação, permitindo a realização dos Negócios na Era Digital”, afirma Albertin (2006).

As TICs têm total influência sobre os negócios, pois imprimem além de velocidade, o aumento do volume das informações e das comunicações entre os atores, criando, realimentando e fortalecendo os processos de negócios. Assim as TICs ampliam os seus horizontes, expandido o seu uso e suas potencialidades num ciclo contínuo e irreversível de crescimento. Não existem dúvidas sobre a penetração e a importância das TICs, pode-se inclusive depreender que elas são atualmente indispensáveis nas empresas e na sociedade como um todo. Tanto isto é provável que, segundo Lastres et al. (2005), o número de patentes de TICs nos Estados Unidos nas décadas de 1980 e 1990 cresceu vertiginosamente, vide figura I.3.

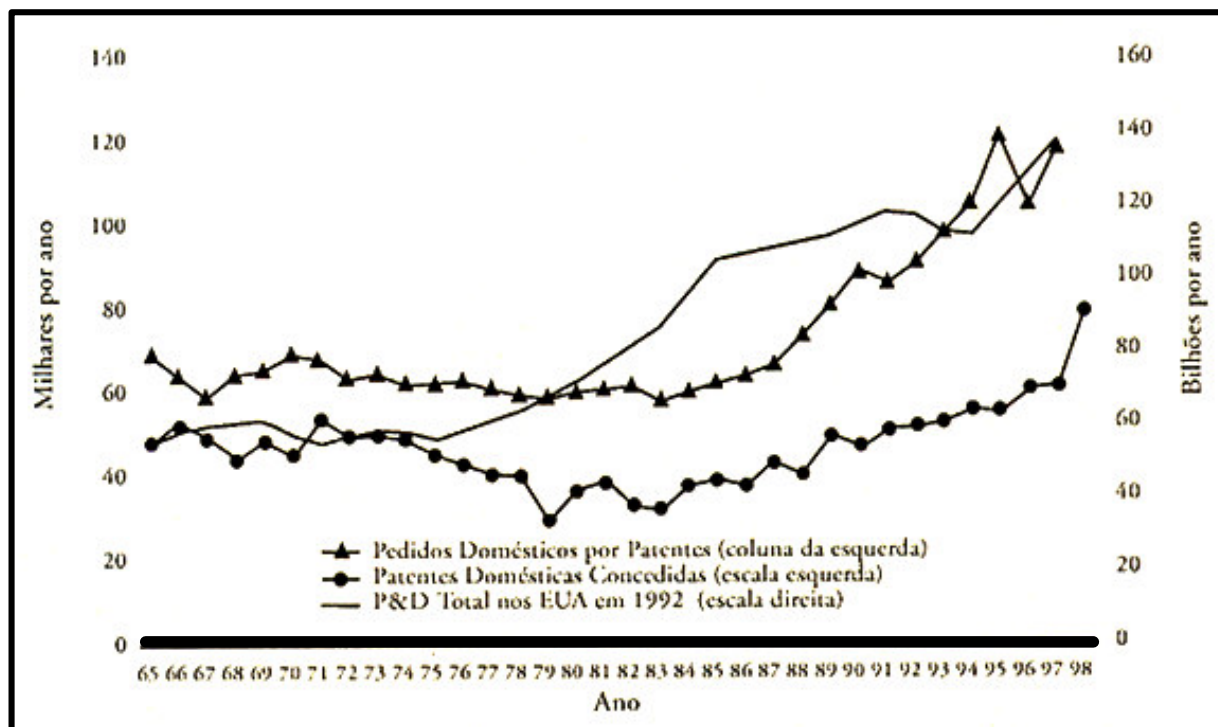


Figura I.3 - Evolução das Patentes nos EUA, LASTRES at al. (2005)

I.2.4.1 - Tecnologias de Informação e Comunicação – TICs

Um detalhamento da composição e características das TICs deve ser feito devido sua importância. As TICs se caracterizam pelos recursos tecnológicos integrados entre si que proporcionam a coleta, distribuição, compartilhamento, tratamento e análise das informações. As TICs são compostas de:

Hardwares – computadores, servidores, roteadores, switches e outros elementos de rede utilizados na montagem das arquiteturas necessárias para suportar os aplicativos de *softwares* e se conectarem nas redes de telecomunicações.

Softwares – estes que podem ser divididos em dois grandes grupos:

- Os *softwares* iniciais e básicos compostos de editores de texto, planilhas eletrônicas e bancos de dados que eram estanques e sem interação mútua;
- Os *softwares* mais atuais ou da era digital, que evoluíram para aplicativos muito mais poderosos de coleta, tratamento e gestão de informações, de portfólio de clientes, da cadeia de valores e do próprio negócio. Os aplicativos de *software* mais importantes das TICs utilizados nas empresas no conhecimento e fidelização do cliente, do mercado e da sua própria operação são:

Gestão do relacionamento com os clientes - *Customer Relationship Management* (CRM);

Sistemas avançados e integrados de gestão empresarial - *Enterprises Resource Programs* (ERP);

Aplicativos de controle de cadeia de suprimentos - *Supply Chain Management* (SCM);

Soluções de acompanhamento de toda a cadeia de valor - *Efficient Consumer Response* (ECR);
 Análise de mercado e inteligência de negócios - *Business Intelligence* (BI);
 Gestão do Conhecimento – *Knowledge Management* (KM).

Na figura I-3 apresenta-se o ambiente de negócios da era digital e como os aplicativos permeiam todo o ambiente, obrigando as empresas a aumentarem os esforços para conseguir mais clientes e, sobretudo, fidelizá-los.

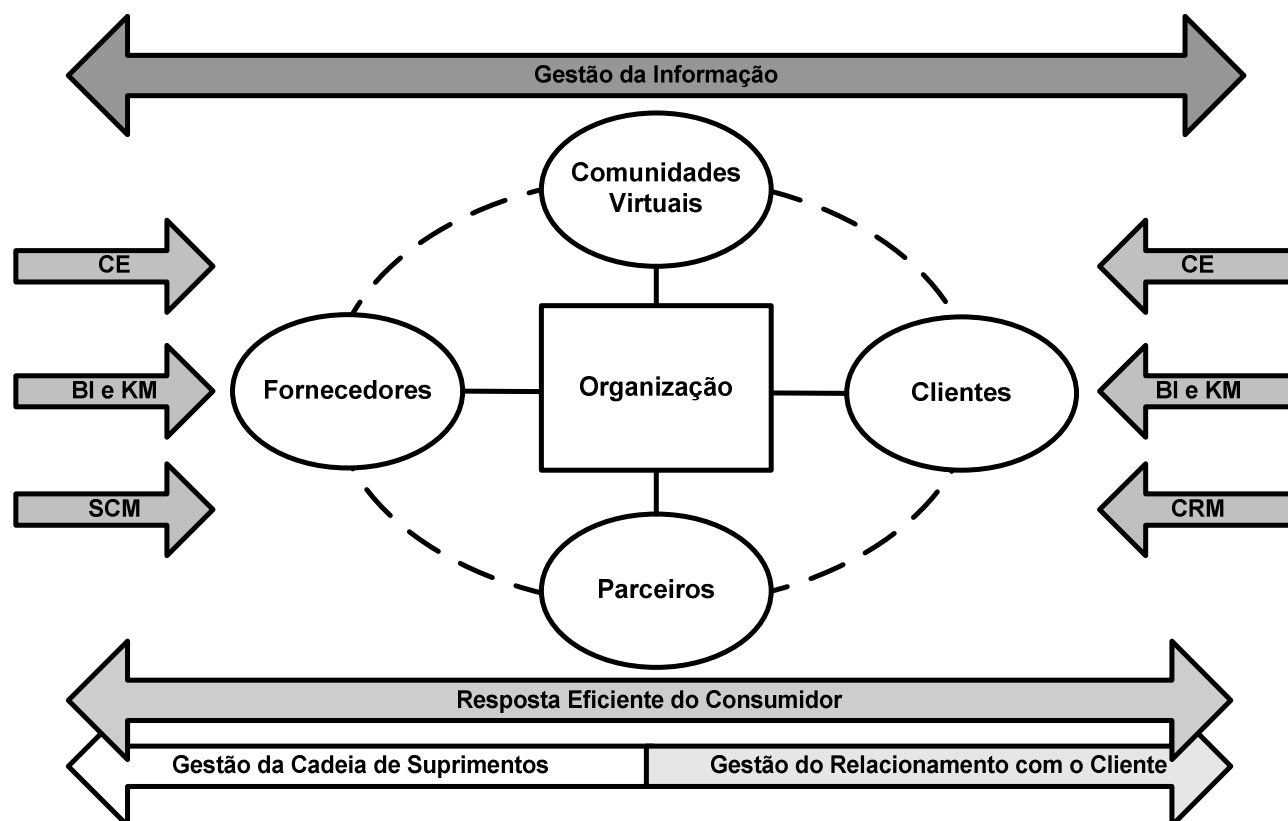


Figura I.4 - Negócios na Era Digital, ALBERTIN (2004)

Redes de Telecomunicações – basicamente são os meios de transporte das informações que podem apresentar características muito diversificadas em relação às suas dimensões ou quanto a utilização de tecnologias mais ou menos complexas dependendo de fatores como: volume de informação a ser trafegada, distância entre os pontos de comunicação, complexidade de acesso entre os pontos, etc. Normalmente nas redes de telecomunicações são utilizados o estado da arte das tecnologias no campo da eletrônica, química, física, matemática dentre outros campos da ciência. Pode-se citar como exemplos de redes de telecomunicações:

As redes de transmissão de dados, são as que carregam as transmissões de informações em formatos digitais como por exemplo a Internet. Estas redes, a despeito de ainda não terem difusão e penetração em todos os lugares, empresas e lares, são as mais

importantes da atualidade, sobretudo, por causa da própria internet. De modo simplificado a internet é a rede mundial de interligação de computadores que se tornou o símbolo da globalização onde se concentram as mais importantes interações de negócios e de relacionamento entre os atores da era digital.

As redes de transmissão de voz, que suportam a rede pública de telefonia, que foi o primeiro importante marco das telecomunicações e está atualmente dividida em fixa e móvel. A rede de telefonia fixa possibilitou as primeiras quedas significativas de barreiras na sociedade como um todo, pois diferentemente das redes de dados seu baixo custo popularizou seu uso que chegou ao alcance de todos aproximando todos desde o âmbito regional até o internacional ou de longa distância. Já com a rede pública de telefonia móvel, observou-se que graças ao desenvolvimento tecnológico disponibilizando aparelhos celulares mais poderosos, menores, com mais recursos e com preços mais atrativos, sua evolução foi sobremaneira maior que a rede fixa, ultrapassando a sua planta instalada em tempo recorde, ou seja, em diversos grandes centros no mundo o número de aparelhos celulares já passou os da rede fixa, fato que corrobora a velocidade a que o mundo está submetido por conta da evolução tecnológica.

As redes de transmissão de imagens que se resumem ao suporte às redes de difusão de televisão, que também se pode subdividir em TVs aberta e fechada ou privativa. As TVs abertas utilizam sinais de rádio recebido por antenas comuns no entorno das cidades em modo de difusão onde a mesma informação é distribuída gratuitamente para todos, também chamado de broadcast. As TVs privadas utilizam cabos ou transmissão via satélite, com sinais codificados que somente podem ser vistos por seus assinantes.

As redes de transmissão por satélite são redes de muito longo alcance que para a sua existência necessitam do lançamento de artefatos ou simplesmente satélites artificiais ao espaço e seu posicionamento em órbita da Terra. Estes satélites recebem os sinais oriundos de alguns pontos da superfície do planeta e os retransmite para grandes áreas sobre a própria superfície ou para outros satélites. O objeto deste trabalho está na análise de uma grande rede de telecomunicação por satélite, que será abordado com maiores detalhes no próximo capítulo.

No diagrama da figura I-5 representa-se a inter-relação dos três componentes: *hardwares*, *softwares* e redes de telecomunicações. Observa-se que existem interseções entre as suas partes que indicam que elas não podem ser separadas sem que se descaracterize a sua função, ou seja, uma não pode existir sem a outra isoladamente sem que as características da TIC não sejam prejudicadas. Um exemplo claro desta relação de dependência nos dias de hoje pode ser representado por pessoas ou empresas que possuem computadores, portanto, possuem *hardware* e *software*, mas não estão conectados às redes de comunicação. Esta configuração é praticamente inadmissível hoje, fadando esta pessoa ou empresa a um ostracismo contemporâneo.

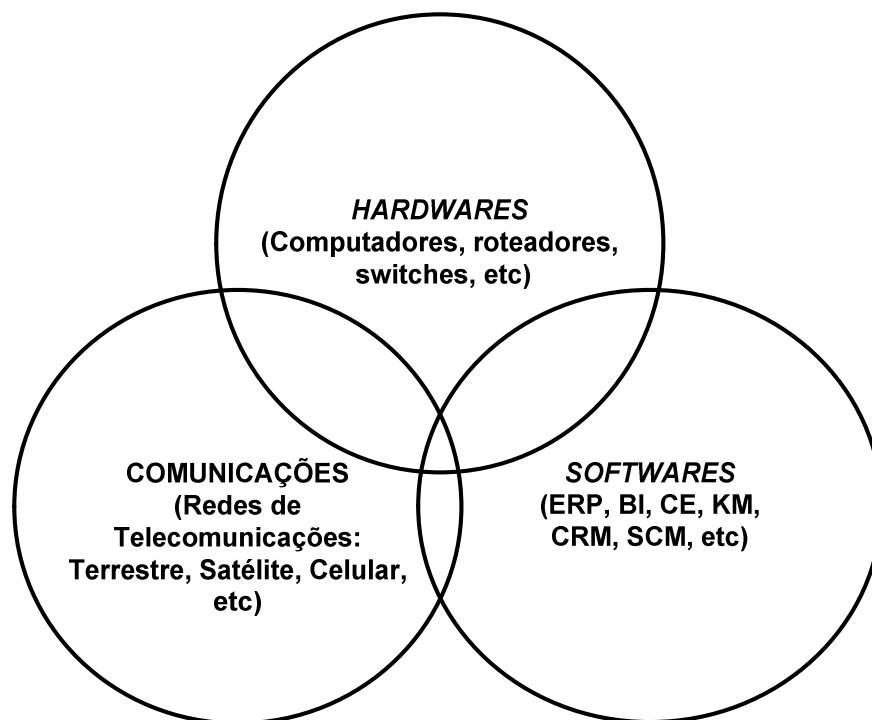


Figura I.5 - Elementos das TICs

Por fim, não se pode esquecer que na mesma medida que as inovações tecnológicas surgem, paralelamente, a obsolescência das tecnologias do momento ocorre o que força cada uma das três componentes das TICs a uma evolução constante e praticamente instantânea logo assim que qualquer uma delas evolua. Outro exemplo pode ser dado desta afirmação quando se observa as evoluções dos *softwares*, cada vez mais complexos e demandantes de mais recursos e obrigando aos fabricantes de *hardware*, principalmente de processadores e memórias, a fornecer máquinas cada vez mais robustas e potentes. Também os meios de comunicação evoluem, atualmente as conexões utilizando linhas telefônicas, com baixas taxas de transmissão de dados, estão sendo substituídas por conexões de banda larga com taxas dezenas de vezes maiores.

I.2.5 - Pressões Sociais

As pressões nas empresas dos aspectos sociais estão cada vez maiores, sobretudo nos países desenvolvidos, segundo Turban et al. (2004). As empresas que se preocupam com estes aspectos conquistam bens intangíveis, pois a sociedade percebe esta preocupação das empresas como uma contrapartida, caracterizando uma via de mão dupla onde não somente a empresa toma e retém riquezas da sociedade, mas reverte parte dela para a sociedade em forma de outros benefícios. A Responsabilidade Social que se traduz em criação de subsídio para a saúde, educação, meio ambiente é o mais importante aspecto dentre as pressões sociais, pois são as mais facilmente percebidas pela sociedade. Existem também normas governamentais para cumprimento das leis trabalhistas, controle ambiental, tratamento da poluição e descarte de material, cuidados

com a saúde pública, etc. Por último as questões éticas que tratam das relações com os clientes, os fornecedores e funcionários.

Resumindo, os cenários nos quais se inserem as empresas tomam-se cada vez mais complexos e turbulentos. Os avanços nas comunicações, no transporte e na tecnologia criam muitas mudanças, outras surgem como resultado de atividades políticas ou econômicas. Desta forma, as pressões sobre as empresas estão sempre aumentando e elas precisam se preparar para reagir da maneira adequada, em busca da sua perpetuação e sucesso. A verdade é que essas pressões podem representar até mesmo novas oportunidades para as empresas. A seguir, algumas respostas das empresas a essas pressões crescentes.

1.2.6 - Respostas das Empresas

As empresas podem ser representadas, segundo o modelo de estrutura clássica de gestão proposto por Scott-Morton, em cinco elementos inseridos num contexto maior, o ambiente externo. A Figura I-6 representa o modelo e ilustra como as empresas estão sujeitas às pressões de mercado, tecnologia e sociais que estão no ambiente externo. Estas pressões constantemente modificam o equilíbrio interno das empresas que necessitam de ajustes para buscar novamente o equilíbrio, conforme conceito da homeostase dinâmica.

