

EDILSON ELEZIER BARBOSA

TENDÊNCIA DE CONVERGÊNCIA DO SISTEMA DE COMUNICAÇÃO MÓVEL

Monografia apresentada como requisito parcial à conclusão do Curso de Graduação em Ciências Econômicas, Departamento de Economia, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Walter Tadahiro Shima

CURITIBA

2006

TERMO DE APROVAÇÃO

EDILSON ELEZIER BARBOSA

TENDÊNCIA DE CONVERGÊNCIA DO SISTEMA DE COMUNICAÇÃO MÓVEL

Monografia aprovada como requisito parcial à conclusão do curso de Ciências Econômicas, Departamento de Economia, Setor de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:

Orientador:



Prof. Dr. Walter Tadahiro Shima
Departamento de Economia, UFPR



Prof. Luciano Nakabashi
Departamento de Economia



Prof. José Felipe de Almeida
Departamento de Economia

CURITIBA

2006

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	iii
LISTA DE TABELAS	iv
LISTA DE QUADROS	v
LISTA DE SIGLAS	vi
RESUMO	vii
1. INTRODUÇÃO	1
2. REFERENCIAL TEÓRICO	3
2.1 – CONVERGÊNCIA NAS TELECOMUNICAÇÕES	3
2.1.1 – Modelo da Cadeia de Valor	6
2.1.2 – Modelo de Estabilidade Dinâmica	8
2.2 – O PROCESSO DE APRISIONAMENTO	10
2.2.1 - O processo e as fontes de aprisionamento	11
2.2.2 - Classificação do aprisionamento	12
2.2.2.1 – Aprisionamento através de compromissos contratuais	12
2.2.2.2 – Aprisionamento através de compras de bens duráveis	13
2.2.2.3 – Aprisionamento através da necessidade de treinamento em uma marca específica	13
2.2.2.4 – Aprisionamento através da informação e banco de dados	13
2.2.2.5 – Aprisionamento devido a fornecedores especializados	14
2.2.2.6 – Aprisionamento devido ao custo de busca	14
2.2.2.7 – Aprisionamento devido a programas de lealdade	15
2.2.3 - O ciclo do aprisionamento	15
3. REDES DE EMPRESAS E AS ALIANÇAS ESTRATÉGICAS	17
3.1 - CARACTERIZAÇÃO DAS REDES	17
3.2 - GLOBALIZAÇÃO, TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E A FORMAÇÃO DE REDES	19
3.3 - TIPOLOGIA DE REDES DE FIRMAS – AS ALIANÇAS ESTRATÉGICAS	21
4. A TRAJETÓRIA DE EVOLUÇÃO DA COMUNICAÇÃO MÓVEL	23
4.1 - A EVOLUÇÃO DAS GERAÇÕES DOS PADRÕES EM TELEFONIA MÓVEL	23
4.2 - CONVERGÊNCIA DOS EQUIPAMENTOS DE TELEFONIA MÓVEL	26
4.3 - CONVERGÊNCIA DA INFRA-ESTRUTURA DE TELEFONIA MÓVEL	27
4.4 – PADRONIZAÇÃO	28
5. TRAJETÓRIA DA CONVERGÊNCIA DA TELEFONIA MOVEL	30
5.1 – OS CAMINHOS DA TELEFONIA CELULAR NO BRASIL	30
5.2 – O MERCADO ATUAL DA TELEFONIA CELULAR NO BRASIL	33
5.3 – A TENDÊNCIA DE CONVERGÊNCIA NA TELEFONIA CELULAR	35
6. CONCLUSÃO	39
REFERÊNCIAS	41

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	- MODELO DE CADEIA DE VALOR	6
FIGURA 2	- PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DAS ESTRATÉGIAS NA MATRIZ DE MUDANÇA PRODUTO-PROCESSO	9
FIGURA 3	- O CICLO DO APRISIONAMENTO	16

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	- PARTICIPAÇÃO NO MERCADO BRASILEIRO DE TELEFONIA MÓVEL EM 2006	34
TABELA 2	- PARTICIPAÇÃO DOS ACESSOS DAS TECNOLOGIAS DE TELEFONIA CELULAR NO BRASIL EM 2006	34

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1	- CARACTERIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE CONVERGÊNCIA NAS TELECOMUNICAÇÕES	5
QUADRO 2	- ATIVIDADES CARACTERÍSTICAS DA CONVERGÊNCIA	7
QUADRO 3	- TIPOS DE APRISIONAMENTOS E CUSTOS DE TROCA ASSOCIADOS	12
QUADRO 4	- ELEMENTOS ESTRUTURAIS DE ARRANJOS EM REDE	17
QUADRO 5	- PRINCIPAIS TIPOS DE REDES	20
QUADRO 6	- CARACTERÍSTICAS QUE IDENTIFICAM AS ALIANÇAS ESTRATÉGICAS ..	21
QUADRO 7	- OPERADORAS BRASILEIRAS ESTADUAIS DE TELEFONIA MÓVEL DA BANDA A	31
QUADRO 8	- OPERADORAS SMP DO BRASIL EM 2006	33

LISTA DE SIGLAS

AMPS	- Sistema Avançado de Telefonia Móvel (<i>Advanced Mobile Phone System</i>)
ANATEL	- Agência Nacional de Telecomunicações
CDMA	- Acesso Múltiplo com Divisão por Código (<i>Code Division Multiple Access</i>)
CDMA EVDO	- Acesso Múltiplo com Divisão por Código através da Evolução de Dados Optimizados (<i>Code Division Multiple Access Evolution-Data Optimized</i>)
CPqD	- Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações
CVM	- Comissão de Valores Mobiliários
DAMPS	- Sistema Digital Avançado de Telefonia Móvel (<i>Digital Advanced Mobile Phone System</i>)
EUA	- Estados Unidos da América
FDMA	- Acesso Múltiplo de Divisão de Frequência (<i>Frequency Division Multiple Access</i>)
GHz	- Giga Hertz
GSM	- Sistema Global de Comunicação Móvel (<i>Global System for Mobile Communication</i>)
GSM EDGE	- Sistema Global de Comunicação Móvel Aumentada pela Evolução da Taxa de Dados Global (<i>System for Mobile Communication Enhanced data rates for Global Evolution</i>)
ITU	- União Internacional de Telecomunicação (<i>International Telecommunication Union</i>)
kb/s	- Quilo bytes por segundo
MMT	- Tecnologia Multimídia (<i>Multimedia Technology</i>)
P & D	- Pesquisa e Desenvolvimento
PCS	- Sistema de Comunicação Pessoal (<i>Personal Communication System</i>)
PDA	- Assistente Pessoal Digital (<i>Personal Digital Assistant</i>)
PDC	- Celular Pessoal Digital (<i>Personal Digital Cellular</i>)
SMC	- Sistema Móvel Celular
SMP	- Sistema Móvel Pessoal
TDMA	- Acesso Múltiplo por Divisão de Tempo (<i>Time Division Multiple Access</i>)
TI	- Tecnologia da Informação
TIC	- Tecnologia da Informação e Comunicação
W-CDMA	- Acesso Múltiplo por Divisão por Código através de Banda Larga (<i>Wide Band Code Division Multiple Access</i>)
1G	- Primeira geração de serviços públicos de comunicação móvel
2G	- Segunda geração de serviços públicos de comunicação móvel
3G	- Terceira geração de serviços públicos de comunicação móvel