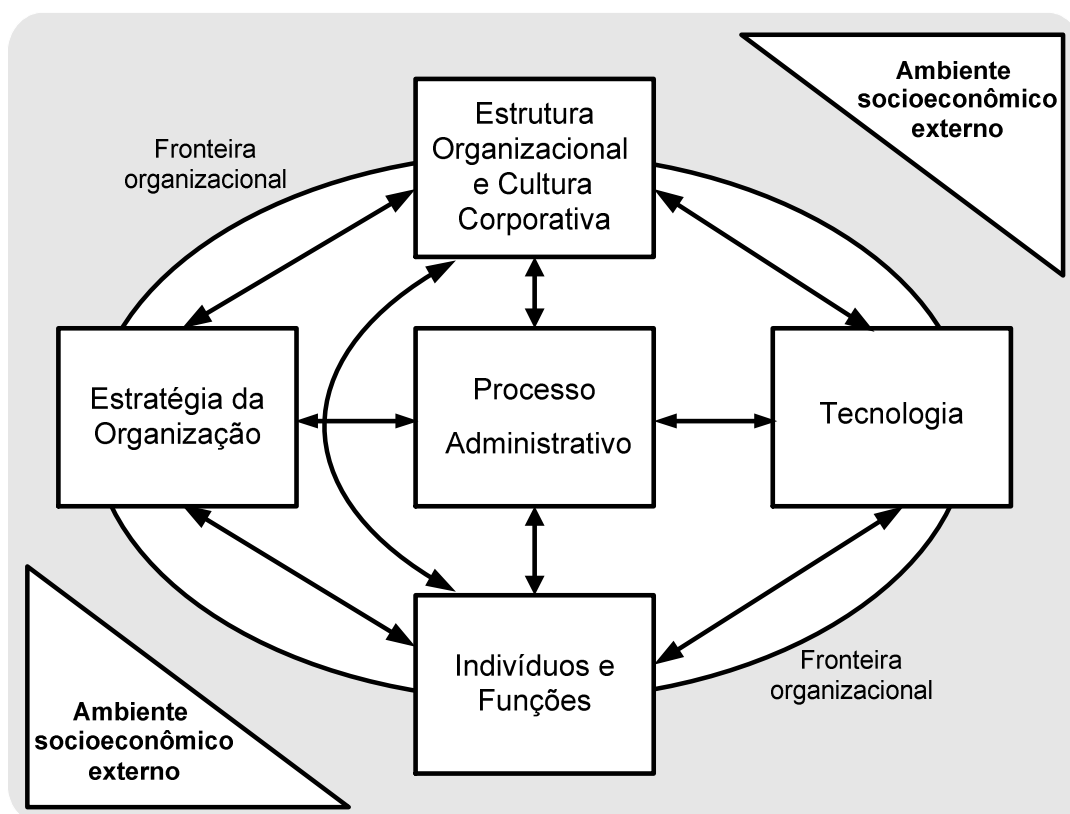


Figura I.6 - Elementos e ambiente das empresas, SOUZA (2003)

O Modelo e as Estratégias das Forças Competitivas de Porter

O modelo das forças competitivas de Porter é uma das mais difundidas estruturas para representar e analisar o ambiente de competitividade, Turban et al. (2004). Ele complementa o modelo de Scott-Morton e explicita algumas das pressões sofridas pelas empresas, conforme apresentado na figura I-7 como as cinco forças competitivas:

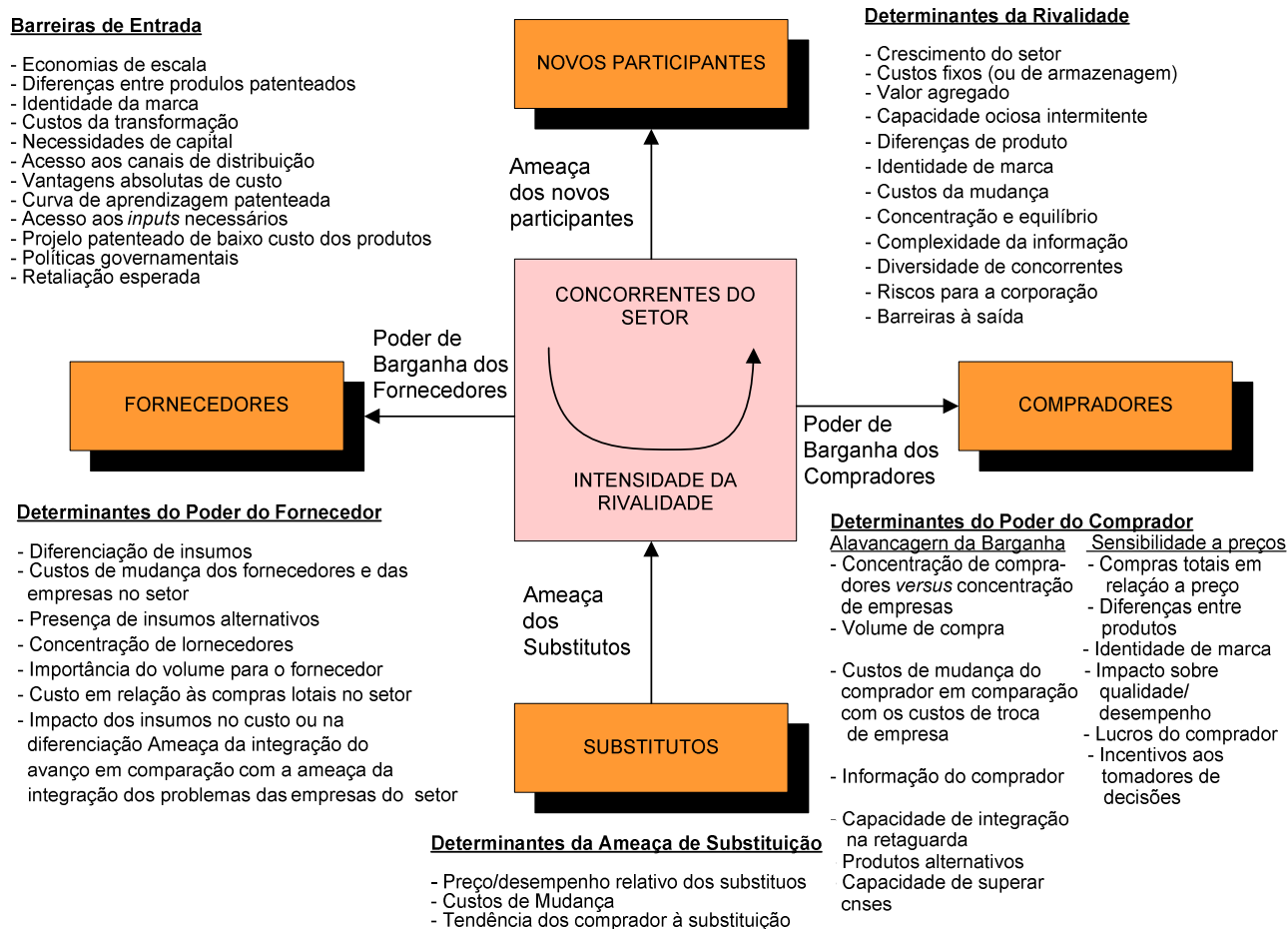


Figura I.5 - Modelo das cinco forças de Porter, TURBAN et al. (2004)

Este modelo representa as cinco principais forças oriundas do ambiente externo que submetidas às empresas podem interferir na sua competitividade:

1. A ameaça do surgimento de novos concorrentes
2. O poder de barganha dos fornecedores
3. O poder de barganha dos clientes (compradores)
4. A ameaça de produtos ou serviços substitutivos
5. A rivalidade entre as empresas de um mesmo setor

Através da análise de cada uma delas podem ser desenvolvidas estratégias para aumentar a margem competitiva e as reações apropriadas das empresas. Porter apresentou estratégias para as empresas reagirem contra as cinco forças, garantindo a sua sustentabilidade e posicionamento no

ambiente externo ou no mercado. Neste caso seguem as estratégias para concretização da sustentabilidade através da diferenciação e superação da concorrência:

- **Liderança em custos**

Produção de mercadorias e serviços com os menores custos do setor.

- **Diferenciação**

Garantia de alta qualidade e bons serviços como atendimento aos clientes, serviços agregados, associações com outras soluções de mercado como pacotes com outras empresas.

- **Foco**

Concentração de energia e foco num nicho de mercado para alcançar a liderança em custos ou uma diferenciação nesse segmento.

- **Crescimento**

Aumento da participação no setor de mercado, crescendo sua base de clientes ou vendas de mais produtos com o fortalecimento da empresa e aumento da lucratividade a longo prazo.

- **Parcerias**

Busca de parceiros de negócio com a criação de sinergia, permitindo que as empresas se concentrem no seu negócio e gerando oportunidades para crescimento.

- **Inovação**

Desenvolvimento de novos produtos e serviços ou novas utilidades de produtos e serviços existentes ou novas formas de produzi-los.

- **Melhoria da eficiência interna**

Aperfeiçoamento na execução dos processos internos do negócio. Estas melhorias aumentam a satisfação dos funcionários, dos clientes, dos fornecedores e parceiros. A qualidade e a produtividade e reduzem o prazo para o lançamento de novos produtos no mercado. O refinamento da tomada de decisões e das atividades administrativas também contribui para a melhoria da eficiência.

- **Abordagens orientadas para o cliente e CRM.**

O foco no conhecimento e satisfação dos seus clientes, realmente considerando-os como reis e rainhas, é a estratégia mais poderosa no combate a concorrência.

Segundo Turban et al. (2004), quatro características determinam o novo paradigma:

A primeira característica trata da informação como matéria-prima para gerar novas tecnologias, condição similar às revoluções tecnológicas anteriores.

Na segunda inverte-se a ordem não somente se utiliza a informação para gerar tecnologias, mas também se utilizam das tecnologias para gerar informação e conhecimento. A utilização da tecnologia como geradora de informação e conhecimento geram produtos e

serviços que penetram nas atividades e processos da sociedade fazendo com que eles se modifiquem e se moldem as novas realidades criadas.

A terceira característica se refere às redes e sua lógica, pois em qualquer sistema ou conjunto de relações as redes estão presentes e bem adaptadas à crescente complexidade de interações e aos modelos imprevisíveis do desenvolvimento. As topologias de redes podem ser verificadas e implementadas em praticamente todos os tipos de processos e organizações, principalmente graças às recentes tecnologias da informação, pois sem elas, tal implementação seria bastante dificultada. A maior característica da utilização da lógica de redes é a estruturação do que, por conta da própria natureza da atividade humana, não é estruturado, porém preservando a flexibilidade. As redes se difundem num crescimento exponencial e, conseqüentemente, as vantagens de estar na rede também crescem na mesma taxa graças ao número maior de conexões, num movimento sinérgico. Outra observação é a penalidade por estar fora da rede, pois o declínio de oportunidades de alcançar outros elementos fora da rede também aumenta exponencialmente

Em quarto lugar, ainda referente ao sistema de redes, mas com aspecto claramente distinto é o da flexibilidade. Tudo sofre modificações não apenas os processos, mas organizações e instituições podem ser fundamentalmente alteradas pela reorganização de seus componentes. O novo paradigma tecnológico se distingue por sua capacidade de reconfiguração que é um aspecto decisivo em uma sociedade caracterizada por constante mudança e fluidez organizacional. Pode-se inverter as regras sem comprometer a integridade da organização, porque pode ser reprogramada e reaparelhada a base material da organização. Em resumo, o paradigma da tecnologia da informação não evolui para seu fechamento como um sistema, mas rumo à abertura como uma rede de acessos múltiplos.

II - COMUNICAÇÕES VIA SATÉLITE

II.1 - Histórico das Comunicações via Satélite

A permanente e crescente necessidade de comunicação do homem faz com que os cientistas busquem incansavelmente meios de comunicação mais potentes e sofisticados. Um grande avanço nas telecomunicações ocorreu no século XIX quando o cientista James Clerk Maxwell em 1873, complementando os trabalhos de seu colega Faraday, descreveu as ondas eletromagnéticas, contudo, até aquele momento, eram apenas equações matemáticas. Somente em 1879, o físico alemão Heinrich Hertz conseguiu prová-las, com o oscilador denominado "Oscilador de Hertz". Estas ondas, até então, não tinham utilidade nas comunicações quando, em Bolonha, Guglielmo Marconi leu o trabalho de Hertz e teve a idéia de aproveitar a descoberta na transmissão de notícias sem usar fios. Desde então, os avanços na utilização de ondas eletromagnéticas nos meios de comunicação se tornaram constantes a cada dia há inovações neste campo. Basta olhar em nossa volta para se deparar com dezenas de utilizações utilizando as ondas eletromagnéticas: o rádio, a televisão, o telefone celular, as redes de computador sem fio, radares de aviação, etc.

Após a idéia de Marconi, surgiram muitos equipamentos utilizando as ondas eletromagnéticas ou também chamadas ondas de rádio por conta das ondas eletromagnéticas emitidas por este elemento químico. Contudo, os equipamentos tinham alcances limitados e qualidade inferior de comunicação para distâncias muito grande como as intercontinentais.

Arthur C. Clarke apresentou uma idéia para solucionar o problema das comunicações para distâncias muito grandes, os satélites de telecomunicação. Pouco depois da segunda guerra mundial, quando era oficial de radar, Clarke publicou sua proposta num artigo enviado à revista *Wireless World*, que consistia na colocação em órbita de três repetidores separados de 120° sob a linha do equador a aproximadamente 35.786 km de altitude. Nesta órbita estes artefatos girariam na mesma velocidade angular da terra aparentando, para um observador terrestre, que seriam pontos fixos no espaço, por conta disso é chamada de geoestacionária ou órbita de Clarke, em homenagem ao seu proponente. Estes repetidores, ou simplesmente satélites, teriam a finalidade de receber sinais oriundos de diversos pontos na terra, como os de rádio e televisão, e refletí-los ou retransmití-los para uma extensa área do globo. Clarke calculou que nessa altitude três satélites seriam suficientes para cobrir toda a superfície do globo como mostrado na Figura II-1.

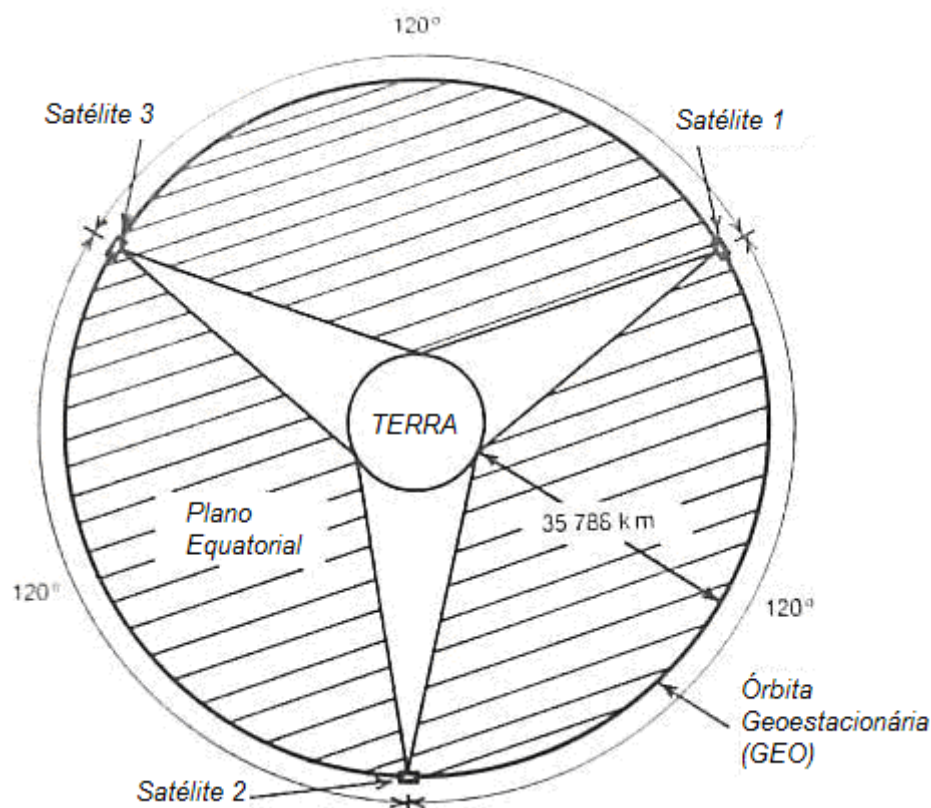


Figura II.1 - Proposta de Órbita Geoestacionária de Arthur C. Clarke,

Na época não existiam tecnologias de lançamento de objetos em órbita como os atuais foguetes lançadores e, alternativamente, no início da década de 1950, o exército americano utilizou a lua como repetidor passivo em seus primeiros experimentos de propagação de radiocomunicações. O experimento não logrou sucesso, pois naquela época não existia tecnologia para tratar com sinais de baixíssima amplitude que retornavam da lua após atravessar, ida e volta, a grande distância que nos separa dela. A atenuação no espaço é muito grande e somente receptores poderosos como os atuais podem compensar as perdas ou atenuações sofridas pelo sinal.

O primeiro satélite espacial foi lançado em 4 de outubro de 1957 pela Rússia e denominado de *Sputnik 1*, realizou a primeira experiência de transmissão e recepção de sinais do espaço, que consistia simplesmente no envio de sinais para a Terra com frequências fixas que comprovara a possibilidade de uma comunicação à longa distância. Consistia de uma esfera de aproximadamente 58,5 cm de diâmetro e pesando 83,6 kg, conforme Figura II-2 extraída da página da internet, <http://www.colorado.edu/StudentGroups/CUSEDSEvents/WSW/2007/WSW2007.htm>.

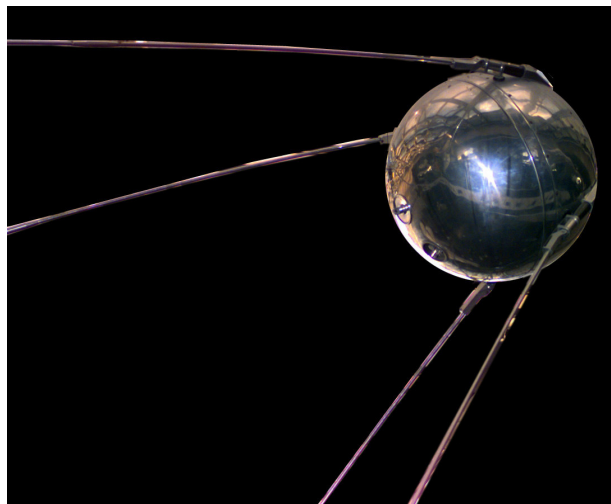


Figura II.2 - Ilustração do primeiro satélite artificial Russo *Sputnik 1*,

A despeito dos russos terem sido os primeiros a lançarem um satélite espacial, a primeira voz a ser transmitida no espaço foi a do presidente americano Eisenhower, difundindo mensagem de feliz natal transmitida de um gravador contido em um foguete. A história, comprovada pelos memorandos das reuniões de estado americanas, confirmam que, a despeito de publicamente Eisenhower e seus militares terem minimizado a importância do satélite russo, uma grande corrida pelo domínio do espaço tinha se iniciado. A criação da NASA foi fruto desta corrida.

Ao final de 1960 realizou-se uma retransmissão de dados enviados da Terra, pois as baterias foram substituídas por células solares que poderiam fornecer energia constante aos satélites. O satélite militar *Courier 1B* podia armazenar e retransmitir até 68000 palavras por minuto.