RESUMO

A telefonia celular, desde a sua origem, vem sofrendo inúmeras transformações com o passar do tempo. Hoje, os aparelhos celulares realizam inúmeras funções totalmente diferentes das da sua concepção original. É incrível, mas estes aparelhos “até fazem ligações telefônicas”. Esta nova trajetória tomada pela telefonia celular se deve principalmente ao avanço da tecnologia nas telecomunicações. Com esse avanço, o mercado deste setor tornou-se altamente dinâmico e competitivo. Disto, os custos relativos à incorporação de toda esta tecnologia na infra-estrutura da telefonia celular tornaram-se elevados. Assim, as empresas de equipamentos e as operadoras deste sistema buscaram alternativas no mercado para minimizar estes custos, ora se aliando em redes de empresas, ora em alianças estratégicas. Entretanto, a questão crucial é como identificar em que momento tem-se que partir para a convergência. Assim, o modelo de Estabilidade Dinâmica será um instrumental valioso para esta análise. Já, a incorporação de novas tecnologias gera os chamados custos de troca. Estes se traduzem em aprisionamento tecnológico. Ressalta-se que o ciclo de aprisionamento se faz na dependência também de outros fatores econômicos. Todo este cenário irá demonstrar como a tendência de convergência da telefonia móvel, especialmente, a da telefonia celular do Brasil vem sendo conduzida no decorrer dos anos.

1. INTRODUÇÃO

O mercado da telefonia móvel encontra-se em processo constante de redefinição. Por um lado, a portabilidade dos aparelhos e massificação do uso é pré-requisito para o emprego da nanotecnologia e de alta tecnologia, como principal instrumento de concorrência neste mercado, por outro, o avanço na capacidade de digitalização de voz, dados, texto e imagens têm permitido intensificar e aumentar o volume de informações em circulação virtual a custos decrescentes. Desse modo, abrem-se novas oportunidades de negócios para os fabricantes de aparelhos, além da diversificação dos serviços relacionados às atividades telemáticas, que vêem no entretenimento móvel um aspecto importante para o futuro deste mercado: os consumidores utilizarão seus celulares como comunicação de voz e, também, para câmbio virtual de dados, para ouvir música, reproduzir imagens e assistir vídeos e isso, se traduz em convergência.

Na medida em que a matéria-prima desse mercado telemático é uma só – a informação digitalizada – é possível se verificar arranjos colaborativos que estão ocorrendo entre agentes econômicos que, dada outra ocasião, nunca convergiriam sobre qualquer natureza, seja técnica e/ou econômica. Se imagem e som analógicos não tinham relação técnica alguma e as firmas relacionadas a uma e ao outro não se cruzavam no mercado, atualmente essa convergência tecnológica impõe uma nova estrutura competitiva que traz firmas de segmentos inimagináveis para a competição. Sem dúvida, este fenômeno de digitalização está levando a arranjos cooperativos, a convergência.

Decorrente deste avanço, que proporciona aos usuários de telefonia móvel obter alta tecnologia a custos decrescentes, atribui-se às operadoras deste serviço à necessidade de avanço de sua tecnologia no sentido de tornar plausível a utilização do potencial oferecido pelos equipamentos de sua rede. O mercado necessitará deste avanço, caso contrário, é grande a possibilidade de operadoras e usuários tornarem-se reféns da tecnologia devido à dependência a padrões estabelecidos ou pela baixa compatibilidade com outros fornecedores existentes

no mercado. A busca por arranjos competitivos poderá, da mesma forma que ocorreu com os equipamentos, ser uma estratégia a ser implementada.

Dentro deste contexto, o objetivo deste trabalho é analisar o mercado de terceira geração de celulares, visto ser este a grande redefinição da telefonia móvel. Por meio do estudo e do levantamento da trajetória tecnológica das operadoras, pretende-se compreender como a convergência tecnológica poderá viabilizar esta nova tecnologia.

Assim, a abordagem teórica referente a convergência nas telecomunicações servirá como instrumental para a mensuração da convergência do sistema de telefonia móvel. Na mesma linha de atuação, o instrumental referente a redes de firmas e sua variante, as alianças estratégicas e o aprisionamento tecnológico subsidiarão as firmas envolvidas no ambiente de telefonia móvel, sejam elas responsáveis por hardware/software ou operação da rede, a direcionar suas estratégias de redução de custos com vistas a poder contemplar esta tendência de convergência do sistema de telefonia móvel.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresenta a descrição do fenômeno de Convergência nas Telecomunicações e o principal obstáculo ao mundo tecnológico, o Aprisionamento Tecnológico. No item 2.1 será apresentada a teoria relativa a convergência nas telecomunicações. Este item se subdividirá em dois sub-itens, sendo que o primeiro apresenta a correlação das atividades da convergência no setor de telecomunicações com o Modelo da Cadeia de Valor e o segundo, a correlação da turbulência e incerteza com o Modelo de Estabilidade Dinâmica.

O processo de Aprisionamento Tecnológico (*lock-in*) é apresentado no item 2.2. Este servirá de base para que muitas trajetórias tecnológicas sejam traçadas. Para entendê-lo serão fornecidos subsídios para reconhecê-lo, mostrar todo o seu processo e suas fontes, apresentar sua classificação e descrever o seu ciclo, tudo isto apresentado nos sub-itens 2.2.1 a 2.2.3.

2.1 – CONVERGÊNCIA NAS TELECOMUNICAÇÕES

Há uma opinião comum que a convergência nas telecomunicações é uma realidade do ponto de vista da tecnologia digital. Os seus conteúdos (conteúdos digitais) como produção musical, cinema e vídeos são armazenados em CD e DVD; revistas e jornais primeiramente são produzidos em meios digitais; no meio científico, os trabalhos, dissertações e relatórios técnicos são armazenados em meios eletrônicos. É importante ressaltar que esta transformação tem acontecido de forma gradual e consecutiva durante os últimos vinte anos. O que permite concluir que a codificação digital tem se tornado um dos pilares do fenômeno da convergência (CUNHA, 2004).

Essa possibilidade de armazenamento facilita a forma de distribuição destes materiais por diferentes meios de telecomunicações. Isso acarretará que a forma de fazer negócios neste setor mudará muito: “Surge um elemento de concorrência entre tecnologias, que associado ao fenômeno da digitalização de conteúdos, aumenta a incerteza com relação aos mercados e ao futuro das organizações” (CUNHA, 2004). A Internet traduz bem essa nova configuração,

visto que estabelece uma completa independência entre os serviços de telecomunicações e seus conteúdos transmitidos. Ela demonstra claramente o fenômeno da convergência, uma vez que opera simultaneamente um meio de edição, de armazenamento e de distribuição de conteúdos de comunicação (CUNHA, 2004).

SILVA (2002) define de forma clara e objetiva o fenômeno da convergência dentro da telefonia celular de terceira geração – 3G:

"A convergência dessas demandas tem construído a integração de duas grandes industriais: a de informática e a de telecomunicações. Aliados à integração tecnológica, os avanços da convergência tendem a exercer forte influência sobre as industriais de informação e entretenimento. A fusão da indústria de telecomunicações e informática, que vem viabilizando o provimento confiável e qualificado de informações e entretenimento, vai constituir então uma nova indústria: a indústria de info-comunicações. Procurando aproveitar as oportunidades emergentes, várias empresas. Fazendo uso de tecnologias diferentes, têm se digladiado visando conquistar a maior fatia possível desse mercado via oferta da melhor relação custo x benefício, no que se refere ao tráfego de conteúdos e serviços de banda larga".