Nas décadas seguintes a comunicação por satélite se consolidou como a melhor opção para as comunicações de muito longa distância. O *Telstar 1*, primeiro satélite de comunicações comercial, foi lançado em 1962, patrocinado pela *American Telephone and Telegraph*. Muitos outros satélites foram lançados com o propósito de aperfeiçoamentos das comunicações intercontinentais e como forma de atrair atenção dos investidores e do mercado. Constam o entre eles o *Telstar 2*, *Relay 1*, *Relay 2*, *Syncom1* e *Syncom 2*. O *Syncom 3* destaca-se por ter realizado, ao vivo, a retransmissão dos jogos olímpicos de 1964.

Um grande marco das comunicações por satélite foi a criação em 1964 do consórcio internacional de satélites Intelsat - *International Telecommunications Satellite Consortium*. Os investimentos na construção e no lançamento de satélites, que até hoje envolve cifras muito grandes, naquela época somente podiam ser feitos com a participação dos governos. Desta forma, a *Intelsat* foi criada com a participação de investimentos de vários governos de diversos países, com a proposta de lançar e administrar uma rede de satélites de comunicação com

abrangência mundial, para prover serviços de transmissão de imagens televisivas e de tráfego de telefonia, inaugurando a aldeia global. Em 1965 é lançado o *Intelsat I*, mais conhecido como *Early bird* com 240 circuitos telefônicos que apesar de ter sido projetado para funcionar 18 meses, permaneceu em operação 4 anos. A *Intelsat* foi privatizada em 2001 e hoje é a maior operadora privada de satélites do mundo com uma frota de 53 satélites em torno da Terra.

Segundo a Associação da Indústria de Satélites, *Satellite Industry Association- SIA*, formada pelas maiores empresas de satélites americanas, o setor apresentou um crescimento de receita de mais de 11% ao ano entre os anos de 2002 e 2007, totalizando 123 bilhões de dólares de receita em 2007, conforme apresentado na Figura II.3.



Figura II.3 - Crescimento da Receita da Indústria de Satélites, adaptado de www.sia.org/files/2008SSIR.pdf

As duas maiores empresas com 56% do mercado são: a Intelsat com uma frota de 53 satélites, receita de 2,1 bilhões de dólares e créditos a receber de 8,2 bilhões de dólares e a Sociedade Européia de Satélite, SES, com 42 satélites, receita de 1,7 bilhões de dólares e uma carteira de 7,07 bilhões de dólares em contratos.

Na América Latina a receita do mercado de satélites deverá crescer em média 3,9% ao ano entre 2005 e 2010. A receita do setor na região foi de 594 milhões de dólares em 2005 e será de 719 milhões de dólares em 2010. O Brasil representa cerca de metade desse faturamento.

O início das comunicações por satélite no Brasil teve seu marco principal em 28 de fevereiro de 1969 com a inauguração da estação terrena de Tanguá, no estado do Rio de Janeiro, que permitiu ao Brasil integrar-se ao sistema mundial de comunicação por satélite, marcada pela transmissão ao vivo da benção do Papa Paulo VI e assistir, ao vivo, a conquista da Copa do Mundo de Futebol de 1970. O Brasil foi signatário do consórcio da Intelsat com 4% de participação e em 8 de fevereiro de 1985, através então da empresa estatal Embratel, foi o primeiro país da América Latina a conquistar seu lugar na órbita espacial lançando o satélite doméstico Brasilsat A1. Atualmente a empresa Star One, pertencente ao grupo da Embratel, é a detentora dos satélites brasileiros, Brasilsat B2, B3, B4 e os Star One C1 e C2, lançados em 2007 e 2008 respectivamente. Esta família de satélites brasileiros desde 1985 tem participação essencial na interligação de todo o território nacional e internacional levando a televisão, a telefonia e a comunicação de dados para todo o continente americano, possibilitando a expansão da Internet e colocando ao alcance de todos uma extensa oferta de serviços.

O mercado de comunicações por satélite a cada dia que passa se apresenta mais promissor e a frota em torno do planeta está em constante crescimento por conta da demanda por capacidade satelital para diversas finalidades como:

A tradicional interconexão de redes terrestres como a interligação ou *trunking* de telefonia fixa e de móveis celulares. A evolução das redes celulares está acontecendo não somente no número de terminais, mas também no número de serviços agregados que demandarão um aumento substancial de capacidade e banda de transmissão. Segundo a União Internacional de Telecomunicações – UIT, em 2002 o número de telefones celulares ultrapassou o número de fixos no mundo e, segundo a ANATEL, o mesmo ocorreu no Brasil em 2003. Além da voz, os serviços agregados dos celulares contam com as transmissões e recepções de e-mails, arquivos de vídeo e fotos e, recentemente, navegação na internet de banda larga e recepção de sinais de televisão.

A difusão de rádio e televisão, ressaltando-se a área muito promissora a de serviços de televisão direta do satélite para as residências, *Direct to Home* ou *DTH*, que por conta das recentes tecnologias de televisão digital e de alta definição representarão um grande impacto sobre o segmento de satélites.

Existem também fortes expectativas na utilização dos satélites pelos serviços de Internet banda larga. Estas redes se tornaram muito importantes na infra-estrutura global de comunicação exatamente por sua extensa cobertura geográfica, flexibilidade na configuração e diversidade de usos, afirma Bolla et al. (2002). Segundo Ohata (2005), a Internet tem crescido com taxas muito alta nos últimos anos por serem ubíquas, ou seja, alcançam usuários em todos os pontos, inclusive afastados dos grandes centros. As redes por satélite são apropriadas para suportar a internet e seu crescimento por possuírem, além da facilidade de instalação, cobertura de extensas áreas territoriais atendendo o requisito da ubiquidade. A despeito de

tecnologias emergentes, principalmente às sem fios, estarem paulatinamente suprimindo parte desta demanda, ainda a solução por satélite apresenta a melhor relação custo por benefício.

Encontra-se também a combinação de comunicação por satélite com outras tecnologias de acesso. Por exemplo, em localidades remotas ou não atendidas por redes terrestres para grande tráfego, também conhecidas como redes *backbones*, utiliza-se a comunicação por satélite para o acesso principal, que interligada em outras soluções de rede de acesso local, como as sem fio, com fio ou fibra óptica, compõem uma solução completa para a prestação dos serviços de Internet e outros.

As redes de acesso de última milha mais comuns são as por fibra óptica ou cabo metálico, destacando-se o ADSL, *Asymmetric Digital Subscriber Line*, que é uma tecnologia de comunicação de dados que permite uma transmissão de dados mais rápida através de linhas de telefone geralmente existentes através de um equipamento de modulação e demodulação de sinal ou modem. Das novas redes de acesso local sem fio ou *wireless*, o padrão do Instituto dos Engenheiros Elétricos e Eletrônicos, IEEE 802.16 de interoperabilidade mundial para acesso de micro-ondas, *Worldwide Interoperability for Microwave Access (WiMAX)*, é o mais promissor e tem como objetivo estabelecer a parte final da infraestrutura de conexão de banda larga mais próxima do cliente ou última milha, oferecendo conectividade para uso doméstico e empresarial.

A Figura II.4 ilustra a distribuição de satélites comerciais de comunicação em setembro de 2008. Estão representados principalmente os satélites em órbita geoestacionária. Informações fornecidas pela Boeing, um dos líderes mundiais na fabricação de satélites.

Satélites Comerciais de Comunicação Órbita Geosíncrona

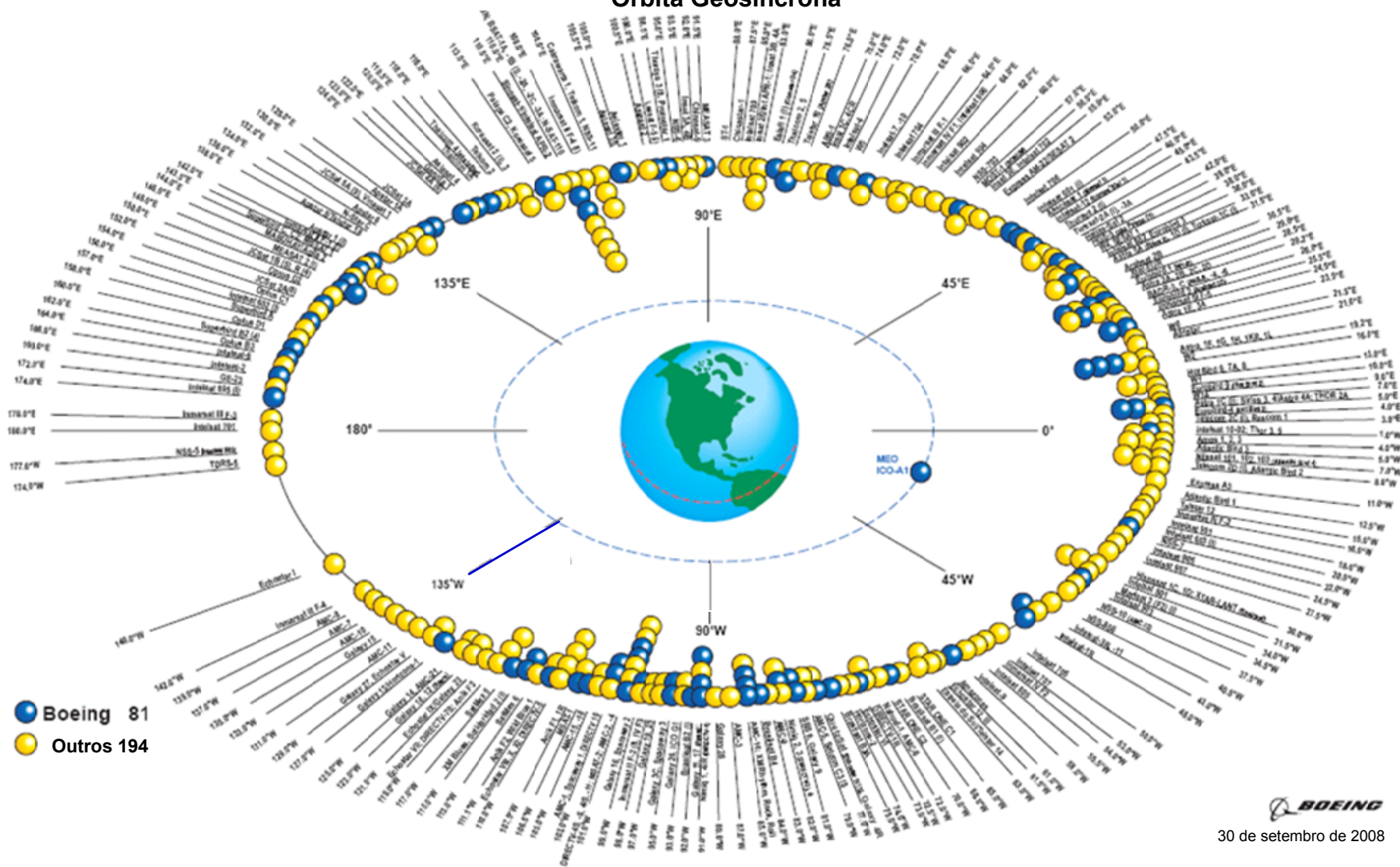


Figura II.4 - Distribuição de Satélites Comerciais de Comunicação em 2008

II.2 - Sistemas via Satélite

Dentre os sistemas de telecomunicação existentes os via satélite, a despeito de filosoficamente simples como a proposição de Clark, possuem diversas características que envolvem tecnologia de ponta e investimentos elevados. Considerando a demanda crescente de serviços de telecomunicações em todos os cantos do planeta imposta pela globalização, espera-se que o mercado de soluções via satélite expanda em até dez vezes na próxima década de acordo com Atzei et al. (1999). Desde os primórdios da comunicação por satélite já existia forte defesa da utilização desta tecnologia, sobretudo, nos países em desenvolvimento, afirma Joshi (1987). Em países com dimensões continentais ou nas regiões de florestas, ilhas, montanhas ou áreas inóspitas as redes terrestres podem apresentar altíssimo custo de implantação, além uma operação e manutenção complexas, segundo Lida et al. (2005). A adoção da tecnologia satélite como uma maneira de prover acesso aos países menos desenvolvidos, com infra-estrutura e a malha de telecomunicações precárias e deficientes, geralmente concentrada nas capitais e em poucas cidades, é corroborada por Sarrocco (2002).

Característica dos Sistemas por Satélite

A definição básica de satélite pode ser entendida como um corpo celeste que gravita em torno de outro, podendo ser natural como a Lua em torno da Terra ou artificial, artefato feito pelo homem como os satélites de comunicação. Existem diversos tipos e finalidades de satélites além dos de comunicações: os meteorológicos, os de pesquisa, os de uso militar, etc.

Dependendo da aplicação e cobertura os satélites são posicionados em órbitas específicas no espaço ao redor da Terra ou além dela.

Os meteorológicos geralmente ficam mais próximos da superfície para a coleta de fotografias e identificação do clima, possibilitando a prevenção de acidentes por conta de fenômenos naturais como furacões, tempestades, etc.

Os de exploração espacial são lançados para o espaço para orbitarem nosso planeta ou outros do Sistema Solar com a função de coleta de dados sobre fenômenos físicos, químicos e biológicos do espaço, da atmosfera e da superfície dos planetas orbitados através de sensores.

Os satélites de uso militar têm como objetivos, além das comunicações, a observação, o reconhecimento e o alerta de situações de risco. Uma utilização militar estendida e muito difundida para a sociedade em geral é o sistema de posicionamento global, também conhecido como *Global Positioning System* – *GPS* mormente utilizado para a navegação, que conta com uma constelação de 24 satélites.

Este trabalho se concentra nos satélites de comunicação, que são utilizados na transmissão de informações de voz, dados e vídeo por todo o mundo. As suas principais características principais são: suas órbitas, áreas de coberturas, faixas de freqüências.

II.2.1 - Órbitas Principais

A órbita é a trajetória fechada que um astro descreve em torno de outro. Primeiramente um satélite é lançado numa órbita de transferência onde permanece por pouco tempo até ser posicionado na sua órbita definitiva em torno do planeta. A gravidade da Terra atrai constantemente o satélite e a manutenção da sua posição será função da sua altitude e velocidade. Também será necessário durante toda a vida útil do satélite o controle vindo das estações em terra para auxiliar neste posicionamento.

Existem diversos tipos de órbitas, primeiramente serão distintas as órbitas em função da sua posição relativa da terra conforme na Figura II-5 adaptada do Manual de Tecnologia de Estação Terrena da Intelsat, *Earth Station Technology Handbook* (1999).

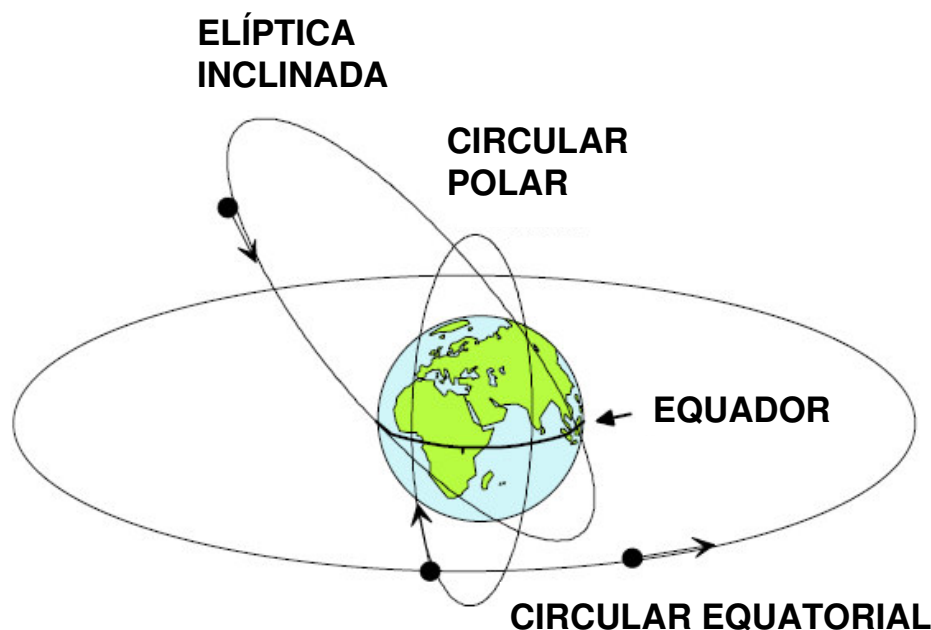


Figura II.5 - Tipos de órbita quanto a sua posição relativa da terra

Para os satélites de comunicação o tipo de órbita definitiva mais apropriada é a circular equatorial. Por ocasião do lançamento este tipo de satélite é colocado em uma órbita elíptica, chamada de transferência, que gradualmente é modificada por comandos gerados das estações da Terra, até se transformar numa órbita definitiva circular equatorial.

As órbitas também são classificadas em função da sua altitude, conforme a Figura II-6:



Figura II.6 - Tipos de órbita em relação a sua altitude

Adaptado de <http://www.its.bldrdoc.gov/projects/devglossary/images/leo.gif>

Baixa Órbita - *Low Earth Orbit - LEO*

Os satélites de baixa órbita são os posicionados numa altitude de até 2.000Km e, para não serem atraídos para a superfície e se manterem em órbita, precisam compensar o efeito da atração da gravidade com uma velocidade bastante alta, cerca de 28.000Km/h. Seu tempo de revolução em torno do planeta é de uma hora e meia, portanto, um ponto fixo na Terra consegue se comunicar com este satélite por cerca de apenas 10 minutos período que ele fica visível até que desapareça no horizonte, ressurgindo na outra volta ao globo. Os satélites que utilizam esta órbita geralmente são os de sensoriamento científico ou militar. Raramente foram usados em comunicações devido ao fato de suas antenas necessitarem de rastreamento muito rápido e terem desgaste mecânico muito grande. Atualmente as redes de comunicação móveis por satélites Iridium e Golbalstar utilizam esta órbita com 66 e 48 satélites respectivamente.

Órbita Média - *Medium Earth Orbit - MEO*

Os satélites em órbita média distam de 5.000Km a 15.000Km da superfície da Terra. Neste tipo de órbita a velocidade de rotação do satélite é menor, entre 4 e 8 horas. Neste caso um ponto na Terra consegue comunicação com o satélite por aproximadamente duas horas. Apesar da velocidade de rastreamento das antenas ser menor, ainda assim é uma operação complexa como nas órbitas LEO. A rede comunicações móveis da New ICO utiliza esta órbita em um dos seus satélites.

Órbita Geoestacionária - *Geostationary Earth Orbit - GEO*

A principal característica desta órbita é que o satélite se comporta como um ponto fixo no espaço para um observador na superfície. A 35.786 km de altitude a velocidade para equilibrar a atração da gravidade é a mesma de rotação da terra e seu tempo de revolução é de 24 horas. Com esta velocidade e posicionados no plano do equador os satélites GEO variam muito pouco as suas posições. Esta característica possibilita que as antenas na superfície possam ter apontamento fixo, sem a necessidade de rastreamento. Consequentemente, os equipamentos de ficam mais simples e menos custosos, viabilizando economicamente as redes por satélite. Definitivamente esta órbita, também chamada de geossíncrona, é a mais adequada para as comunicações por satélite. Existe a necessidade de ajustes ao longo de toda a vida útil dos satélites, principalmente por conta de três perturbações naturais no seu posicionamento:

A triaxialidade da Terra, pois ela não é uma esfera perfeita e a sua distribuição de massa não é uniforme com extensas áreas de terra contra outras de água. Este fato gera pequenas componentes de força que alteram a posição do satélite, necessitando de frequentes correções.

O vento solar, que se trata da emissão contínua de partículas carregadas provenientes da coroa solar e composta de elétrons, prótons e sub-partículas. Este vento literalmente empurra os satélites para fora das suas órbitas e gera a principal força de deslocamento a ser compensada a precessão.

A força da gravidade da lua e do sol que também perturbam sua órbita.

O arco geoestacionário foi mapeado e é controlado pela União Internacional de Telecomunicações – UIT, que dividiu todo o arco em 180 posições orbitais, cada uma separada da outra por um ângulo de 2°. A separação foi calculada para reduzir ao máximo a interferência mútua entre os satélites vizinhos. A utilização de frequências diferentes poderia reduzir a distância entre satélites, mas o espectro eletromagnético também é um recurso escasso, sendo necessária a combinação dos dois parâmetros para otimização das posições no espaço. Na Figura II-4 tem-se uma melhor visualização da distribuição dos satélites no arco geoestacionário ou cinturão de Clarke. Na Tabela II-1 resume-se as órbitas e suas características.

Tabela II.1 - Classificação orbital *versus* distância em relação à Terra

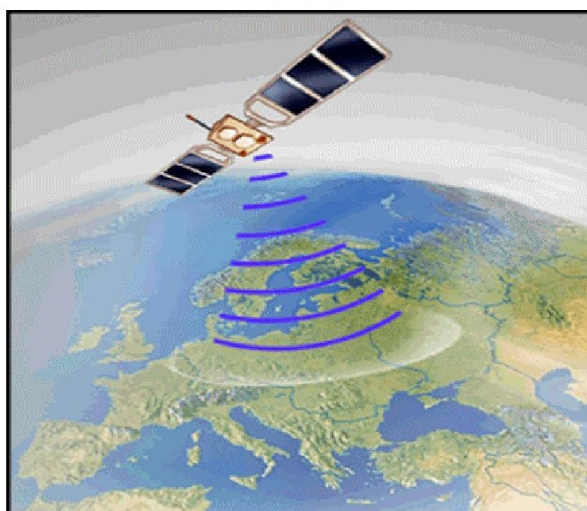
Classificação	Distância entre o satélite e a Terra	Vida útil do satélite
Órbita Geoestacionária- GEO	35.786 Km	15 a 20 anos
Órbita Média - MEO	Entre 5.000 Km e 15.000 Km	7 a 10 anos
Órbita Baixa - LEO	Até 2.000 Km	-


A vida útil dos satélites é determinada basicamente pela quantidade de combustível nele armazenado. Este é utilizado pelos seus motores para a transferência de sua órbita de transferência para a definitiva e na correção de sua posição constantemente modificada pelas perturbações naturais. Basicamente o combustível determina a vida útil do satélite e quando ele termina o satélite é levado para uma órbita chamada de cemitério e é inutilizado, se transformando em lixo espacial.

Um parâmetro que é diretamente influenciado pela órbita utilizada e o retardo de propagação, pois os sinais levarão muito mais tempo para irem e voltarem em satélite GEO do que num LEO ou MEO pelas distâncias envolvidas. O inconveniente causado pelo maior retardo das transmissões por satélite é minimizado com soluções de tratamento matemático dos sinais como os códigos corretores de erro ou *Forward Error Correction - FEC*, contudo, a sua eliminação não é possível. A diferença básica entre transmissão de dados terrestre e via satélite é exatamente o retardo de propagação. Mesmo na velocidade da luz o sinal de rádio leva cerca de 270ms para ir da Terra ao espaço geoestacionário e deste de volta à Terra. Qualquer comunicação que seja sensível ao retardo pode ficar prejudicada na comunicação por satélite, pois tem que admitir e administrar um retardo de aproximadamente 540ms para ser concluída. Na prática, retardos adicionais nas Estações Terrenas envolvidas acabam levando o retardo total para cerca de 600ms. A opção por satélites mais próximos da superfície da terra minimizam este problema, contudo, a quantidade de satélites necessária é maior além das antenas especiais com rastreamento para acompanhar os satélites.

II.2.2 - Coberturas

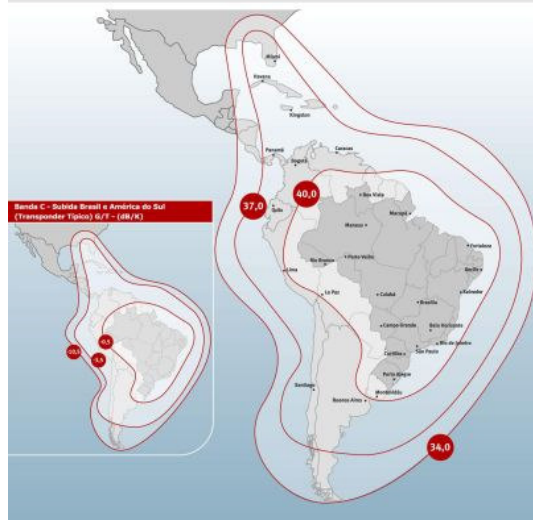
A cobertura ou *footprint* se resume na área da superfície da Terra que o satélite atinge ou ilumina com suas antenas. Os satélites têm acessos múltiplos, isto é, servem simultaneamente a diversos usuários de localidades ou mesmo de países ou continentes diferentes. Independente do tipo de aplicação, o sinal encaminhado por um satélite cobre uma área delimitada sobre a superfície da Terra, como por exemplo, um determinado território como o brasileiro, um conjunto de países próximos como a Europa ou áreas de interesse político ou comercial como o MERCOSUL. As coberturas são limitadas, pois a energia no satélite extraída de seus painéis solares é limitada, portanto, para maximizar a utilização desta energia a potência dos seus transmissores é concentrada nas áreas de interesse do provedor de serviços. Existe a possibilidade inclusive de num mesmo satélite se projetar feixes globais e outros para localidades distintas. A Figura II.7 apresenta exemplos de coberturas de satélites obtida na página da Internet da empresa Star One: <http://www.starone.com.br/source/website/corporativo/segmentoespacial/seriestarone.cfm>.



STAR ONE C1 

Banda C - Descida Brasil e Am. do Sul (Transponder Típico) EIRP - (dBW)

É o novo satélite de terceira geração da frota Star One que substitui o satélite BRASILSAT 82. Este satélite cobre não só todo o território nacional bem como a América do Sul e Miami.



STAR ONE C2 

Banda C - Descida Brasil e Am. do Sul (Transponder Típico) EIRP - (dBW)

É o novo satélite de terceira geração da frota Star One que substitui o satélite BRASILSAT B1. Este satélite cobre todo o território nacional e a América do Sul.



Figura II.7 – Exemplos de coberturas de satélites

II.2.3 – Características da Construção do Satélite

Os satélites podem ser classificados em função de sua estabilização no espaço. Os mais antigos giram em torno de si com a finalidade de se manterem na mesma posição e por esta razão são cilíndricos. Esta técnica está baseada no mesmo princípio físico do giroscópio ou simplesmente do peão, que se mantém em sua posição enquanto gira. Os satélites de mais nova geração utilizam a estabilização em três eixos, seu posicionamento é mantido através de foguetes dispostos apropriadamente na sua estrutura para serem disparados oportunamente para corrigir sua posição.

Cabe ressaltar que os dois tipos de satélite necessariamente se comunicam com as estações de monitoração e controle na superfície onde são recebidas as suas informações ou

telemetrias e são enviados os comandos remotos ou telecomandos. As telemetrias consistem nas medidas de tensões dos painéis solares e baterias, velocidade de giro e muitos outros parâmetros dos equipamentos de comunicação equipados no satélite. Os telecomandos são os sinais enviados para o satélite para acionamento de foguetes de posicionamento, troca de bancos, chaveamento dos sistemas de comunicação entre outros. A Figura II.8 mostra um satélite giro-estabilizado *Boeing 376*, modelo do Brasilsat, e outro estabilizado a três eixos da *Thales Alenia Space Spacebus 3000 B3*, modelo do Star One C1.

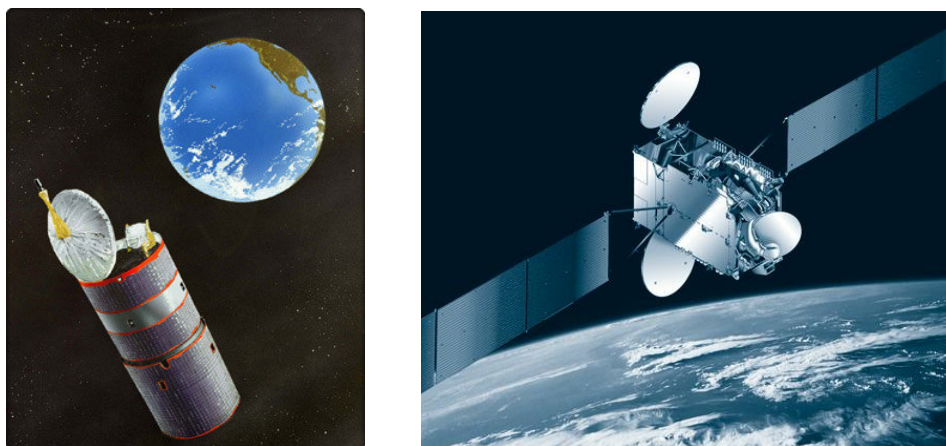


Figura II.8 – Exemplos satélites *Boeing 376*, *Thales Alenia Space Spacebus 3000 B3*

A Tabela II-2 compara as características de duas as gerações dos satélites brasileiros onde pode-se observar as mudanças tecnológicas embarcadas.

Tabela II-2 Comparação das gerações dos satélites brasileiros

Série	Peso (kg)	Altura (m)	Diâmetro (m)	Envergadura (m)	Vida Útil (anos)	Fabricante
Brasilsat	1052	8,3	3,65	-	12	<i>Boeing</i>
Star One	4100	-	-	36	15	<i>Thales Alenia Space</i>

II.2.3 – Faixas de Frequência

Um sistema de comunicações via satélite é composto basicamente pelos satélites e pelas estações rádio base, denominadas de Estações Terrenas, que se interconectam com as outras redes terrestres como as redes públicas de telefonia, redes de dados, etc. Além das já mencionadas estações de monitoração e controle responsáveis pelo gerenciamento tanto da “saúde” dos satélites quanto do controle das comunicações.

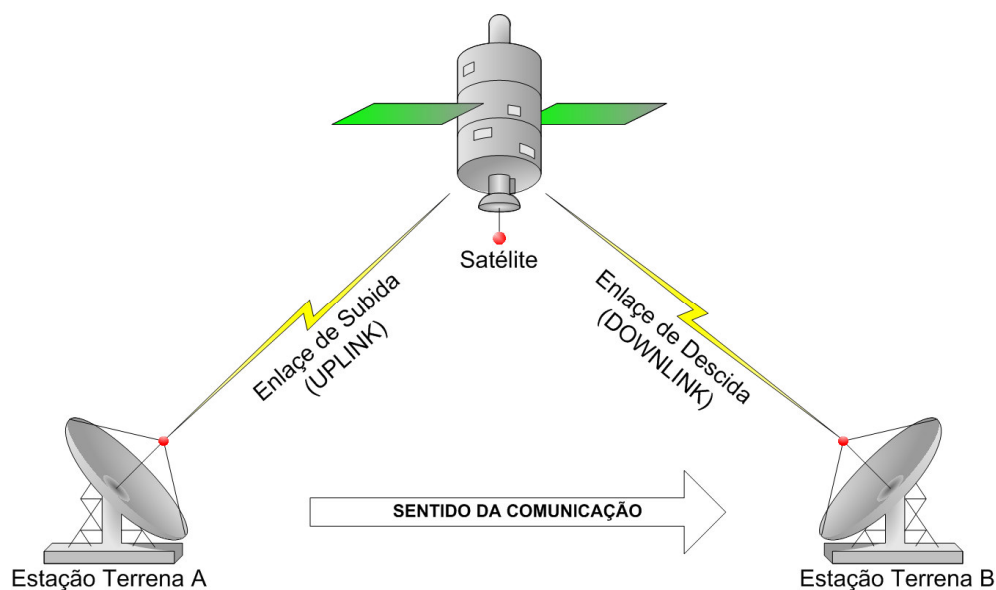


Figura II.9 - Enlaces de um sistema via satélite

Os enlaces de satélite são formados por transmissões e recepções a partir das Estações Terrenas. São denominados: enlace de subida, ou *uplink*, toda transmissão que se inicia em uma Estação Terrena; e enlace de descida, *downlink*, a comunicação que parte do satélite e é recebida na estação terrena, conforme Figura II.9. Cada um destes enlaces opera em faixas de frequências distintas e controladas internacionalmente pela União Internacional de Telecomunicações, UIT e no Brasil pela Agência Nacional de Telecomunicações, ANATEL, com o propósito de minimizar as interferências mútuas entre eles. Na Tabela II.3, adaptado do *Earth Station Technology Handbook* (1999), pode se verificar a nomenclatura das faixas de frequência de *downlink* e *uplink* bem como os serviços que as utilizam de forma genérica.

Tabela II.3 - Principais faixas de frequências

Banda	Faixa do <i>uplink</i>	Faixa do <i>downlink</i>	Principais Serviços	Observações Relevantes
L	1.600 MHz	1.500 MHz	- comunicações móveis	- empregada em aplicações de sensoriamento
C	6.000 MHz	4000 MHz	- comunicações telefonia, dados e televisão	- sinais menos sujeitos a interferência de chuva - antenas de grande porte - maior interferência com sistemas terrestres - maior cobertura
X	8.000 MHz	7.300 MHz	- comunicações telefonia e dados	- exclusivo para comunicações militares no Brasil
Ku	14,0 GHz	12,0 GHz	- comunicações telefonia, dados e televisão	- antenas de pequeno porte - menor interferência com sistemas terrestres - menor custo por terminal - sinais sujeitos a interferência de chuva - menor cobertura
Ka	30,0 GHz	20,0 GHz	- Distribuição de televisão para residências - DTH	- antenas bastante reduzidas - alta interferência com fenômenos atmosféricos

Existem características e aplicações para cada uma destas faixas de frequência. A Banda C foi a primeira a ser utilizada na comunicação comercial via satélite e ainda é muito utilizada considerando que a maior parte da planta instalada está preparada para receber e transmitir em Banda C. Entenda-se por planta instalada todos os equipamentos existentes nas estações terrenas. Atualmente as Bandas Ku e Ka têm atingido grande aceitação no mercado, sobretudo o internacional, pois pelo fato de serem utilizadas frequências mais altas as dimensões dos seus componentes como suas antenas e conectores diminuí, fazendo com que a fabricação, o transporte e a manutenção fiquem muito mais simples e baratas.

A explicação desta diminuição está na física, pois as dimensões mecânicas dos componentes utilizados em equipamentos que utilizam ondas eletromagnéticas estão relacionadas, em ordem inversa, com a frequência das ondas. Ou seja, quanto maior a frequência da onda, menores serão as dimensões dos seus componentes. Sendo assim, as antenas e outros componentes da Banda C são maiores que os da Banda Ku, que por sua vez, são maiores que os da Banda Ka. Por exemplo, grosso modo, considerando o caso de um serviço que na Banda C se utilizaria uma antena de 1,8m de diâmetro, na banda Ku seria necessária uma antena de 0,96m de diâmetro e para a banda Ka 0,65m.

Entretanto, relacionado com o comprimento da onda, as frequências mais altas são mais suscetíveis a problemas de propagação na atmosfera. Especialmente as chuvas atenuam muito os sinais das Bandas Ku e Ka e esta característica faz da Banda C a preferida em países tropicais como o nosso. A decisão por uma ou outra Banda deverá considerar a relação entre as vantagens das dimensões reduzidas das Bandas Ku e Ka contra a maior disponibilidade da Banda C.

II.3 – Sistemas por Satélite utilizando VSAT

A mudança da tecnologia analógica para a digital foi a que mais significativamente modificou as comunicações e muitos outros setores. Caracterizada por uma grande quebra de paradigma, ela transformou os equipamentos melhorando seu desempenho e capacidade de comunicação. A principal diferença entre os sistemas analógicos e os digitais é que no primeiro, ao longo de todo o percurso da comunicação, o próprio sinal é transportado de uma ponta a outra e todos os esforços são feitos para que o meio de comunicação seja o mais transparente possível para não interferir no sinal, garantindo a sua reprodução fiel na recepção. Nos sistemas digitais o sinal é codificado e transformado em símbolos, geralmente palavras binárias, e estes é que trafegam pelo meio. Esta transformação permite que diversos tratamentos matemáticos e estatísticos possam ser aplicados ao sinal para a redução de interferências e qualquer outra perturbação que degrade a transmissão. O sinal digital durante seu trajeto em direção ao destino pode ser dividido, comprimido, armazenado, multiplexado entre outras técnicas. Assim, após a sua passagem pelo meio de transmissão, a sua reconstituição deve representar de modo mais fiel possível o sinal original, observando que o que trafega pelo meio de transmissão não é o próprio sinal como nos sistemas analógicos, mas uma representação dele. Uma das maiores vantagens da digitalização foi a criação de redes estatísticas que utilizam de maneira mais eficiente o meio de transmissão. Por exemplo, com o tratamento estatístico e a multiplexação tornou-se possível a transmissão de 30 canais de voz no mesmo meio de comunicação que outrora transmitir-se-ia um único canal de voz. Estes e outros ganhos estão constantemente surgindo e sendo potencializando na medida em que pesquisas e recursos, especialmente os computacionais, são disponibilizados para a digitalização da planta.