SILVA (2002) destaca, ainda, a necessidade das empresas mudarem suas estratégias com vista a melhorarem o tráfego para os conteúdos multimídia, a chamada banda larga:

"Atualmente, a transmissão de voz é o serviço mais importante em telefonia celular e requer a interação de, basicamente, duas empresas: uma fornecedora de equipamentos de telecomunicações e uma operadora. Para que a 3G se consolide, entretanto, será necessária a interação muito mais intensa entre um número maior de empresas".

Estes argumentos são suficientes para suscitar nas empresas o interesse pela formação de redes de empresas e/ou alianças estratégicas.

Apesar do fenômeno de convergência estar conseguindo transpor obstáculos ao longo do tempo, o seu processo de pleno crescimento confronta-se com as seguintes barreiras (CUNHA, 2004):

- Serviço de banda larga deficiente. Este serviço é vital para que os diversos produtos multimídia sejam transmitidos aos equipamentos terminais dos usuários.
- Leis com bases em outro ambiente tecnológico e cultural, limitando a atuação das empresas e restringindo a competição.
- Falta de instrumentos que garantam a propriedade intelectual. Isso acarretará dificuldades no fornecimento de material em formato digital.

Assim, o principal desafio no fenômeno de convergência é estabelecer uma metodologia para seu estudo. O passo preliminar procurará centrar-se nos componentes básicos que compõem este fenômeno. A identificação destes componentes servirá de subsídio para se definir qual é o melhor modelo para o estudo (CUNHA, 2004). O quadro 1 traz a identificação desses componentes.

QUADRO 1 – CARACTERIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE CONVERGÊNCIA NAS TELECOMUNICAÇÕES

Componentes de serviços da convergência	Caracterização das atividades
Produção de conteúdos	<ul style="list-style-type: none"> • Produção cultural e científica em geral como: notícias, filmes, livros, música, artigos técnicos, etc. • Desenvolvimento de programas aplicativos, softwares de uso geral, jogos eletrônicos.
Tratamento de serviços adicionais em conteúdos armazenados	<ul style="list-style-type: none"> • Armazenamento dos conteúdos com segurança e qualidade, proteção dos conteúdos contra cópias indevidas ou danos. • Agrupamento e montagem de pacotes de conteúdos. • Tratamento de pedidos de compra, entrega e disponibilização de conteúdos de forma permanente ou temporária. • Gerenciamento do uso, por categoria de usuário, tempo de utilização. • Serviços de gerenciamento digitais para proteção de direitos de propriedade intelectual. • Serviços de comércio eletrônico. • Serviços de faturamento e cobrança.
Transporte de conteúdos	<ul style="list-style-type: none"> • Serviços de infra-estrutura de rede de comunicações. • Serviços de interconexão e mediação entre diferentes tecnologias de rede. • Serviços de mensagem, transferência de informações e telefonia fixa e móvel.
Conexão dos usuários finais as redes de comunicações	<ul style="list-style-type: none"> • Serviços para conexão via banda larga dos usuários nas redes de telecomunicações. • Instalação e configuração dos equipamentos terminais.

FONTE: CUNHA (2004).

As conclusões de KAWASHIMA¹ (2002) citadas em CUNHA (2004), sugerem as estratégias para que as empresas de telecomunicações mantenham sua vantagem competitiva:

“Os provedores de serviços de telecomunicações devem prover prioritariamente serviços de rede gerenciados, permitindo que os clientes determinem suas próprias versões de serviços com uma configuração específica de aplicações assistidas pela rede, configurações de roteadores e equipamentos terminais. Com o provimento de serviços gerenciados de redes fim-a-fim, os

¹ KAWASHIMA, M. **Telecom Value Chain Dynamics and Carriers' Strategies in Converged Networks**, dissertação de mestrado, Engineering System Division Massachusetts Institute of Technology, 2002.

provedores podem reduzir as atividades de gerenciamento dos clientes e reforçar a sua base de clientes fieis”.

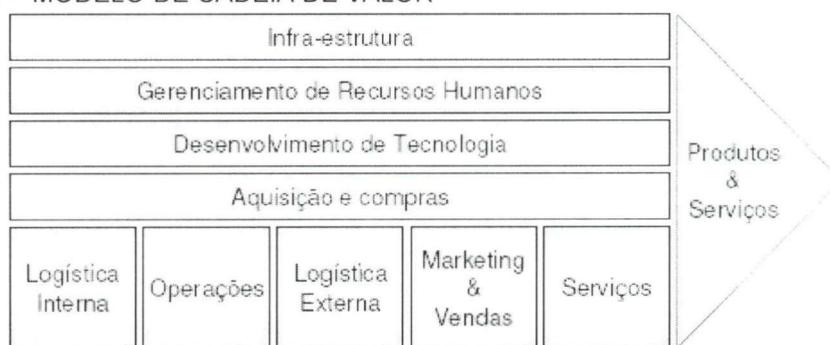
Assim, o melhor modelo para estudar todos estes tipos de serviços nas redes de telecomunicações é o de Cadeia de Valor de PORTER (1985). Já, para estudar as mudanças no ambiente, o modelo de Estabilidade Dinâmica proposto por BOYNTON, VICTOR e PINE em 1993 é o mais adequado (CUNHA, 2004).

2.1.1 – Modelo da Cadeia de Valor

O modelo de PORTER (1985) descreve que toda empresa é uma reunião de atividades que são executadas para projetar, produzir, comercializar, entregar e sustentar o produto ou serviço. Todas estas atividades podem ser representadas, fazendo-se uso de uma cadeia de valores. As atividades de valor são os blocos de atividades que determinam a vantagem competitiva. O modo como cada atividade é executada, combinada com o valor adicionado e despesas, determinarão se uma empresa tem custo alto ou baixo em relação à concorrência (CUNHA, 2004).

A figura 1 apresenta o Modelo da Cadeia de Valor de PORTER (1985).

FIGURA 1 – MODELO DE CADEIA DE VALOR



FONTE: PORTER (1985).

O Modelo da Cadeia de Valor é uma ferramenta valiosa para se avaliar os negócios das empresas focando a posição estratégica dos fornecedores, compradores e competidores. O importante é avaliar se as empresas de serviço de telecomunicações poderão atender aos serviços convergentes e, também, as necessidades impostas pelos usuários. O foco será sobre as atividades primárias

das empresas, ou seja, a criação do produto ou serviço, sua venda e a assistência no pós-venda (CUNHA, 2004).

Assim, os conceitos do modelo de PORTER (1985) podem ser aplicados no setor industrial e no de serviços. Na convergência das telecomunicações, ele poderá ser aplicado na prestação de serviços, destacando sempre os novos componentes e as atividades características da convergência (CUNHA, 2004). O quadro 2 apresenta estas características.