II.3.1 - A Rede VSAT

Este trabalho aprofundará, especificamente para o caso da dissertação, as redes de comunicação por satélites que utilizam a tecnologia VSAT que significa: terminal de abertura muito pequena, acrônimo do inglês *Very Small Aperture Terminal*. A evolução dos equipamentos de terra e dos embarcados nos satélites trabalhando com sinais de menor potência possibilitou a redução dos terminais e antenas em terra. Adicionando a isso a utilização de frequências maiores, que naturalmente reduzem o tamanho físico das antenas, facilitou a criação de estações terrenas com antenas de aberturas ou tamanhos reduzidos, tipicamente inferiores a 2,4m de diâmetro, que normalmente se comunicam com uma estação central ou *HUB* da VSAT. As VSATs são pequenas estações terrestres, usadas para a transmissão confiável de informação, vídeo ou voz via satélite, resume Sarrocco (2002).

Na figura II-10 observa-se um diagrama básico de um terminal VSAT e um *HUB* formando uma rede típica VSAT.

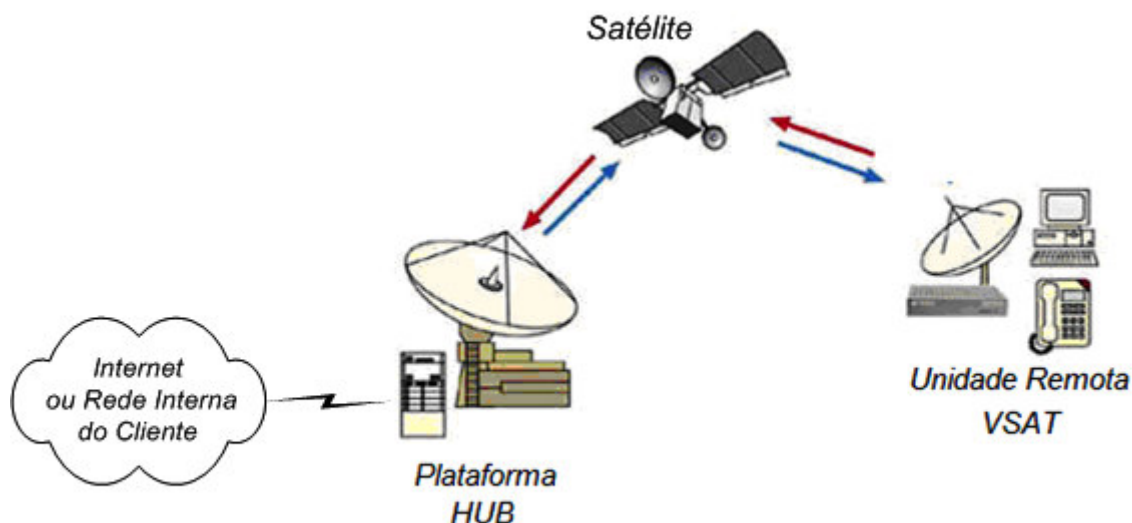


Figura II.10 - Rede VSAT Típica

A tecnologia VSAT, oriunda de pesquisas no âmbito militar, começou comercialmente no início dos anos 80 quando foi lançado nos EUA o serviço de comunicações de dados via satélite utilizando antenas parabólicas de apenas 60 cm de diâmetro. Inicialmente usado apenas como uma marca por uma empresa fabricante, este nome ganhou posteriormente uso geral na designação de micro estação.

O compartilhamento de recursos entre vários clientes por conta da utilização de uma rede estatística e miniaturização dos terminais pela evolução tecnológica reduziram os custos de implantação de redes por satélite, sobretudo as redes VSAT.

As redes VSAT passaram a disputar o mercado de comunicação de dados até então ocupado por sistemas terrestres de microondas, linhas dedicadas e fibras ópticas. No Brasil, no final da década de 80, iniciou-se o uso pelo segmento bancário de redes VSAT que necessitavam de implantações em localidades remotas e num curto período de tempo. Outros motivos para a utilização de redes VSAT no lugar das redes terrestres são: a dificuldade em fazer negócio com mais de um provedor de serviço, baixa qualidade e disponibilidade das linhas terrestres, além dos atrasos na implantação das redes ou mesmo a inexistência delas por motivos técnicos ou comerciais. Segundo Mckinion et al. (2004), mesmo nos Estados Unidos não existe infra-estrutura de atendimento de redes terrestres em fazendas e outras regiões no interior do país. Koudelka (2004) complementa que também na Europa existem regiões onde a implantação de redes de cabos metálicos ou de fibras ópticas são tecnicamente ou economicamente inviáveis. A solução para as necessidades dos negócios em países da América do Sul, inclusive o Brasil, é a adoção das redes VSATs, afirma Quistgaard (1999). Este continente, além de conviver com uma realidade complexa e de dificuldades no aspecto

sócio-econômico, possui extensas áreas inabitadas com geografia, clima e vegetação que impossibilitam as redes terrestres.

Atualmente as redes VSAT são complementares às redes terrestres não concorrendo nos locais densamente atendidos por estas. Contudo, especificamente no provimento de acesso à internet, a evolução tecnológica e barateamento das redes por satélite traz a expectativa que as redes VSAT passem a disputar o mercado de comunicação de dados em locais até então ocupados exclusivamente por sistemas terrestres. Tal paralelo já pode ser traçado, por exemplo, na concorrência entre os provedores das TVs por assinatura a cabo e via satélite nos grandes centros.

II.3.2 - Componentes de um sistema VSAT

Os sistemas VSATs são compostos de três partes principais, são elas: o próprio satélite já explicado anteriormente, a estação terrena central onde fica a plataforma de comunicação ou *HUB* e o próprio terminal VSAT. A Figura II.11 apresenta um diagrama dos componentes de uma rede VSAT.

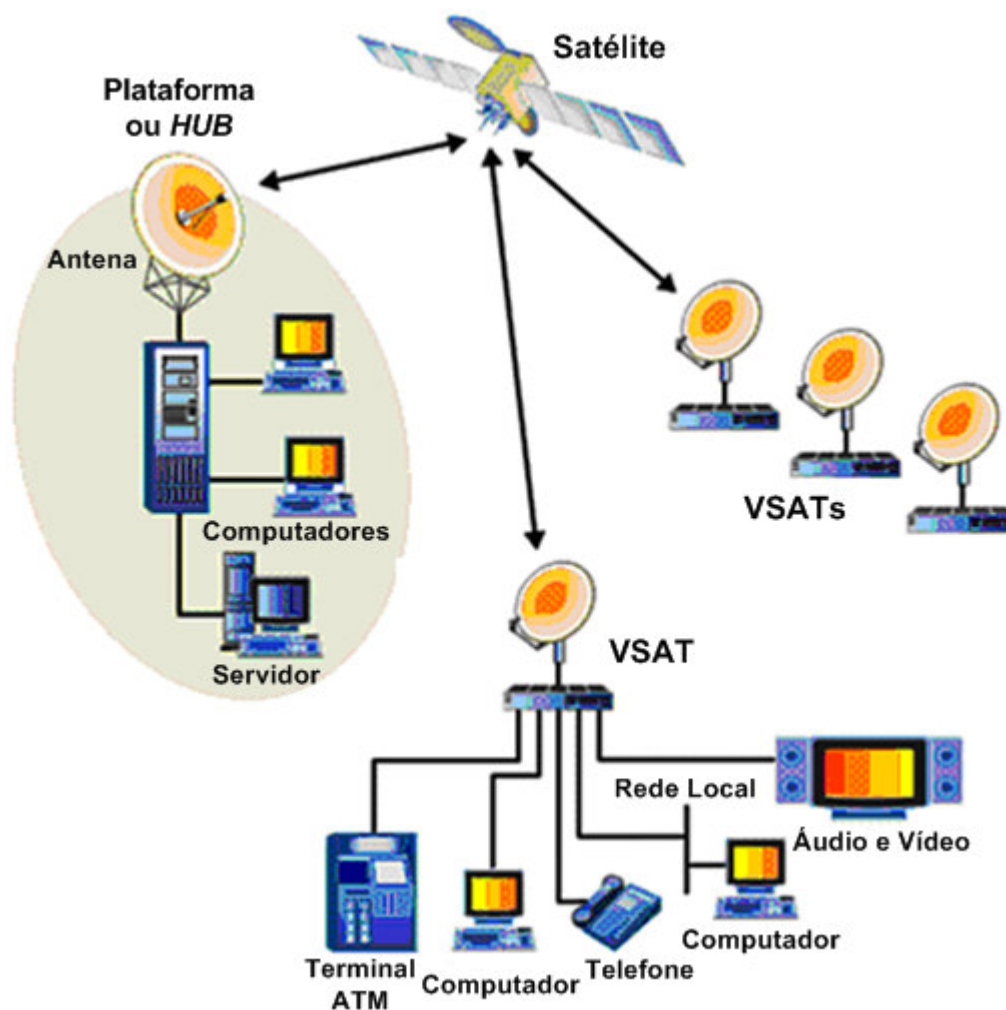


Figura II.11 - Componentes da rede VSAT

No terminal VSAT verifica-se que vários serviços podem ser providos como exemplo:

- Serviços de dados: acesso à internet ou intranet através de terminal de acesso único ou de rede locais de computadores e máquinas de caixa eletrônico – ATM;
- Serviço de Voz: acesso à rede pública ou interna de telefonia com aparelhos telefônicos;
- Serviço de Áudio e Vídeo: recepção de sinais de áudio e vídeo para programação interna ou externa de televisão.

O terminal é composto, conforme a Figura II.12, de uma parte interna conectada próximo ao computador do cliente e outra externa normalmente instalada nos telhados ou pedestais com visada para o satélite.

A parte externa contém a antena de pequena abertura (diâmetro inferior a 2,4m) e a *Out Door Unit* – ODU com os equipamentos eletrônicos que realizam a conversão em frequência e amplificação do sinal de *uplink* (*Power Amplifier* - PA e *Frequency Converter*) e o de *downlink* é realizado pelo módulo LNA.

A parte interna é composta de uma única unidade com o modulador e demodulador dos sinais ou *In Door Unit* – IDU, responsável pela comunicação entre o computador e a *HUB* para fornecer a interface para carregar os serviços do usuário.



Figura II.12 - Componentes de um terminal VSAT

A Figura II.13 apresenta as fotografias da Estação Terrena de Guaratiba e Tanguá, no Rio de Janeiro, exemplos de instalações preparadas para possuírem uma ou mais plataformas ou *HUBs* de redes VSAT.



Figura II.13 - Estações Terrenas de Guaratiba e Tanguá no Rio de Janeiro

A estação principal, *HUB*, possui antenas maiores e transmissores com maior potência para serem capazes de se comunicar com todas as estações VSAT, controlando e coordenando o seu tráfego. Na *HUB* muitos servidores e computadores são utilizados com diversas finalidades, mas a principal delas é a de adequação ou interface entre a rede terrestre e a satélite, pois a *HUB* é ponto de interconexão para outras redes de comunicação, como a Internet, redes corporativas e redes de telefonia. Além disso, existem diversos sistemas de informação para armazenamento e tratamento de informações dos clientes, monitoração e gerência de rede que controlam os limites dos canais, o funcionamento e uso correto das VSAT, a performance e disponibilidade geral da rede e geração de diagnósticos e relatórios estatísticos e gerenciais globais e por terminal.

II.3.3 - Vantagens e Desvantagens da Tecnologia VSAT

Nascimento e Tavares (2002) citam várias vantagens do emprego da tecnologia VSAT:

- Capilaridade e abrangência continental dependendo da cobertura dos satélites;
- Independência total dos circuitos, atingindo diretamente o cliente final ou de última milha sem redes ou provedores intermediários;
- Redução de custos de comunicação e despesas de deslocamento por conta da portabilidade dos equipamentos;
- Fácil instalação das unidades remotas e baixo custo por unidade;
- Tecnologia aberta e compatível com o ambiente IP e com a internet;
- Agilidade de implementação e implantação de atualizações e *upgrades* de capacidade, pois são configuráveis e escaláveis;

- Alta taxa de disponibilidade operacional por conta das redundâncias dos equipamentos.

Complementam, Hadjitheodosiou et al. (1999) que a comunicação via satélite é atrativa por:

- Complementar a rede terrestre;
- Ter grande penetração, pois permite a transmissão eficiente do mesmo sinal para um grande número de estações, tornando-se escolha natural para a transmissão ponto-multiponto;
- Permitir a configuração de uma grande variedade de taxas de transmissão.

Elbert(1999) afirma que um aspecto importante das comunicações por satélite é a disponibilidade. As redes por satélite são geralmente mais confiáveis que as terrestres, pois estas têm muitos pontos ao longo de suas rotas tornando-se mais vulneráveis.

Entretanto, segundo Hadjitheodosiou et al. (1999), as redes por satélite apresentam as seguintes desvantagens:

- retardo de propagação, característica intrínseca destas redes por conta das distâncias envolvidas serem muito longas, pois mesmo na velocidade da luz o sinal necessita de um tempo muito maior, em comparação com as redes terrestre, para se propagar da superfície até o satélite e de volta a origem;
- susceptibilidade aos problemas de propagação como:
 - Na banda C: as cintilações ionosféricas, oscilações do sinal por conta de alterações do comportamento elétrico das camadas da ionosfera, principalmente verificada no hemisfério sulç
 - Na banda Ku: as precipitações ou chuvas intensas, devido a maior intensidade de absorção da energia pela água ocorrer com nesta faixa de frequência. A Figura II.14 apresenta o gráfico do ruído espacial por faixa de frequência, extraído do *Earth Station Technology Handbook*, INTELSAT(1999), onde se observa o aumento de absorção atmosférica ou atenuação no espaço nas frequências acima da 10GHz, ou seja, da Banda Ku em diante;
- interferência solar, quando ocorre o alinhamento entre a estação terrena, o satélite e o sol, considerando que a energia irradiada pelo sol e muitas vezes maior que a potência transmitida pelo satélite, durante o período do alinhamento as comunicações são interrompidas. Este alinhamento ocorre duas vezes por ano por aproximadamente cinco dias e a interrupção tem uma média de 10 minutos de duração.

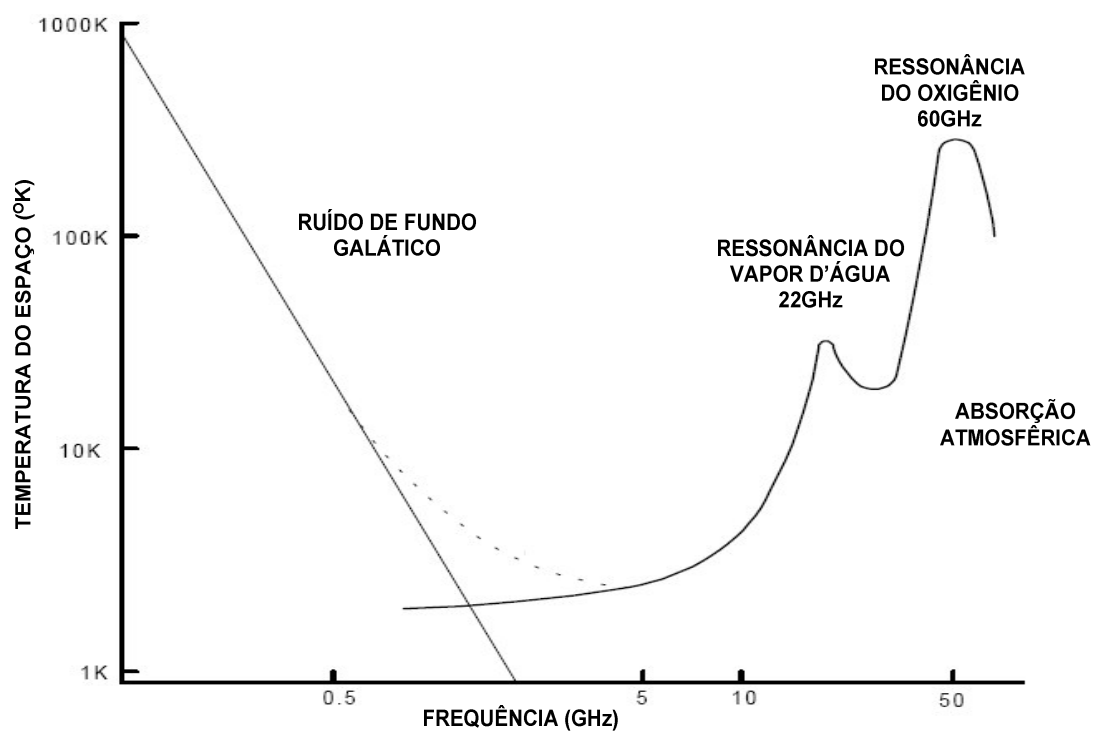


Figura II.14 – Gráfico do Ruído Espacial x Faixa de Frequência

III - REDE O BOTICÁRIO

III.1 - Histórico da Empresa

O Boticário começou como uma pequena farmácia de manipulação em Curitiba, Paraná. O empreendedor por trás do negócio foi o farmacêutico Miguel Krigsner. A ideia para o negócio surgiu após um curso que Krigsner participou, em Porto Alegre, onde a manipulação artesanal de medicamentos começava a ser redescoberta, dando ao paciente uma opção de tratamento personalizado, principalmente dentro da dermatologia.

A antiga denominação de “farmacêutico” foi o nome adotado por Miguel Krigsner para a sua empresa, que de início se chamava “Botica”. O projeto desenvolvido em conjunto com uma colega de faculdade e dois médicos dermatologistas, teve início no ano de 1977, quando abriu uma farmácia de manipulação na Rua Saldanha Marinho, no centro da capital do Paraná. Krigsner começou o negócio com apenas US\$ 3 mil emprestados de um tio. O aumento das receitas levou à produção de produtos próprios, como cremes e shampoos, já com a marca O Boticário e que passaram a ser oferecidos aos clientes que frequentavam a farmácia.

Mais do que uma simples farmácia, o negócio teria de ser um local agradável, onde as pessoas se sentissem bem. Em vez dos balcões repletos de remédios, a loja tinha uma sala alcatifada, sofá, revistas e café para aqueles que quisessem aguardar pela preparação da receita. Em substituição aos assistentes, estavam ao balcão os próprios farmacêuticos e proprietários, transmitindo, assim, uma imagem de seriedade e segurança.

Em pouco tempo, principalmente pela propaganda boca a boca, as pessoas passaram a se deslocar até a farmácia em busca dos produtos, que já eram sinônimos de qualidade. A opção pelas fragrâncias veio destes primeiros produtos, que tinham como diferencial uma fragrância extremamente agradável.

A expansão da marca O Boticário iniciou-se quando foi inaugurada a loja no aeroporto da cidade, em setembro de 1979. Naquela loja, pessoas de todo o Brasil passaram a ter contato com produtos de alta qualidade, acondicionados em embalagens originais e que representavam uma excelente opção de presente. Para alguns destes compradores, mais visionários, os produtos representavam uma renda adicional através da revenda em suas cidades de origem.

Em 1981, com o sucesso da primeira loja, o empresário vislumbrou a oportunidade de franquear a marca. Embora, na época, nem a conceituação de modelo fosse muito conhecida, O Boticário conseguiu formatar a rede e dar o salto que, no ano seguinte, exigiria a inauguração de uma fábrica de grande porte em São José dos Pinhais, na grande Curitiba. A fábrica, inaugurada em 1982, numa área de 1 mil metros quadrados, contava com 27 funcionários que trabalhavam para produzir cerca de 400 mil unidades por ano. O segundo

grande momento de expansão foi em 1985, quando, já contando com várias lojas no país, iniciou a expansão internacional com a abertura de uma loja em Portugal. O mercado estrangeiro representava um grande desafio, pois o Brasil não era tradicionalmente reconhecido como um país de destaque no domínio de tecnologia nesta área. No início foi difícil balancear a estratégia de crescimento com o dia-a-dia da empresa. Foi necessário, em alguns momentos, reestruturar a companhia com o intuito de enfrentar os desafios para um sólido crescimento e tornar a estrutura interna do Boticário capaz de administrar um negócio das proporções que a empresa estava tomando.

Em 10 de outubro de 1989, antes mesmo da aprovação do Código de Defesa do Consumidor, O Boticário criou sua área de relacionamento com cliente. A iniciativa, que foi idealizada pelo Diretor-presidente Miguel Krigsner, visava manter um canal direto e permanente de comunicação, onde toda dúvida, observação ou reclamação de seus clientes recebesse total atenção.

Desde muito cedo O Boticário buscou não ser apenas uma empresa industrial e comercial, mas uma empresa que beneficia milhares de pessoas com seus programas culturais, sociais, educativos e, com destaque, de proteção à natureza. Em 1990, foi criada a Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. A Fundação tinha como missão promover e realizar ações de conservação da natureza para garantir a vida na Terra. A política adotada destina até 1% da receita líquida em investimento social privado.

Em 1995, 1999 e 2001, O Boticário conquistou o Prêmio Destaque Franqueador, título máximo dado pela ABF, Associação Brasileira de Franchising, à empresa que mais contribui para o desenvolvimento e divulgação do sistema de franchising no país. Também em 2001, recebeu pela primeira vez o Selo de Excelência da ABF, como um reconhecimento à gestão administrativa e ao relacionamento com a rede franqueada.

O Boticário chegou à marca de 2.100 lojas em 2002. No mesmo ano a empresa lançou sua loja virtual. A comunicação sempre foi um dos pilares de sustentação da marca. Em 2003 inaugurou a primeira loja no Uruguai, seguida de uma unidade nos Estados Unidos. A partir daí, a evolução da empresa e as obras de expansão internacional não pararam mais. Em janeiro de 2006, o Boticário recebeu, em Nova Iorque, o Prêmio de Varejista Internacional do Ano (*The International Retailer of the Year*), concedido pela Federação Nacional de Varejo dos Estados Unidos – *The National Retail Federation* (NRF). O prêmio é um reconhecimento às empresas e empresários do varejo, que contribuem substancialmente com o setor por sua liderança, criatividade e inovação.

O ano de 2007 foi bastante positivo para a empresa. No ano em que completou 30 anos, a empresa direcionou seus esforços para a implantação de um novo padrão de loja, lançou produtos com a participação direta do consumidor. Neste ano, foram abertos mais 75 pontos de venda, totalizando 2465 lojas no Brasil. Os investimentos realizados em 2007 foram

23% superiores aos do ano anterior, envolvendo os esforços de marketing, inovação e desenvolvimento de produtos.

Nesta ocasião todas as lojas, próprias e franqueadas, já possuíam integração completa com a sede em Curitiba através da rede de telecomunicações baseada na tecnologia de comunicação via satélite utilizando VSAT, denominado Projeto VSAT, cujo propósito era de inteligência de todas as lojas com uma infra-estrutura moderna de telecomunicações para suportar os outros sistemas de TI para a evolução da rede.

Outro diferencial do Boticário é a integração vertical: a empresa é responsável pela criação, produção, distribuição e venda de seus produtos, em uma perfeita integração do negócio. A empresa também é reconhecida por investir na gestão de pessoas, no treinamento e desenvolvimento de seus empregados e da rede de franqueados, o que gera um enorme diferencial no ponto-de-venda. Para satisfazer o cliente, além da qualidade do atendimento, a empresa faz fortes investimentos em novas tecnologias, metodologias e sistemas de gestão de negócios.

O Boticário se tornou a maior rede franqueadora no Brasil em faturamento e número de lojas. Foi a primeira empresa de cosméticos e perfumaria a adotar o Franchising e continua a contribuir com o seu desenvolvimento no país. Além de atuar no mercado brasileiro, O Boticário está presente em vários países, consolidando sua presença internacional através da oferta de seus produtos em mais de 24 lojas exclusivas, localizadas em Portugal, Estados Unidos, México, Emirados Árabes, Arábia Saudita, Egito, Grécia, Cabo Verde, Suriname, Nicarágua, El Salvador, Venezuela, Bolívia, Peru, Uruguai, Paraguai, Moçambique, África do Sul, Angola, Japão e Austrália.

A empresa O Boticário é genuinamente brasileira e o seu capital é constituído com 100% de recursos próprios. Hoje, as lojas da empresa são um modelo de brasilidade, elegância e modernidade. E o atendimento é feito por consultoras de beleza conhecedoras do assunto "cosmético". Entre empregos diretos e indiretos, gera mais de 12 mil vagas. Só a fábrica, localizada em São José dos Pinhais, na Grande Curitiba, tem cerca de 1.200 funcionários. O Boticário possui cerca de 600 itens em seu portfólio, divididos em cuidados para o corpo, cuidados faciais, protetores solares, maquiagem, perfumes, desodorantes, sabonetes e shampoos.

Portanto, o Boticário possui as seguintes orientações corporativas e características:

Visão : Conectar as pessoas aos ideais de beleza, sendo a marca preferida, com rentabilidade e crescimento acima do mercado.

Valores Culturais: Criatividade, Cuidado e atenção aos detalhes, Entusiasmo pelos desafios e pelas realizações, Ética, Foco no foco do cliente, Valorização das pessoas, Valorização das relações.

III.2 - Premissas para o projeto da Rede

Duas premissas básicas alavancaram o projeto da rede. A primeira relacionada aos aspectos técnico-operacionais ligados a comunicação e a infra-estrutura do ponto de venda. Naquela ocasião as lojas utilizavam meios de comunicação convencionais e custosos para a comunicação entre si e com a Sede da empresa. Também possuíam uma planta de computadores muito diversificada que dificultava a padronização de aplicativos de *softwares* e outros controles de gestão de TI.

A outra demanda, oriunda da área comercial, foi criação de uma rádio Boticário primeiramente com a modesta proposta de promover a e garantir a sonorização padronizada no ambiente das lojas fazendo com que em todas elas a mesma programação musical fosse apresentada.

O projeto que possui o mesmo nome da tecnologia, Projeto VSAT, fora concebido em 2002 e em 2003 ocorreu o seu amadurecimento com a definição das premissas, dos serviços a serem inseridos, do estudo de todas as possibilidades de tecnologia. Momento esse que ocorreram discussões e avaliações para decidir se o modelo seria com solução única ou mista, terrestre ou satélite. Nesta ocasião um grande prova de conceito ocorreu para efetivamente optar-se pela tecnologia que obtivesse resultados práticos, definitivamente não se limitando a teoria apresentada pelos possíveis fornecedores da solução, mas inclusive discutindo com os fornecedores das tecnologias, ou seja, os fabricantes das plataformas de comunicação, TI, etc. Toda esta experiência criou um amadurecimento e uma segurança muito grande para o corpo técnico e executivo da empresa, fundamentando e facilitando assim a próxima fase onde a decisão seria tomada. A decisão foi por uma rede totalmente composta por VSATs que garantiriam as propostas dos executivos e técnicos da empresa, integrando toda a rede e suportando os sistemas que seriam implementados para a inovação da empresa. Durante 2004 os pilotos foram feitos e os ajustes do projeto técnico, dos acordos operacionais de interoperabilidade das empresas participantes. No ano de 2005 a rede começou a ser implantada numa taxa de instalação de aproximadamente 200 lojas por mês até que fossem atingidas as 2400 lojas em 2006, meta do projeto.

A rede do Boticário tem como característica básica a superação das novas tecnologias sobre os modelos tradicionais, sobretudo, a convergência de várias tecnologias em única solução integrada que fortalecem, além da inovação tecnológica em si, os aspectos econômicos e operacionais envolvidos. Os benefícios desta combinação justificam os altos investimentos e os riscos intrínsecos normalmente presentes na implantação de projetos inovadores, sobretudo em uma rede com milhares de pontos distribuídos em todo o território nacional, além de algumas lojas no exterior. A necessidade de otimização e integração da rede de franqueados demandou num projeto que primeiramente possibilitasse, através da

comunicação, a padronização, a alta disponibilidade e velocidade de informação para todas as lojas independente de sua posição geográfica, da condição econômica e do seu mercado. Considerando as dimensões continentais do Brasil e a distribuição dos pontos no território nacional, conforme apresentado na Figura III.1, somente a comunicação via satélite poderia prover a capilaridade e velocidades necessárias para a implantação desta rede num custo e prazo compatíveis.

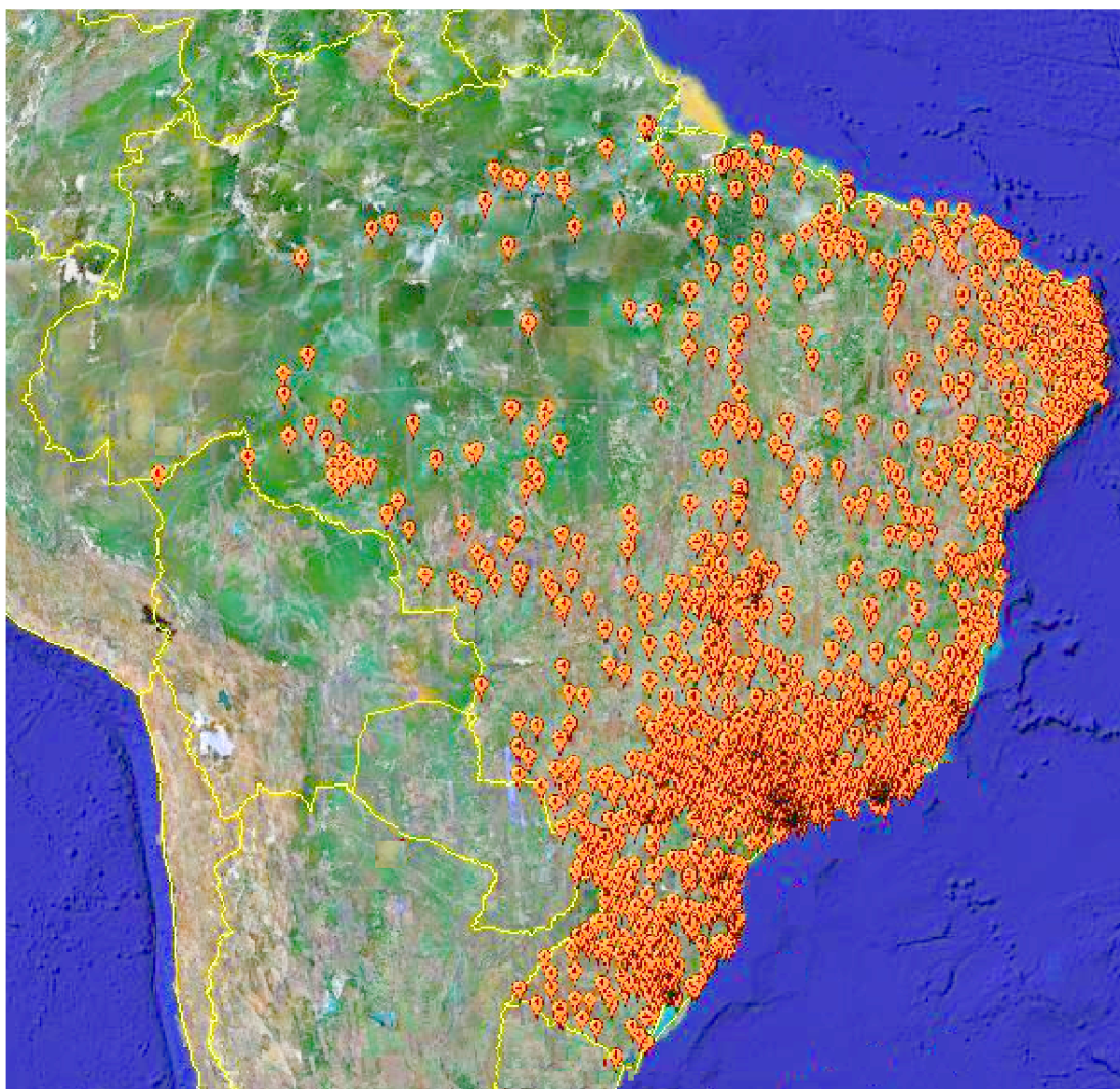


Figura III.1 - Distribuição das lojas do Boticário no território nacional

III.3 - Características Técnicas da Rede

A complexidade dos requisitos demandados pelo Boticário como a transferência eletrônica de fundo, voz sobre IP, canais de vídeo, transferência de arquivos, confirma o forte caráter inovador da rede. Os atuais recursos de mercado foram substituídos outros mais avançados com tecnologias de ponta, que além de modernizarem a planta reduziram quase que totalmente a necessidade das redes existentes como as de telefonia pública e as de serviços de dados via cabo.

Somente a comunicação via satélite poderia prover a capilaridade e velocidades necessárias para esta rede num custo compatível, desta forma o projeto foi concebido com tecnologia de terminais de pequeno porte para comunicação por satélite - VSAT, se tornando um caso de sucesso internacional por reunir todos os seguintes recursos em uma única solução:

Macro-serviços Corporativos:

- Acesso Internet para as Unidades Remotas a partir da *HUB*;
- Conectividade via Plataforma de Comunicação por Satélite – *HUB* de sede do Boticário com seus Parceiros;
- Integração com as Redes de Transferência Eletrônica de Fundos - TEF;
- Completa utilização de aplicativos de TI como ERP (SAP) e outros especialmente desenvolvidos para o Boticário;
- Padronização do ambiente das lojas em infra-estrutura de TI e programação de TV e rádio.

Funcionalidades nas Unidades Remotas:

– **TV Boticário:**

Disponibilização na frente de loja, ponto de venda onde os produtos são comercializados. Programação de TV, em televisor, para fins de sonorização, propaganda institucional e de produtos.

– **TV Executiva:**

Disponibilização na retaguarda da loja, local onde ficam as operações administrativas de uma loja. Programações de TV, em televisor, para fins de treinamento à distância, pronunciamentos, comunicação de lançamentos, etc. A programação da TV Boticário no televisor que esta na frente de loja e a TV executiva no televisor que está na retaguarda da loja poderão ser simultâneas.

– **Serviços de MULTICAST IP:**

Distribuição de arquivos padrões como: listas de preços, cadastros básicos, versões de *software* de automação, etc, para um determinado grupo de Estações Remotas na forma de Multicast, ou seja, transferência simultânea de informações para grupos pré-determinados, com gerenciamento e controle através da sede no Boticário. Preparação para a

implantação futura de streaming ou transmissão contínua de vídeo e áudio e de treinamento à distância via PC.

– **Transferência Eletrônica de Fundos - TEF:**

Viabilização da transferência eletrônica de fundos através da rede VSAT para consulta e operações com cheques, cartões de crédito, cartões de débito, etc.

A *HUB* viabiliza estas transações provendo todos os recursos necessários exigidos pelas operadoras de cartão de crédito como a VISANET, REDECARD, TECBAN e AMEX, bem como agir como gateway para a rede X25 para contemplar outras operadoras de outros serviços regionais. Disponibilizando infra-estrutura em Data Center próprio localizado junto a *HUB* com alta disponibilidade, tolerância às falhas e segurança para alocação dos servidores de TEF, seguindo todas as exigências solicitadas pelas instituições financeiras e operadoras de cartões de crédito.

Uma estrutura de discagem telefônica também foi disponibilizada com redundância, sobretudo para as operações de TEF, no caso de acidentes com a plataforma VSAT.

– **IP Transacional:**

Possibilitar à rede, com recursos de otimização para redes de satélites, o tráfego IP com suporte para acesso para a WEB com os protocolos usuais como: http, https, ftp, ftps, e-mail, VPN, etc.

Permitir o acesso a unidade remota da VSAT localizada em uma loja ou escritório a transmissão e recepção dos dados aos principais sistemas de ERP de Mercado como SAP, ORACLE, BPCS, garantindo tempo de resposta aceitável.

Tráfego IP comum para eventuais aplicações cliente/servidor ou emulação de terminal;

Suporte para treinamento à distância sobre IP com interatividade de voz sobre IP e dados a partir da remota;

Conectividade das estações remotas com a Internet com segurança e gerenciamento, a partir da *HUB*.

– **Ramal Boticário - Canal de Voz:**

Possibilitar a comunicação de voz entre lojas e a sede do Boticário através de aparelho de telefone. Utilizando a tecnologia de Voz sobre IP, substituindo o Serviço de Telefonia Fixa Comutada.

– **Rádio Boticário:**

Disponibilizar na Frente de Loja Áudio Estéreo, em equipamentos já disponíveis nas lojas, para fins de sonorização, propaganda institucional e de produtos.

– **Sistema de Vídeo Conferência:**

Disponibilizar várias configurações de vídeo conferência para os pontos, que podem estar em estações remotas, na sede do Boticário ou em um dos seus parceiros de negócios conectados a rede:

Conferência Interactive Multicasting - Um ponto transmitindo áudio e vídeo para outros participantes da conferência de forma simultânea, com a possibilidade de qualquer participante assumir a posição de transmissões desde que autorizado.

Conferências Ponto a Ponto - vídeo conferência entre dois pontos remotos.

Conferências Multiponto - vídeo conferência de pelo menos quatro pontos remotos simultâneos na mesma tela.