QUADRO 2 – ATIVIDADES CARACTERÍSTICAS DA CONVERGÊNCIA

Atividade Primária	Característica	
	Geral	Convergência
Logística Interna	Atividades de recebimento, armazenagem e distribuição de insumos.	Atividades de recebimento de conteúdos, armazenagem de conteúdos, recebimento e armazenagem de dispositivos e equipamentos terminais de clientes.
Operações	Atividades de transformação dos insumos em produtos.	Atividades operacionais destinadas ao gerenciamento das plataformas de rede de telecomunicações, gerenciamento dos níveis de qualidade da rede, monitoração de falhas sistêmicas; interconexão e mediação entre diferentes tecnologias de rede.
Logística Externa	Atividades de coleta, armazenagem e distribuição física de produtos para os compradores.	Atividades que viabilizam a transmissão e utilização de rede de telecomunicações pelos usuários finais, distribuição de conteúdos e aplicações. Atividades de tratamento de pedidos, entregar, disponibilizar conteúdos e serviços. Atividades de ativação de conexão do usuário, instalação, configurações das redes de acesso e equipamentos terminais no local do cliente.
Marketing e Vendas	Atividades nas quais os compradores possam comprar o produto e induzi-los a fazer isto.	Atividades de escolha das características dos pacotes de serviços de atendimento das necessidades dos clientes. Também, atividades de elaboração de contratos, precificação, projetos e soluções de atendimento, definição dos padrões de qualidade, recebimento e registro dos pedidos de clientes.
Serviço	Fornecimento de serviço para intensificar ou manter o valor do produto.	Atividades de centros de atendimento "Call Center" e de assistência técnica para alteração de funcionalidades dos serviços, solicitação de recuperação de falhas, esclarecimentos técnicos e de cobrança de serviços.
O que gera	Produtos e Serviços	Serviços de convergência tecnológica

FONTE: CUNHA (2004). Adaptado pelo autor.

A análise da Cadeia de Valor de PORTER (1985) sobre os serviços de telecomunicações irá mostrar a alteração que ocorre na concepção dos negócios nesta área, pois todo este processo de transformação que ocorrerá irá mudar a dinâmica da competição do setor. Para análise das alterações do ambiente de negócios, faz-se necessário outro modelo, o de Estabilidade Dinâmica proposto por Boynton, Victor e Pine² em 1993 (CUNHA, 2004).

2.1.2 – Modelo de Estabilidade Dinâmica

Este modelo se estabeleceu como instrumento de análise e posicionamento estratégico para ambientes de rápidas mudanças. Segundo o modelo, a turbulência³ e falta de previsibilidade impõem que as empresas ajustem seus processos de negócios e produtos às novas demandas dos clientes. Esse ajuste é chamado por seus autores, Andrew Boynton, Bart Victor e B. Joseph Pine II, como estabilidade dinâmica. As mudanças de estratégia são direcionadas para manter a competitividade da empresa em sintonia com as variações de demandas. Assim, esse modelo científico proporciona uma forma consistente para o diagnóstico de como as empresas reagiriam às mudanças do mercado (CUNHA, 2004).

O recurso utilizado na modelagem da estabilidade dinâmica é a matriz chamada de “Mudança Produto-Processo” – figura 2. Através desta matriz pode-se avaliar a competitividade das empresas, tendo por base o passado das empresas e apontar a melhor direção destas para o futuro, tendo por base as transformações no ambiente de mercado dos serviços de telecomunicações. A matriz tem quatro quadrantes, cada um representando características estratégicas de função do grau de variação dos processos tecnológicos de produção e das características dos produtos. Os quadrantes da matriz caracterizam estratégias para diferentes situações de mudança existentes no ambiente de negócios. É

² BOYNTON, A. C.; BART, V.; PINE II, B. J. **New Competitive Strategies**: Challenges to organizations and information technology, IBM Systems Journal. v.32, n.1, p.40-61, 1993.

³ Deve-se entender por turbulência o quanto está instável e incerto o ambiente de mercado.

importante destacar que não existe um conceito absoluto da melhor estratégia, mas sim aquela que melhor se adapta ao ambiente de negócios vivenciado pela empresa (CUNHA, 2004).

FIGURA 2 - PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DAS ESTRATÉGIAS NA MATRIZ DE MUDANÇA PRODUTO-PROCESSO



FONTE: BOYNTON, VICTOR e PINE (1993) citado por CUNHA (2004).

No quadrante de produção em massa, é onde as empresas definem suas estratégias com base em produtos padronizados, de baixo custo, longo ciclo de vida e qualidade. Os processos produtivos são estáveis visto que os mercados são homogêneos e as demandas, também estáveis. O quadrante invenção é utilizado por empresas que desenvolvem produtos e processos de negócios dedicados a um único cliente ou grupo pequeno de clientes. Já o quadrante customização em massa é adequado a negócios onde existam processo e tecnologia com grande capacidade de prover um portfólio de produtos com características flexíveis e atributos adaptáveis às necessidades individuais de cada cliente. Por último, o quadrante de melhoria contínua se aplica a situações onde os atributos dos produtos têm pouca variação em relação à tecnologia de processo empregada, ou seja, quando o ciclo de vida do produto é maior que o ciclo de vida de uma determinada tecnologia (CUNHA, 2004).

Assim, pelas características próprias da convergência nas telecomunicações, a estratégia mais adequada seria a de customização de massa.

2.2 - O PROCESSO DE APRISIONAMENTO

As mudanças que a sociedade moderna vem passando, em razão da chamada Economia da Informação, estabelecem um cenário onde o foco tende a ser a automação dos processos produtivos, a ênfase na competição global e na difusão dos padrões tecnológicos de forma globalizada. Todos esses cenários dependem das tecnologias da informação (TI). Neste sentido, a vantagem competitiva é conseguida com este tipo de recurso estratégico. A base de toda essa mudança será a transformação da informação em conhecimento (TAPSCOTT, 1997). Logo, a informação passa a ser o caminho para obter aumento de competitividade. A sua utilização torna-se primordial na estratégia de sobrevivência das organizações (PORTER, 1999).

Há que destacar que a crescente integração dos sistemas de informação está levando a uma crescente convergência de tecnologias específicas para um sistema integrado (CASTELLS, 1999). Assim, essa revolução da informação passa a ser a quarta revolução da humanidade. O seu efeito irá se refletir no impacto sobre as estruturas de produção (DRUCKER⁴ (1999) citado por SANTOS).

Para PORTER (1999), são cinco as estruturas de produção que em conjunto determinam a rentabilidade do setor. São elas: o poder de negociação dos compradores, e dos fornecedores, a ameaça de surgimento de novos concorrentes e de produtos substitutos e a rivalidade entre os atuais concorrentes. Frisa, ainda, que a única força capaz de alterar cada uma dessas cinco forças é a tecnologia de informação (TI).

Desta forma, o que se destaca é o forte poder da tecnologia da informação sobre as vantagens competitivas do setor. Logo, é através desse contexto que as empresas defrontam-se com o processo de dependência tecnológica, traduzida como aprisionamento tecnológico.

⁴ DRUCKER, P. **Desafios gerenciais para o século XXI**. São Paulo: Pioneira, 1999.

2.2.1 - O processo e as fontes de aprisionamento

O aprisionamento tecnológico é o processo de dependência tecnológica gerado por custos elevados de troca, o qual as organizações e usuários estão submetidos quando fazem opção de uso de uma marca ou de uma tecnologia. Assim, o foco passa a ser os custos de troca futuros. Dependendo da situação do usuário (comprador ou fornecedor), estes custos podem se traduzir em fontes de dificuldades ou de lucros substanciais (SHAPIRO; VARIAN, 1999).