III.4 - Diagrama Esquemático da Rede

Na Figura III.2 observa-se o conjunto completo da solução VSAT adotada. A VSAT da loja possibilita a sua comunicação com a sede do Boticário, seus parceiros, internet, operadoras de cartão de crédito, etc. As lojas possuem uma VSAT completa com antena, ODU e IDU e a parte de conectividade composta de: roteador, modem, receptores de vídeo, aparelhos telefônicos, televisores e computadores. Também fazem parte do pacote da loja equipamentos para garantir a integridade, o funcionamento e a padronização da infra-estrutura como o no-break, divisores de sinal, cabos, conectores e o próprio bastidor para acondicionar os equipamentos.

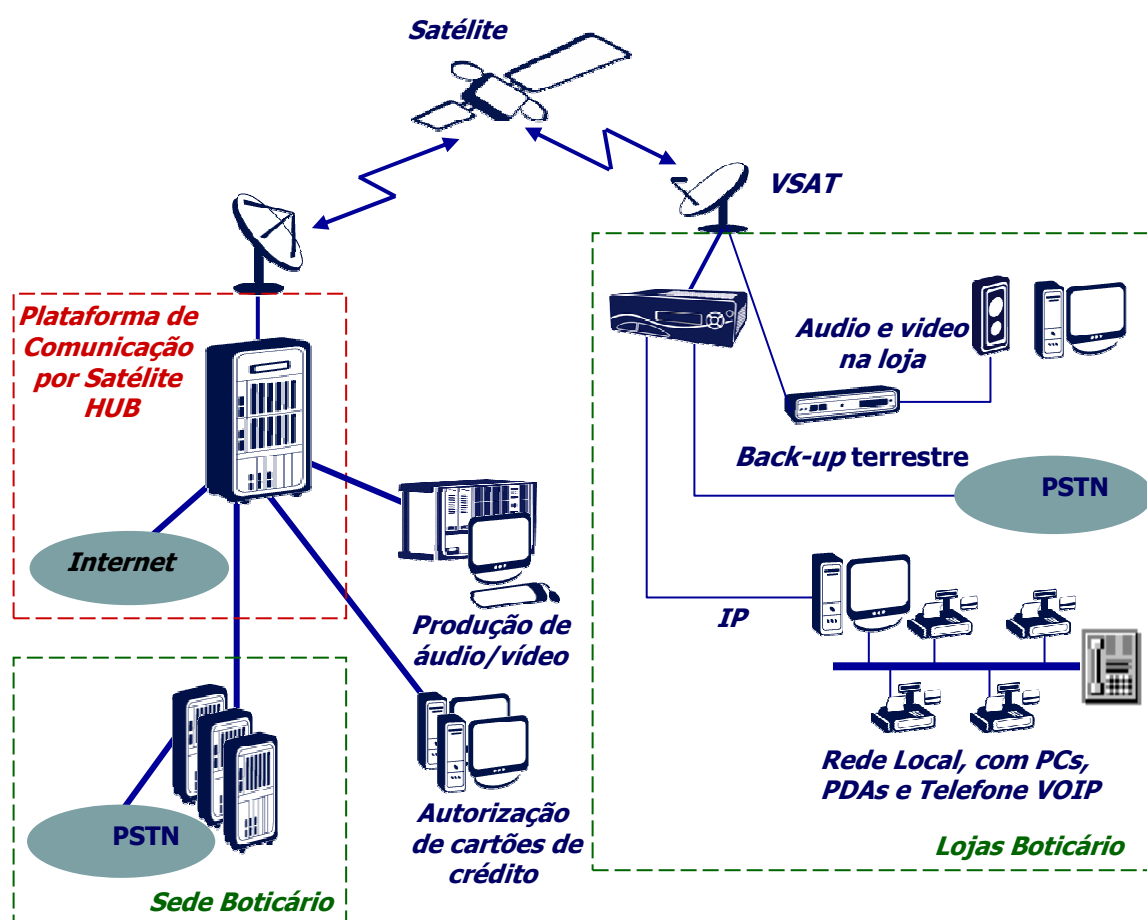


Figura III.2 - Visão esquemática do projeto

III.5 - Implantação da Rede

A implantação da rede teve seu período mais acentuado e importante de crescimento entre o segundo semestre de 2005 e o primeiro semestre de 2006, após este período em 2007 ocorreu uma expansão de 20% da rede por conta do aumento das lojas e do aumento do tráfego dos pontos existentes. Praticamente sua estabilização ocorreu em 2008, quando atingiu a marca de 2560 lojas com VSAT. A taxa de implantação das VSATs nas lojas do Boticário no seu período mais intenso foi em média de 200 implantações por mês, conforme a Figura III.3.

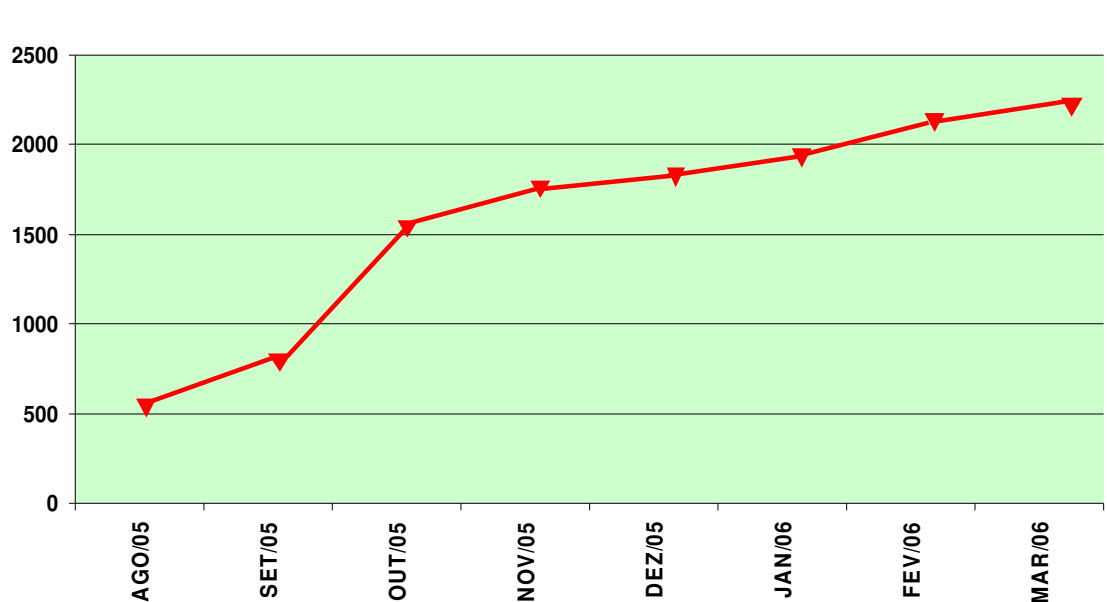


Figura III.3 - Ativações das VSAT nas lojas do Boticário 2005/2006

Este número ainda flutua de acordo com as condições técnicas e comerciais entre o Boticário e seus franqueados e com a abertura de novas lojas contra os eventuais fechamentos.

Observa-se que a taxa de ativação variou durante a fase de implantação da rede por conta de problemas logísticos, fiscais e, em menor incidência, da dependência de construções especiais e autorizações de outros órgãos que não o Boticário e seu franqueado, como as instalações em aeroportos, shoppings, etc.

IV – ESTUDO DE CASO – O BOTICÁRIO

A pesquisa realizada foi qualitativa por meio de estudo de caso realizado no período de janeiro a novembro de 2008, na própria organização e nas empresas provedoras da solução satélite. Observou-se que a pesquisa ocorreu após o período de implantação da Rede VSAT, fase que as grandes mudanças internas e as instabilidades intrínsecas de uma implantação deste porte poderiam influenciar nos resultados da pesquisa, portanto, os dados foram coletados numa situação de estabilidade da rede. No período da pesquisa ocorreram modificações, mas em ritmo muito menos acelerado e principalmente depois da fase de aprendizado ter ocorrido, tanto dos lojistas quanto do próprio Boticário.

As fontes de coleta de dados foram: a pesquisa documental como comunicados corporativos, relatórios, jornais internos, consultas na internet, correios eletrônicos e entrevistas, além dos instrumentos como observação direta. As entrevistas foram aplicadas tanto no Boticário quanto nas empresas que forneceram a solução Rede VSAT. Participaram profissionais envolvidos com o projeto das diretorias de: Engenharia, Tecnologia da Informação, Comercial e Marketing. Com as entrevistas foram coletados documentos contendo dados institucionais, registros e informações sobre o processo de implantação e operação da rede. Além destes foram consultados e analisados jornais, organogramas e páginas na internet sobre a Rede VSAT, entre outros. Buscou-se agregar aos dados provenientes das entrevistas e dos documentos a observação direta realizada.

IV.1 – Mudanças Organizacionais Relacionadas com a Implantação da Rede

O estudo das mudanças organizacionais relacionadas com a implantação da rede ocorridas no Boticário tomou como base o modelo de estrutura clássica de gestão proposto por Scott-Morton, descrito no sub-capítulo 1.2.6, que estão divididas em mudanças: tecnológicas, estruturais e comportamentais. Para o desenvolvimento da pesquisa, cada uma delas foi caracterizada por um conjunto de variáveis que possibilitaram a constatação de sua operacionalização.

A proposição da pesquisa é de constatar no Boticário alterações destas diversas variáveis relacionadas com cada tipo de mudança proposta pelo modelo de Scott-Morton após a implantação e operação da Rede VSAT. Estas constatações confirmarão as reações da empresa O Boticário ao longo de sua trajetória, para a adaptação às mudanças do meio ou mercado que está inserida, conforme o referencial teórico apresentado no Capítulo I que descreve o comportamento, as pressões e a reação das empresas, para a sua manutenção e crescimento.

A Tabela IV.I apresenta uma síntese as mudanças e as principais variáveis de investigação a elas relacionadas.

Tabela IV.I - Mudanças organizacionais e as principais variáveis de investigação

Tipos de Mudança	Variáveis de Investigação
Mudanças Tecnológicas	➤ TI e qualidade da informação
	➤ Técnicas e processos de trabalho
	➤ Produtos e eficácia
	➤ Qualidade de RH
Mudanças Estruturais	➤ Partes básicas da organização
	➤ Mecanismos de coordenação
	➤ Parâmetros de desenho
Mudanças Comportamentais	➤ Cultura organizacional
	➤ Motivação
	➤ Habilidades e capacidades

IV.1.1 – Mudanças Tecnológicas

A implantação da rede representa por si só uma mudança tecnológica, contudo, é necessário considerar esse tipo de mudança de forma mais abrangente, uma vez que a adoção da Rede VSAT está relacionada com outras mudanças com a mesma natureza.

a) Mudanças na Tecnologia de Informação e na qualidade da informação

Em termos de plataforma tecnológica, a adoção da Rede VSAT provocou uma mudança significativa para a empresa. Para a instalação da Rede VSAT foi necessária uma remodelagem da estrutura das TIC, tanto na sede da empresa quanto nas lojas. Houve um aumento do número de microcomputadores e outros equipamentos de TI que naturalmente levou ao uso mais intensivo de informática. Os lojistas que antes não tinham intimidade com os computadores passaram a utilizar a ferramenta, inclusive em nível operacional. Esta mudança em TI conseqüentemente trouxe mudanças na quantidade e qualidade da informação disponível. A Rede VSAT, por viabilizar uma melhor e mais veloz comunicação de dados entre todos os pontos da rede, foi a base para os sistemas das TIC que controlam e unificam as informações. Conforme o sub-capítulo I.2.4.1 a Rede VSAT pode ser considerada com parte da estrutura da TIC que suporta o Boticário.

Isso fez com que atualmente sejam minimizados erros nos pedidos, sejam acelerados os processos de negócio da empresa, exista maior controle de processos. Por exemplo, o processo de pedidos de compras passou de uma média de quatro dias de processamento para

trinta minutos. Adicionalmente, pode-se utilizar uma linguagem comum mesmo entre as lojas geograficamente separadas, pois todas elas utilizam as mesmas estruturas desde os equipamentos de telecomunicações até os mesmos sistemas e aplicativos corporativos. Esse fato torna-se mais importante considerando que era um desejo do grupo levar para as mais remotas unidades a mesma infra-estrutura independente de suas posições geográficas, marca de integração da empresa.

Outra mudança tecnológica refere-se à atualização das bases de dados de todas as lojas via rede diminuindo a dependência de relatórios, tabela e outros documentos impressos ou em outras mídias. Estão disponíveis muito mais informações para os lojistas, o que permite maior conhecimento sobre os processos e os resultados organizacionais, em nível gerencial.

b) Mudanças nas técnicas de gestão e processos de trabalho

Mudanças tecnológicas foram observadas nos processos de trabalho e nas técnicas de gestão adotadas. Essas ocorreram em grande parte devido ao fato da empresa e seus franqueados implementarem novos sistemas que foram viabilizados pela possibilidade de comunicação de dados rápida e confiável pela Rede VSAT, alterando o desenho dos processos anteriormente utilizados.

Novas técnicas de gestão e projetos foram aplicadas e implementadas, dentre elas o a evolução futura do seu ERP acoplado ao conceito de planejamento, previsão e reabastecimento colaborativo, *Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment*. O CPFR marca uma nova etapa da evolução da cadeia de suprimentos preconizando a colaboração entre os participantes da cadeia de varejo para otimizar a troca de dados e de informação para redução dos custos de transação e para possibilitar capacidade de responder antecipadamente às solicitações dos clientes, segundo VIEIRA (2003). A Figura VI.1 mostra slide de apresentação do O Boticário associando o projeto CPFR à conectividade da Rede VSAT extraído de <http://www.ebusinessbrasil.com.br/supply/apresentacoes/boticario.pdf>.

Pilares do Projeto CPFR



Figura IV.1 Apresentação do Projeto CPRF

Quanto aos processos de trabalho verificou-se que, houve redesenho de processos e sua racionalização através da unificação de processos, eliminação de redundâncias etc.

Seus processos internos foram questionados à luz dos novos sistemas implantados após a Rede VSAT. Foi evidenciado também que o sistema disponibilizou fortemente uma melhoria no monitoramento dos processos. Por oferecer informações integradas e documentar cada uma das operações de negócio, o sistema fornece rastreabilidade dos processos. Da mesma forma, a identificação de erros e problemas é mais rápida, uma vez que é possível detectar a área na qual um problema se originou, por meio do registro de cada responsável por uma operação, via controle de senhas de acesso. Os próprios computadores são monitorados, seu processamento, consumo e ocupação de memória, tráfego individual e de toda a rede, entre outros parâmetros são acompanhados e gerenciados. Também há maior participação conjunta na resolução de problemas, pois especialmente com a padronização da infra-estrutura de telecomunicações e TI, o *help desk* pode facilmente identificar e resolver problemas seja por conta da estrutura padrão existente nas lojas ou pela facilidade de monitoração remota. A Rede VSAT permitiu, por ter sido projetada para uma disponibilidade de 99,5%, a sincronização entre as dimensões física e contábil, pois antes as operações no meio físico nem sempre estavam sincronizadas com os registros e controles contábeis, foi possível, então, a automatização desses registros, com maior controle em tempo real.

Observou-se que as disponibilizações dos diversos indicadores operacionais, que outrora eram feitas com atrasos de dias, hoje são feitas instantaneamente ou com atrasos de minutos. Portanto, possibilitando decisões imediatas dos níveis de Gestão e Diretoria da empresa para a correção de problemas ou de ajustes no planejamento.

Na Figura IV.2, apresenta-se o gráfico de operações com cartão de crédito ao longo do mês de maio de 2008, normalizado em relação ao primeiro dia do mês. Este gráfico, condensado dentro de um mês, no ambiente de produção da empresa é alimentado instantaneamente. Mesmo sem esta granularidade, observa-se no final de semana entre 09 e 12 de maio, Dia das Mães, um degrau acentuado destas operações, demonstrando o poder desta informação. Este acompanhamento permite para a empresa: ajustes estratégicos por ocasião das datas de comemoração como dia das mães, dos pais, dos namorados, natal, campanhas promocionais, propagandas nas mídias de rádio e televisão, etc.; a correção de problemas nos sistemas de TEF, nos meios de comunicação como no caso das interrupções por chuvas, vide item II.3.3.

Todos os diretores possuem monitores com estes e outros gráficos de indicadores operacionais para acompanhamento, tornando se ferramenta indispensável para seu trabalho.

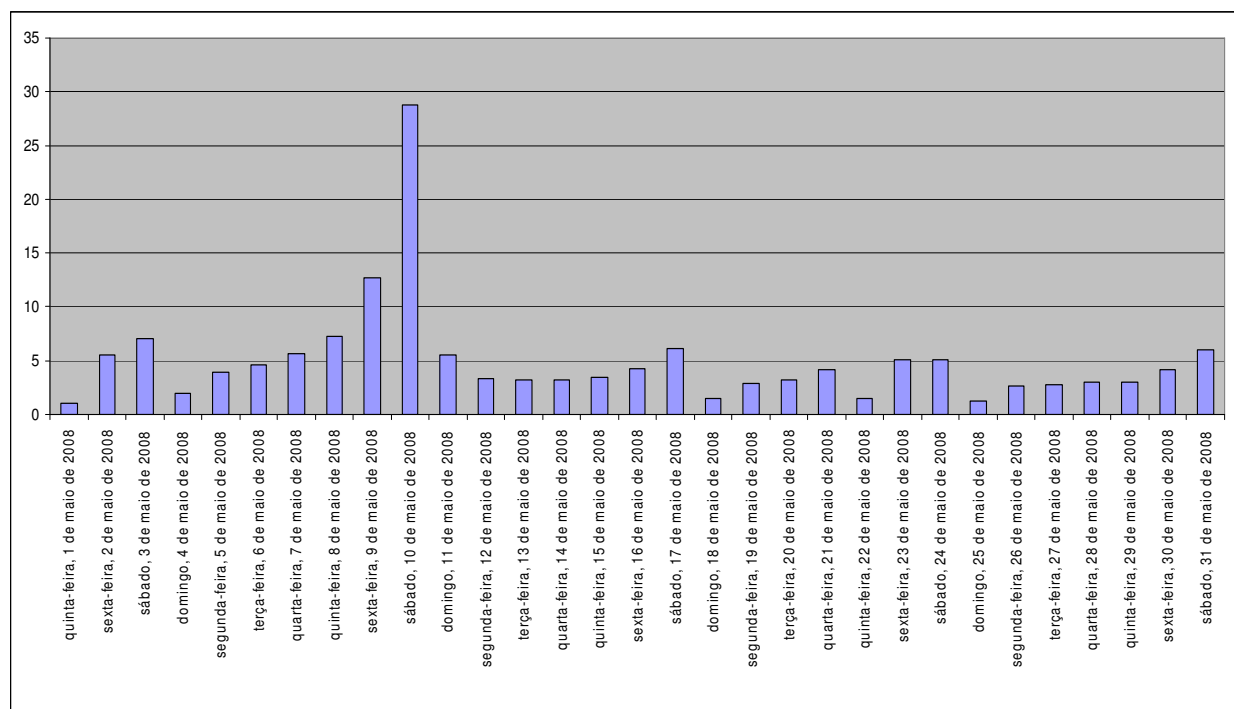


Figura IV.2 - Operações TEF em Maio 2008,
adaptado de dados fornecido pelo O Boticário

c) Mudanças nos produtos e na eficácia organizacional

As mudanças quanto à produtividade da empresa ocorreram. Houve aumento de produtividade, pois toda a parte de controle e documentação automatizada demanda menor tempo dos vendedores que se dedicam às vendas. Além do simples aumento das vendas, também se observou aumento da satisfação do cliente. Isto refletiu diretamente na imagem organizacional.