Cabe ao usuário analisar estes custos de troca antes de promover qualquer tipo de mudança tecnológica. O importante é que tanto a empresa como o usuário saibam avaliar estes custos de troca futuros (SHAPIRO; VARIAN, 1999).

Entretanto, é importante ressaltar o fato de que novas tecnologias vêm substituir as antigas. Assim, a obsolescência poderá aumentar o custo de produção e, assim, a substituição será necessária a qualquer custo.

Para SHAPIRO; VARIAN (1999), na economia da informação os custos de troca são iguais à regra e não a exceção. Logo, o aprisionamento baseado na informação tende a ser muito durável. Desta forma, os custos de troca irão medir até que ponto ocorre o aprisionamento. É importante compreender que não é somente o usuário que arca com os custos de troca. Também os fornecedores estão sujeitos, principalmente quando querem adquirir um novo cliente. Assim, estes fornecedores podem lançar mão de estratégias específicas com vista a minimizar os custos de troca na aquisição deste novo cliente. Uma delas que se destaca é quando o fornecedor desfruta de uma boa margem de lucro e utiliza esta margem para conceder vantagens e descontos para baixar os custos de troca⁵.

Entretanto, o importante é saber mensurar quanto se deve gastar para atrair um novo cliente, ou seja, quais os custos que tanto fornecedor como o novo cliente deve arcar com a troca. Ainda, dentro desse aspecto de troca, a de se considerar o custo de interrupção de serviço. Estes custos poderão ser os próprios

⁵ Novos fornecedores com muita frequência ajudam a subsidiar os clientes que estão mudando de marca.

custos de troca. E, dependendo das estratégias do fornecedor, estes custos poderão ser agravados.

2.2.2 - Classificação do aprisionamento

A classificação dos tipos de aprisionamento – quadro 3 - ocorre em função das fontes dos custos de troca e de suas implicações na estratégia da empresa. Estas informações servirão de subsídio para identificar e antecipar o aprisionamento, além de poder avaliar os custos de troca envolvidos.

QUADRO 3 – TIPOS DE APRISIONAMENTOS E CUSTOS DE TROCA ASSOCIADOS

Tipo do aprisionamento	Custos de troca
Compromissos contratuais	Indenizações compensatórias ou liquidadas
Compras de bens duráveis	Substituição de equipamento; tende a cair à medida que o bem durável envelhece
Treinamento em marca específica	Aprender sobre um novo sistema, tanto custo direto como perda de produtividade; tende a aumentar com o tempo.
Informação e banco de dados	Conversão de dados para novo formato; tende a aumentar ao longo do tempo à medida que a coleção aumenta.
Fornecedores especializados	Financiamento de novo fornecedor; pode aumentar com o tempo se as aptidões forem difíceis de encontrar/manter.
Custo de busca	Custos combinados do comprador e do fornecedor; incluem o aprendizado sobre a qualidade das alternativas
Programas de lealdade	Quaisquer benefícios perdidos do fornecedor titular, mais a possível necessidade de reconstruir o uso cumulativo.

FONTE: SHAPIRO; VARIAN (1999)

2.2.2.1 – Aprisionamento através de compromissos contratuais

É a forma de aprisionamento mais explícita. Os compromissos contratuais devem garantir a proteção de preços, através da definição de preços ou de estipulação de limites de reajustes. A ampliação do aprisionamento irá depender da natureza do contato, pois estes compromissos contratuais poderão dar margem a manobras sobre cláusulas rígidas. O que garante o cumprimento do contrato são as indenizações a serem pagas no caso de quebra dessas cláusulas. Estas indenizações são traduzidas em custos de troca. Logo, o aprisionamento ocorre devido ao alto valor a ser pago pela quebra do contrato. Desta forma, para minimizar este aprisionamento é importantíssimo planejar bem o contrato (SHAPIRO; VARIAN, 1999).

2.2.2.2 – Aprisionamento através de compras de bens duráveis

Este é o tipo de aprisionamento mais comum. Ocorre normalmente nas atividades de pós-vendas, ou seja, após o cliente ter comprado um bem durável e necessitar adquirir produtos adicionais que funcionam com este, tendo somente o próprio fornecedor a ofertá-los.

Outra forma, diz respeito ao cliente que possui muitos bens duráveis do mesmo fornecedor. No final de vida útil desses equipamentos, o cliente fica menos preso ao fornecedor, obrigando-o a se esforçar para incentivar o cliente a atualizar seus equipamentos de maneira gradual ou oferecendo atrativos para esta substituição gradual, de forma a poder maximizar o aprisionamento mínimo do cliente (SHAPIRO; VARIAN, 1999).

2.2.2.3 – Aprisionamento através da necessidade de treinamento em uma marca específica

Este tipo de aprisionamento é uma consequência da compra de equipamentos que requerem treinamento específico para utilizá-los. O que causa o aprisionamento é o fato do equipamento ser específico. Uma forma de minimizar este tipo de aprisionamento é padronizando os equipamentos, visto que esta padronização gerará economias substanciais em custo de treinamento e manutenção (SHAPIRO; VARIAN, 1999).

2.2.2.4 – Aprisionamento através da informação e banco de dados

Os produtos complementares que provocam o aprisionamento são o equipamento e o sistema usados para o armazenamento e gerenciamento da informação. Também, a própria informação ou banco de dados. Diante disso, é necessário avaliar a transmissão da informação para outro sistema. O importante é avaliar os custos de transformação da informação e os prejuízos ocasionados na transmissão destas. Desta forma, qualquer sistema em que a informação é

coletada ao longo do tempo em formatos especiais gera estes custos (SHAPIRO; VARIAN, 1999).

Segundo SHAPIRO; VARIAN (1999), em todas essas situações, os fornecedores centrarão seus esforços em torno de métodos destinados a elevar ou baixar os custos de troca do consumidor e capitalizar a diferença crucial entre formatos proprietários e padronizados. A forma de minimizar estes custos é através da instituição do emprego de formatos e interfaces padronizadas e, também, cobrar do fornecedor que suas especificações sejam abertas a ponto de que a concorrência possa ofertar produtos compatíveis no mercado.

2.2.2.5 – Aprisionamento devido a fornecedores especializados

Este tipo de aprisionamento é cada vez mais recorrente na economia da informação e surge quando os compradores adquirem equipamentos especializados, de forma gradual e ao longo do tempo.

SHAPIRO; VARIAN (1999), sugerem algumas estratégias para minimizar este tipo de aprisionamento, a saber: procurar estabelecer contratos mais flexíveis; manter uma segunda alternativa de fornecimento, ou seja, uma duplicidade de fontes. Esta última estratégia poderá tanto ser interesse de compradores como de fornecedores, e tende a ser mais bem sucedida em longo prazo e se as duas fontes forem fortes em vez de terem uma forte e outra fraca. Cabe lembrar que se cada fonte puder desenvolver e melhorar a sua tecnologia isto se traduzirá em proteção para o comprador.

2.2.2.6 – Aprisionamento devido ao custo de busca

Este tipo de aprisionamento é o mais comum e ocorre em mercado de massa⁶. Ele é decorrente dos custos de busca que são arcados por compradores e também por fornecedores para que estes possam estabelecer entre si uma relação de negócios. Para os compradores os custos neste tipo de aprisionamento

⁶ Para SHAPIRO; VARIAN (1999), o mercado de massa traduz-se no mercado de consumidores.

passam a ser um somatório de tempo e gasto na localização de um novo fornecedor. Já, para fornecedores, são os custos arcados em localizar os clientes (SHAPIRO; VARIAN, 1999).

A economia da informação tende a diminuir estes custos. Mas cabe lembrar que o fator cultural tende a mantê-los.

2.2.2.7 – Aprisionamento devido a programas de lealdade

Este tipo de aprisionamento ocorre de forma artificial. É fruto das estratégias dos fornecedores em proporcionar incentivos explícitos para seus clientes, visando que estes venham a aumentar o seu consumo, com um único fornecedor. A estratégia de lealdade gera custos de troca de duas formas: através da perda de créditos quando as compras do cliente param e, através de benefícios com base no uso cumulativo de algum produto do fornecedor (SHAPIRO; VARIAN, 1999).

Este tipo de aprisionamento poderá ser minimizado através do fortalecimento da competição e, desta forma, gerando câmbio de créditos entre fornecedores.

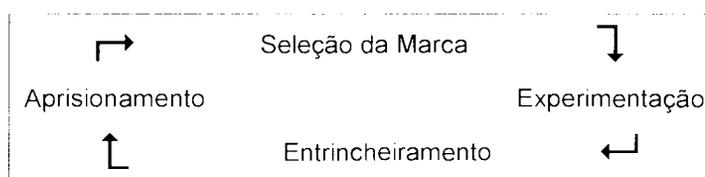
2.2.3 - O ciclo do aprisionamento

O aprisionamento é um conceito dinâmico, isto devido que os custos de troca podem aumentar ou diminuir com o tempo, mas não permanecem os mesmos (SHAPIRO; VARIAN, 1999). Essa oscilação dos custos ocorre dentro do ciclo de aprisionamento – figura 3.

O ponto de partida deste ciclo ocorre quando o cliente escolhe uma nova marca. Na primeira vez, este cliente não tem preferência por qualquer marca, ou seja, não está aprisionado. Essa liberdade não ocorrerá na sua próxima volta no ciclo. Chegando na fase de experimentação, o cliente irá usar e explorar todas as vantagens da marca.

Acostumando-se a marca, o cliente desenvolve uma preferência por ela. Logo está entrincheirado e, dependendo dos investimentos complementares a serem realizados, poderá ficar retido. A consequência do entrincheiramento é o aprisionamento. Isso ocorre quando os custos de troca se tornam altos demais. Fechando o ciclo, o cliente volta a ponto da seleção da marca. O cenário com que ele se deparará agora, não é o mesmo da última vez que ele percorreu o ciclo. Os custos de troca poderão ser maiores do que a primeira vez, visto que alguns fornecedores podem ter desaparecido ou perdido sua capacitação, além do que novas tecnologias podem ter surgido (SHAPIRO; VARIAN, 1999).

FIGURA 3 – O CICLO DO APRISIONAMENTO



FONTE: SHAPIRO; VARIAN (1999).

Logo, o princípio mais básico para lidar com o aprisionamento é procurar antecipar o ciclo desde o início. Isso é particularmente verdadeiro se os custos de troca aumentarem muito ao longo do tempo.

3. REDES DE EMPRESAS E AS ALIANÇAS ESTRATÉGICAS

O objetivo deste capítulo é abordar os diferentes aspectos e especificidades da economia de rede e sua relevância para o processo de inovação. O item 3.1 apresenta uma caracterização dos elementos teóricos que compõe uma rede: os pontos, as posições, as ligações e os fluxos. O item 3.2 discute a formação de redes de firmas no contexto da globalização e da emergência da tecnologia da informação. E, finalizando, o item 3.3 expõe uma tipologia de redes de firmas mais relevantes: as alianças estratégicas.

3.1- CARACTERIZAÇÃO DAS REDES

Os arranjos cooperativos entre firmas têm como foco o enfrentamento à intensa dinâmica concorrencial, fortalecendo-as em suas diversas competências. Estes arranjos permitem atingir uma maior eficiência técnico-produtiva e melhora na aquisição e organização de complementaridades, de ordem logística e/ou tecnológica. Para isto contribuem as TI's (Tecnologias de Informação), as quais permitem que estes arranjos se façam entre locais geograficamente distantes, fortalecendo as redes pela facilidade de interação e intensificação da concorrência (SHIMA, 2006). Em suma, os arranjos de redes de firmas são elementos relevantes para a aquisição, exploração e o desenvolvimento de novas tecnologias.

Segundo BRITTO (1999), existem quatro elementos – pontos ou nós, posições, ligações (*links*) e fluxos (*flows*), que são “partes” constituintes comuns das estruturas em rede. O quadro 4 descreve cada elemento e a expressão dos mesmos nas redes de firmas.

QUADRO 4 – ELEMENTOS ESTRUTURAIS DE ARRANJOS EM REDE

Elemento	Descrição
Pontos ou Nós	Firmas ou atividades
Posições	Divisão de trabalho em cadeias produtivas
Ligações (<i>links</i>)	Vínculos organizacionais, produtivos ou tecnológicos
Fluxos (<i>flows</i>)	Fluxos de transações (tangíveis) e fluxos de informações (intangíveis)

FONTE: elaborado pelo autor.

Os pontos ou nós são as firmas e a partir destes se constituem as redes, tornando-se integrados, cada ponto tem características diferentes dos demais e não envolve as mesmas atividades, mas controla algumas necessárias aos demais. Logo, a configuração em rede passa a ser uma estratégia competitiva em meio ao ambiente econômico (BRITTO, 1999).

As posições referem-se a uma divisão de trabalho entre os pontos da rede, que visam integrar capacidades operacionais e compatibilizar tecnologias nos diferentes estratégias das cadeias produtivas. (BRITTO, 1999).

As ligações são elementos que relacionam os pontos entre si em função de suas características comuns e que os complementam. Quanto mais frequentes mais os pontos as tornam independentes (BRITTO, 1999).

O ambiente macroeconômico irá determinar a organização interna e a estratégia competitiva de cada ponto, requerendo ligações fortes que mantenham sua reprodução. Esta estratégia deve focar apenas a manutenção da capacidade reprodutiva da rede.

Os fluxos são o conteúdo das ligações, os estímulos que ocorrem entre os pontos. Podem ser tangíveis ou intangíveis. Os fluxos tangíveis são as operações de compra e venda bem definidas, quantificáveis, portanto. Devem ser permanentes e cada vez mais intensos e também estar de acordo com as especificidades de cada ponto. Já os fluxos intangíveis são as informações que circulam entre os pontos e, ao contrário dos tangíveis, são de difícil identificação. As redes objetivam criar um alto grau de informação entre os pontos onde uma informação torna implícitas outras informações secundárias. Logo, numa rede o que é importante é o fluxo entre os pontos e não necessariamente a proximidade geográfica (BRITTO, 1999).

Apesar de haver concordância no conceito de rede, tanto sua forma de funcionamento como suas razões não são entendidas da mesma maneira pelos economistas. Os economistas neoclássicos concebem a rede como instância de

geração de externalidades positivas⁷. Os neo-institucionalistas entendem como estruturas híbridas⁸ que permitem a obtenção de maior nível de eficiência produtiva. E os evolucionistas vêm como um mecanismo de aprendizado, de cumulatividade de conhecimentos e de criação de competências⁹ (BRITTO, 1999).