A Rede VSAT passou a idéia de que a empresa está se atualizando e investindo em novas tecnologias para o seu bem estar. Houve também fortalecimento da imagem organizacional diante do mercado pelo fato da empresa ser uma referência no seu ramo de negócio. Inclusive elegendo-a para prêmios nacionais e internacionais como o Prêmio Varejista Internacional do Ano em 2006, concedido pela Federação Nacional de Varejo dos Estados Unidos. Este prêmio é um reconhecimento às empresas e empresários do varejo que tenham contribuído substancialmente com o setor por sua liderança, criatividade e inovação.

Entretanto, o ganho maior foi o aumento do ritmo de trabalho. Houve maior rapidez no atendimento às demandas, maior agilidade no cumprimento das tarefas, pela rapidez do acesso às informações oferecidas pelos sistemas suportados pela Rede VSAT.

Como exemplo, observa-se na Figura IV.3 o acompanhamento mensal das operações de cartão de crédito, segundo dados fornecidos pelo O Boticário. O observa-se o crescimento destas operações ao longo dos anos de 2006, 2007 e 2008 até agosto, caracterizando a melhoria de sua eficácia operacional.

Evolução das Operações com Cartão de Crédito

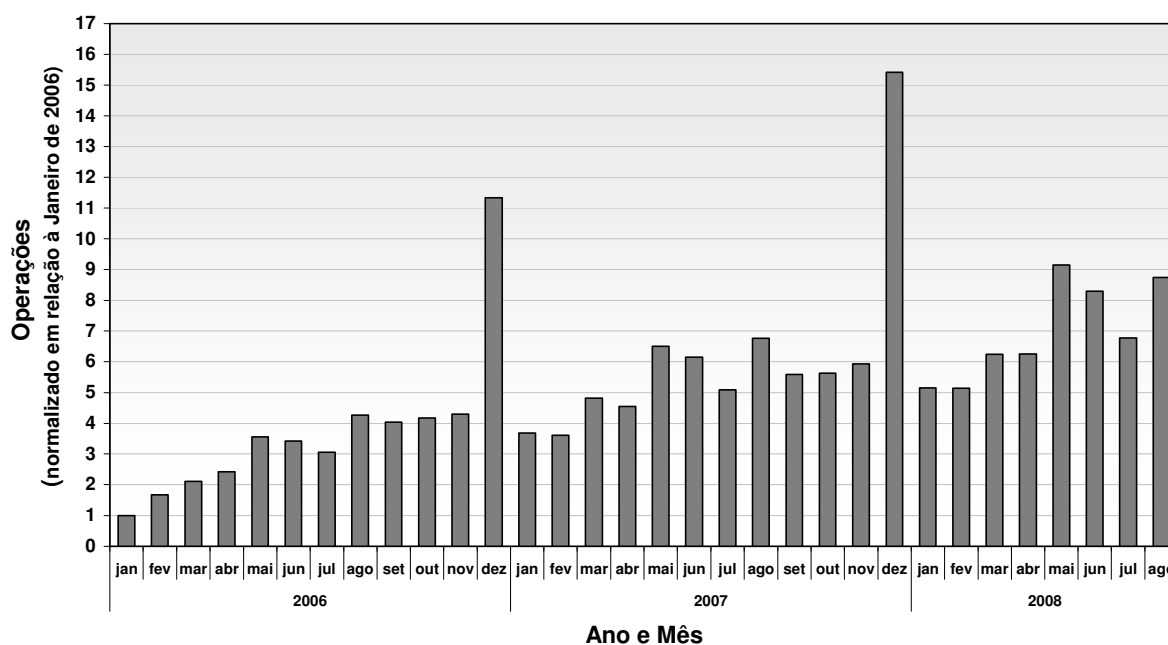


Figura IV.3 Acompanhamento das Vendas de Cartão de Crédito

d) Mudanças na qualificação técnica das pessoas

Quanto à qualificação técnica dos recursos humanos o panorama se modificou de maneira definitiva. A Rede VSAT através dos canais de televisão possibilitou o treinamento à distância para toda a rede de modo simultâneo para toda a rede, substituindo as antigas mídias de fita VHF e CD que necessitavam de uma logística complexa, pois eram distribuídas por correio. A comunicação de dados segura e direta com a sede do Boticário possibilitou a extensão de rede interna para toda a rede de lojas, esta *intranet*, além de dar acesso aos sistemas corporativos, também possui diversos treinamentos para a capacitação *on line* de seus franqueados.

IV.1.2 - Mudanças Estruturais

A estrutura organizacional considerada como a soma total das maneiras pelas quais o trabalho é dividido em tarefas distintas e como é feita a coordenação entre essas tarefas tomando este conceito serão analisadas as mudanças estruturais ocorridas tendo em vista a adoção da Rede VSAT.

a) Mudanças quanto aos mecanismos de coordenação

A comunicação é um elemento essencial para a coordenação. Verificou-se que na empresa a Rede VSAT auxiliou na comunicação inter e intra-unidades tanto pela franca utilização da comunicação de Voz sobre IP quanto pelos próprios sistemas corporativos, e-mails, etc. Atualmente ela é mais rápida e eficiente, também houve diminuição da quantidade de consultas diretas e trocas de informações verbais desafogando o grupo de atendimento interno, *help desk*.

b) Mudanças nas partes básicas da organização

Verificou-se que houve rearranjo de cargos e funções em decorrência da criação de novas ferramentas e a adoção de novas técnicas gerenciais. Sobretudo em TI a evolução foi tão acentuada que um novo prédio de escritórios foi construído para acomodar a sua nova estrutura, significando também modificações na hierarquia, pois foi criada uma diretoria de TI e processo. Além disso, mudanças quanto à qualificação necessária para a realização de algumas atividades, o que ocorreu incluindo aumento de pessoal.

c) Mudanças quanto aos parâmetros de desenho das organizações

Houve aumento no nível de controle sobre o trabalho, uma vez que os responsáveis pelas ações ou erros são mais facilmente identificados (por meio das senhas de acesso ao sistema). Todavia, na empresa, especialmente em nível operacional, houve aumento da autonomia para a realização de tarefas e tomada de decisões rotineiras, proporcionado pelo maior acesso às informações. Da mesma forma, ainda é cedo para afirmar se houve aumento de autonomia em nível operacional.

IV.1.3 - Mudanças comportamentais

a) Mudanças na cultura organizacional

Os franqueados, passado o período de adaptação da implantação da Rede VSAT, diminuíram as suas consultas de assunto de simples operação e usos da rede e sistemas e passaram a fazer perguntas mais relacionada ao negócio e até trazendo sugestões e críticas.

b) Mudanças nas habilidades e capacidades requeridas das pessoas

Por outro lado, uma vez que se aumentou a rapidez dos processos de trabalho, também se exige atualmente que as pessoas sejam mais comprometidas e mais ágeis, pois as informações estão disponíveis em tempo real, de forma que a procrastinação na execução das tarefas reduziu.

Segue na Tabela IV.2 a consolidação das principais mudanças organizacionais identificadas ao longo da pesquisa com a comparação de antes e depois da implementação da Rede VSAT.

Tabela IV.2- Resumo das Principais Mudanças Organizacionais Identificadas

ITEM	ANTES DA REDE VSAT	OBSERVAÇÕES	DEPOIS DA REDE VSAT	OBSERVAÇÕES
TELEFONIA	utilização do serviço de telefonia pública	alto custo de ligações com a sede e entre lojas	telefonia sobre a rede IP - VOIP	sem custo de ligações e alta disponibilidade
ACOMPANHAMENTO DE VENDAS E PROMOÇÕES	relatórios	processamento, consolidação e emissão lentos	sistema <i>on line</i>	visibilidade instantânea do comportamento das vendas
ACESSO DAS LOJAS AOS SISTEMAS	utilização do serviço de telefonia pública	alto custo, baixa performance e disponibilidade	acesso via satélite	sem custo, alta performance e disponibilidade
CAPACITAÇÃO DOS LOJISTAS	através de mídias (fitas VHS e CDs)	logística complexa e de alto custo	treinamento por canal de TV e via rede pela intranet	abrangência de toda a rede em tempo real
PROGRAMAÇÃO DE RÁDIO E TELEVISÃO	sem programação e padronização	ameaça para a identidade da empresa	com programação e padronização	controle total do ambiente das lojas
PROGRAMA FIDELIDADE ON LINE	restrita à parte da rede e <i>off line</i>	o cliente sem o benefício imediato e com abrangencia nacional	disponível para toda a rede	crédito do programa <i>on line</i> em tempo real em toda a rede
TRANSFERÊNCIA ELETRONICAS DE FUNDOS	lojas operando em média com duas bandeiras de cartão de crédito	sem poder de barganha com as operadoras de Cartão de Crédito, taxas variavam entre lojas	lojas operando com mais de 20 bandeiras	O Boticário passou a negociar taxas menores para toda a rede
SEGURANÇA DA REDE	sem segurança	não havia arquitetura de TI padronizada e acesso controlado	com segurança	arquitetura padronizada e acesso controlado
SINCRONIZAÇÃO CONTÁBIL	sincronização lenta	processamento lento das informações	sincronização instantânea	todos os processamentos feitos imediatamente por TI
ATENDIMENTO AOS LOJISTAS	atendimento lento e complexo	falta de padronização da rede e de monitoração remota	atendimento rápido e simples	padronização da rede e monitoraçã remota
PEDIDOS DE COMPRA	processamento lento	4 dias de processamento	rápido	30 minutos de processamento
PLANTA DE TI	computadores não padronizados	não adequados, dificultando o <i>help desk</i> e a manutenção	computadores adequados e padronizados	<i>help desk</i> e manutenção facilitadas, controle total da rede
DOCUMENTAÇÃO, TABELAS E PROCEDIMENTOS	mídia impressa, arquivos locais	não controlado	arquivos em banco de dados com acesso via intranet	documentação controlada

CONCLUSÃO

As mudanças organizacionais identificadas foram relacionadas com a implantação e operação da Rede VSAT, contudo, deve-se considerar que o Boticário estava preparando outros tipos de mudanças, consequência da reformulação do seu planejamento estratégico para se adaptar às mudanças de mercado, com o propósito de manter sua identidade, sua importância e sua liderança de mercado. A decisão pela implantação da Rede VSAT veio ao encontro dessas mudanças. Não é possível, nem se ambiciona, atribuir todas as modificações e o respectivo crescimento da empresa à Rede VSAT, mas pode-se estabelecer que foi um dos marcos no seu desenvolvimento. Uma vez a Rede VSAT implementada e em funcionamento, foi possível dar sequência para todas as demais variáveis alavancadoras das mudanças na empresa. Desta forma, conclui-se que a rede integrada de serviços em questão foi a base para outras implantações que permitiram: a sustentação das estratégias de negócio, maior visão sobre os processos organizacionais, maior troca de informações, integração de processos e áreas, padronização e gerenciamento, redução de custos para toda a rede, alto nível de disponibilidade e segurança e, principalmente, o foco no cliente.

Os resultados desta implantação e suas consequências foram tão significativos, contribuíram e modificaram de tal forma a organização que a possibilidade da evolução para uma nova rede VSAT2 está em fase de estudos, devendo ser implementada em 2010. Sempre alinhada com a estratégia da empresa de ser líder em inovação e crescimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERTIN, L.A.; ALBERTIN, R.M.M.; *Aspectos e Contribuições do Uso de Tecnologia de Informação*, 1 ed. São Paulo, Atlas, 2006.

ALBERTIN, L.A.; MOURA, R.M.; *Tecnologia de Informação*, 1 ed. São Paulo, Atlas, 2004.

ATZEI, A.; GROEPPER, P.; NOVARA, M.; Innovations for competitiveness: european views on "better-faster-cheaper". *Acta Astronauta*, 1999.

AUDY, J.L.N.; ANDRADE, G.K; CIDRAL, A.; *Fundamentos de Sistemas de Informação*, 1 ed. Porto Alegre, Bookman, 2005.

BOLLA, R. et al.; Bandwidth allocation in a multiservice satellite network based on long-term weather forecast scenarios, *Computer Communications*, 2002.

CAMPANÁRIO, M. A.; SILVA, M. M.; ROVAI, R. L. *Políticas Públicas para Inovação no Setor de Telecomunicações*. São Paulo: SGINT/Núcleo PGT/FIA/USP, 2002

CASTELLS, M.; The Rise of The New Society, *The Information Age: Economy, Society and Culture*, V.1, 2000.

DESCARTES, R.; *Discurso do Método*. São Paulo: Martin Claret, 2006.

INTELSAT; Earth Station Technology Handbook, INTELSAT, 1999.

ELBERT, B.; Satellite communications. *World Trade*. V. 12, n. 5, pp. 34-37, 1999.

FRIEDMAN, T.; *O Mundo É Plano – Uma Breve História do Século XXI*, 1 ed. Rio de Janeiro, Objetiva, 2005.

HADJITHEODOSIOU, M. H.; EPHREMIDES, A.; FRIEDMAN, D. Broadband access via internet. *Computer Networks*. Vol. 31, p. 353-378, 1999.

IIDA, T.; SUZUKI, Y.; ARIMOTO, Y.; AKAISHI, A.; Global Ring Satellite Communications System for Future Broadband Network. *Acta Astronautica*. V.56, pp 688-695, 2005.

JAAFARI, A. Project Management in The Age of Complexity and Change. *Project Management Journal*, v. 34, n. 4. Newtown Square, PA: Project Management Institute Inc., 2003

JOSHI, S.; Architecture for Satellite Data Networks in Developing Countries. *Telecommunications Policy*, 1987.

KOUDELKA, O.; SCHMIDT, M.; EBERT, J.; SCHLEMMER, H.; KASTNER-PUSCHL, S.; RIEDLER, W.; *A native IP satellite communications system*. *Acta Astronautica*. V. 55, pp. 255-259, 2004.

LASTRES, H.M.M.; CASSIOLATO, J.E.; ARROIO, A.; *Conhecimento, Sistemas de Inovação e Desenvolvimento*, 1 ed. Rio de Janeiro, UFRJ/Contraponto, 2005.

LAUDON, K.C.; LAUDON, J.P.; *Sistemas de Informação Gerenciais*, 7 ed. São Paulo, Pearson Prentice Hall, 2007.

LINHARES, J. C.; ***A Reestruturação do Setor de Telecomunicações do Brasil***. Disponível em: < <http://www.bndes.gov.br/conhecimento/revista/rev1109.pdf>>. Acesso em: 29 Fev. 2008.

MCKINION, J. M. et al.; Wireless technology and satellite internet access for highspeed whole farm connectivity in precision agriculture. *Agricultural Systems*, V.81, pp.201-212, 2004.

MOORE, J. F. *The Death of Competition: Leadership & Strategy in the Age of Business Ecosystems* – Ney York: HarperCollins Publishers, Inc., 1997

MOREIRA, M. A.; ***Satélites, Conceitos, Classificação e Objetivos***. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/dsr/mauricio/satelites.htm>>. Acesso em: 20 Fev. 2008.

NASCIMENTO, M. B.; TAVARES, A. C.; *Tecnologia de acesso em telecomunicações*. São Paulo: Berkeley, 2002.

OHATA, K.; KOBAYASHI, K.; NAKAHIRA, K.; UEBA, M.; Broadband and scalable mobile satellite communication system for future access networks. *Acta Astronauta*. V. 57, pp. 239-249, 2005.

QUISTGAARD, K. Great expectations for the Latin American VSAT market. *Satellite Communications*. v. 20, n. 12, p. 36-39, 1999.

SARROCCO, C.; Improving IP connectivity in the least developed countries: breaking the vicious circle. *Info*. V. 4, n. 3, pp. 14-28, 2002.

SOUZA, C. A. ; SACCOL, A. Z.: *Sistemas ERP no Brasil – Teoria e Caos*, 1 ed. São Paulo, 2003.

TANENBAUM, A.S.; *Redes de Computadores*, 3 ed. Rio de Janeiro, Campus, 1997.

TIGRE, P.B.; *Gestão da Inovação - A Economia da Tecnologia no Brasil*, 1 ed. Rio de Janeiro, Elsevier, 2006.

TURBAN, E.; MCLEAN, E.; WETHERBE, J.; *Tecnologia da Informação – Transformando Negócios na Economia Digital*, 3 ed. Porto Alegre, Bookman, 2004.

VIEIRA, J. G. V.: “CPFR como um driver de gestão de inovação tecnológica na Supply Chain”. *Seminários em Administração- VI SEMED*; FEA-USP, 2003.

YIN, R.K.; *Estudo de Caso - Planejamento e Métodos*, 3 ed. Porto Alegre, Bookman, 2005.

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
CELSO SUCKOV DA FONSECA – CEFET/ RJ**

**DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENADORIA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA**

DISSERTAÇÃO

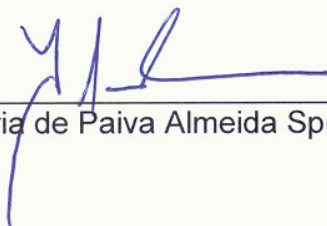
**IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DE UMA REDE VIA SATÉLITE
ESTUDO DE CASO – O BOTICÁRIO**

Carlos Alberto da Costa Rebello

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM TECNOLOGIA.

Data da defesa: 18/12/2008.

Aprovação:



Ilda Maria de Paiva Almeida Spritzer, D.Sc.



Antônio José Caulliraux Pithon, Ph.D.



Júlio César Rodrigues Dal Bello, DSc.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)