3.2 - GLOBALIZAÇÃO, TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E A FORMAÇÃO DE REDES

Baseado no processo de evolução a novidade da formação das redes está ligada ao progresso técnico, pois a inovação tecnológica não era a principal meta do modelo fordista¹⁰. Em suma seu principal objetivo é ampliar a integração entre seus pontos, buscando aperfeiçoar tecnologias e formas de apropriação através do compartilhamento de recursos e conhecimentos, considerando-se a maior autonomia de seus pontos. Como eventualidade podem surgir ações não cooperativas entre os integrantes, o contrato passa a ser de garantia da existência da rede como um todo (SHIMA, 2006).

O novo paradigma econômico e tecnológico que o mundo vive faz com que a rede venha a assumir uma dimensão global. Sua dinâmica é baseada na alta qualificação do trabalho e pelos insumos informacionais de baixo custo, resultado do avanço da tecnologia microeletrônica e das telecomunicações (CASTELLS, 2002).

As principais características desse novo paradigma são: a informação é a matéria-prima básica; as novas tecnologias estão presentes em toda a sociedade; estas novas tecnologias permitem estabelecer uma dinâmica geral das redes de

⁷ As externalidades são geradas a partir do consumo de bens ou fatores por maior número de agentes, o qual acaba beneficiando outros consumidores do mesmo bem.

⁸ Elas são híbridas por estarem compostas de firmas integradas, ao mesmo tempo que estas firmas mantêm intensas relações com o mercado em geral. Desse modo, no âmbito do mercado, há diversas relações de compra e venda isoladas. E, no âmbito intra-rede, ocorre um intenso fluxo de informações técnicas, mercadológicas, estratégicas e de mercadorias.

⁹ O dinamismo da rede vem do fato de que ela tem a possibilidade de explorar diversos aspectos de P&D que ainda são incertos. As competências a que se referem estão estritamente ligadas à aquisição de tecnologias.

¹⁰ Neste padrão, a cooperação que havia entre as firmas de uma rede estava vinculada a uma estratégia competitiva.

firmas; existem possibilidades de flexibilidades em todos os sentidos – organizacionais e técnicas; o consumo e a produção são globalizados. Destaca-se que a flexibilidade decorrente das novas tecnologias viabiliza a produção em escalas cada vez menor¹¹. A competitividade das firmas é baseada em sua capacidade criativa e inovativa e é responsável pelos ganhos ou escala a partir da rede (CASTELLS, 2002).

As implicações a respeito dessa nova economia irão se refletir em mudanças quantitativas e qualitativas. Quantitativas por conta da variedade de formas de alianças e do crescente número de acordos de diversas formas de tipos de redes, descritas no quadro 5. E qualitativas, porque há uma mudança na natureza dos relacionamentos intra-rede (SHIMA, 2006).

QUADRO 5 – PRINCIPAIS TIPOS DE REDES

1. Joint-venture e Corporações de Pesquisa
2. Acordos de união para Pesquisa e Desenvolvimento - P&D
3. Acordos de intercâmbio tecnológico
4. Investimentos diretos motivados por fatores tecnológicos
5. Acordos de licenciamento
6. Redes de subcontratação, divisão de produção e fornecedores
7. Associações de pesquisas
8. Programas associados de pesquisa patrocinados pelo governo
9. Bancos de dados computadorizados e rede de valor adicionado para intercâmbio técnico e científico
10. Outros tipos de rede, incluindo redes informais

FONTE: FREEMAN¹² (1991) citado por SHIMA (2006).

A facilidade com que as grandes empresas podem proceder com uma interna troca de geração e de apropriação de P&D é atribuída ao rápido trânsito de informações, pois é possível aos dirigentes das empresas estar virtualmente em qualquer lugar do mundo.

Chega-se a partir disto, aos principais motivos para o crescimento de redes de inovadores: 1) Divisão dos elevados custos de P&D num ambiente de rápido desenvolvimento tecnológico; 2) Acesso mais rápido aos conhecimentos e

¹¹ Se anteriormente a rede se justificava pela divisão de custos e pela busca de flexibilidade da pequena produção de natureza artesanal, a partir das novas tecnologias, essas condições se difundem para a economia como um todo, de tal forma que todos podem ter acesso a equipamentos sofisticados e flexíveis com preços decrescentes (SHIMA, 2006).

¹² FREEMAN, C. **Networks of Innovations**: a synthesis of research issues. *Research Policy*, 20, pp.499-514.

técnicas para o desenvolvimento de novos produtos; 3) Utilização do poder político e econômico dos parceiros de forma a modificar e influenciar a estrutura de mercado; 4) Aumento no grau de proteção e apropriação das inovações; 5) Eliminação das vantagens competitivas de firma líder por meio da internalização de aspectos chaves detidos por esta última.

3.3 - TIPOLOGIA DE REDES DE FIRMAS – AS ALIANÇAS ESTRATÉGICAS

“Uma empresa não é uma ilha. Em um mundo interdependente, toda empresa deve pensar e trabalhar com as outras se quiser concorrer no mercado global” Akio Morita, diretor-presidente da Sony, em 10/08/1989.

Dentro da globalização da concorrência um dos elementos vem a ser a formação de alianças estratégicas, entendidas como acordos de cooperação entre dois ou mais agentes dispersos do ponto de vista espacial, que estabelecem entre si práticas cooperativas não hierarquizadas de intercâmbio de informação e de reciprocidade e de ações (BRITTO, 1996). Não há hierarquia, apenas acordos expressos por contratos, com a conotação de acordos de parceria que visam aumentar a eficiência das estratégias de competição das empresas por meio da troca de tecnologias, qualificações e/ou produtos.

YOSHINO (1997), destaca as características das alianças estratégicas, estas são descritas no quadro 6.

QUADRO 6 – CARACTERÍSTICAS QUE IDENTIFICAM AS ALIANÇAS ESTRATÉGICAS

1. Duas ou mais firmas que se unem para cumprir um conjunto de metas combinadas, mas que permanecem independentes antes e depois da aliança.
2. As firmas compartilham dos benefícios da aliança e controlam o desempenho das tarefas especificadas.
3. As firmas parceiras contribuem continuamente em uma ou mais áreas estratégicas cruciais da aliança.

FONTE: YOSHINO (1997). Adaptado pelo autor.

As alianças podem ser consideradas estratégicas e tecnológicas. O que se destaca na maioria dos acordos é que as alianças se estabeleceram entre empresas rivais objetivando o desenvolvimento conjunto de produtos (LORANGE, P; ROSS, J. 1996).

Entretanto não é só o aspecto econômico que determina a necessidade de buscar competências tecnológicas, mas também neste novo paradigma da microeletrônica tem havido uma crescente interdependência de tecnologias e indústrias. O elevado dinamismo tecnológico e o fraco regime de apropriação das inovações são o paradoxo que limita a participação das firmas em todas as áreas. O resultado é que poucos países irão dominar a maior parte das alianças do mundo, ou seja, as firmas de países grandes farão menos alianças internacionais que as dos países menores, por possuírem vantagens comparativas em diversas indústrias e abrigarem a maioria delas sem necessidade da formação de alianças internacionais (NARULA, R.; HAGEDOORN, J.¹³ (1999) citado por SHIMA, 2006).

Os interesses específicos é que vão estabelecer as alianças e estas alianças poderão envolver até firmas rivais. Nesse sentido, a cooperação e a concorrência são simultâneas, dinâmicas e contraditórias. Isto porque os agentes podem cooperar para desenvolver um determinado projeto até determinado nível. Decorre disto dois tipos de desmembramentos: cada um se apropria dos ativos criados e passa a concorrer isoladamente no mercado; ou pode-se criar um tipo de dependência de trajetória no sentido que os agentes envolvidos tenham estabelecido uma dada trajetória no desenvolvimento da aliança que lhes impõe a necessidade de continuarem suas estratégias de P&D conjuntas. Entretanto, se por um lado à cooperação cria oportunidade de aprendizado e inovação paradoxalmente pode exigir a renúncia do controle de outras atividades (SHIMA, 2006).

Cabe ressaltar que uma aliança estratégica não é definitiva e pode cessar por mudança das condições competitivas e tecnológicas, seja em decorrência da própria competição, que é dinâmica e pode ocorrer mesmo durante a aliança já estabelecida.

¹³ NARULA, R. & HAGEDOORN, J. **Innovating through strategic alliances: moving towards international partnerships and contractual agreements.** *Technovation*, vol. 19, p. 283-294, 1999.

4. A TRAJETÓRIA DE EVOLUÇÃO DA COMUNICAÇÃO MÓVEL

O objetivo deste capítulo é apresentar o panorama geral de como se encontra a evolução da comunicação móvel. Para isso, o item 4.1 irá apresentar a evolução das gerações da telefonia móvel. O item 4.2 demonstrará a convergência que já vem ocorrendo em relação aos aparelhos. O item 4.3 ressalta o impacto da convergência nas diversas infra-estruturas que compõem a comunicação móvel. E, por último, o item 4.4 irá enfatizar a necessidade da padronização neste tipo de comunicação.

4.1 A EVOLUÇÃO DAS GERAÇÕES DOS PADRÕES EM TELEFONIA MÓVEL

A emergência comercial da telefonia móvel é uma situação recente, porém sua explosão mundial deu-se em meados da década de 1990 (BANERJEE; ROS, 2004). O início de seu desenvolvimento ocorreu na década de 1950 nos países escandinavos devido à dificuldade de instalação de infra-estrutura fixa em regiões de difícil acesso.

Pode-se classificar sua evolução em três gerações conforme a tecnologia utilizada.

A 1ª geração (1G), no início dos anos 80, utilizava a tecnologia analógica FDMA¹⁴ (Frequency Division Multiple Access) de transmissão de voz por meio de sinais de rádio entre os celulares e as estações de rádio (KANO, 2000). Existiam padrões regionais como MMT, AMPS e o padrão-proprietário da MTT na Europa, Estados Unidos e Japão, respectivamente. Esta geração caracterizou-se pela baixa penetração devido à limitação de serviços, capacidade dos aparelhos, pouca portabilidade dos mesmos e altos custos (AMORIM;SHIMA, 2007).

A 2ª geração (2G), na década de 1990 melhorou a portabilidade dos aparelhos com sensível redução do tamanho e peso e a tecnologia analógica foi substituída pela digital, permitindo, portanto, a transmissão de dados. Havia dois padrões: o sistema celular e o sistema de comunicação pessoal (Personal

¹⁴ Neste tipo de acesso o espectro de frequência disponível é dividido em faixas relativamente estreitas (30KHZ), que são os cabais. Cada um destes canais é alocado à um usuário no momento de realização da chamada.

Communication System – PCS) onde a diferença reside no tamanho das células. No padrão celular as células cobrem um raio médio de 3 a 5 km e no PCS, não passam de 500 metros. As tecnologias de transmissão por rádio são a TDMA¹⁵ (Time Division Multiple Access) e a CDMA¹⁶ (Code Division Multiple Access). Na transmissão de dados inicialmente, a taxa não excedia 9,6 kb/s chegando a 200 kb/s até o ano 2000. Nesta geração também ocorrem os padrões-proprietários regionais de comunicação. Na Europa prevalece o GSM¹⁷ (Global System for Mobile Communication), nos Estados Unidos o DAMPS e no Japão o PDC. Esses padrões influenciaram a difusão dos serviços de comunicação móvel por gerarem avanços de qualidade e capacidade dos mesmos (AMORIM;SHIMA, 2007).

A 3ª geração (3G), caracteriza-se pela maior mobilidade e velocidade de transmissão de dados, conexão com várias fontes destes e de aplicações multimídia através do suporte de acesso à Internet. A tecnologia utilizada é a W-CDMA¹⁸ (Wide Band Code Division Multiple Access), uma técnica de rádio de banda larga. O declínio dos preços, melhores serviços, os esforços para uniformização dos padrões tecnológicos e as perspectivas de serviços mais rápidos (até 2 Mb/s) permitindo acesso à internet móvel e transmissão de vídeos está levando ao crescimento da procura pelos serviços. Há diferenças ainda entre os países mais e os menos desenvolvidos, onde o desenvolvimento dos serviços é proporcional à densidade de telefones por habitantes, gerando um crescimento de forma mais incremental (BANERJEE, A.; ROS, A. J. (2004).

¹⁵ O Acesso Múltiplo por Divisão de Tempo – TDMA é um sistema de celular digital que funciona dividindo um canal de seqüência em até seis intervalos de tempo distintos. Cada usuário ocupa um espaço de tempo específico na transmissão, o que impede problemas de interferência

¹⁶ O Acesso Múltiplo da Divisão do Código – CDMA é um método do acesso múltiplo que não se divide acima do canal pelo tempo (como no TDMA) ou frequência (como no FDMA), mas preferivelmente codifica dados com código especial associado com cada canal.

¹⁷ O Sistema Global para Comunicações Móveis – GSM é uma tecnologia móvel e o padrão mais popular para celulares no mundo. Diferencia-se muito de seus predecessores sendo que o sinal e os canais de voz são digitais. Este fato significa que a comunicação de dados foi acoplada ao sistema logo no início. Assim, o GSM é um padrão aberto.

¹⁸ O Acesso Múltiplo por Divisão por Código através de Banda Larga – W-CDMA é uma tecnologia de interface de rádio de banda larga que provê velocidades de dados muito superiores. As taxas de velocidade de transmissão de dados são de até 100 vezes superiores às taxas das redes móveis de hoje. Permite a habilitação de uma nova geração de serviços que misturam diferentes elementos de mídia, incluindo voz, vídeo, som digital, cor, imagens e animações.

Na 3G os mecanismos de mercado e o desenvolvimento da digitalização impuseram a quebra dos padrões anteriores de comunicação móvel, mudando a sua trajetória. O desenvolvimento da telemática tende ao trabalho de padronização motivado predominantemente pela busca de maior velocidade e qualidade na transmissão de informações muito pesadas (aplicações multimídia) e a crescente demanda de comunicação móvel internacional que requer uma rede capaz de manter o mesmo número de chamadas dos aparelhos ao redor do mundo (KANO, 2000). Além disso, a crescente complexidade dos aparelhos e infra-estrutura, com seus impactos sobre o custo e P&D, pressionaram para a obtenção de economia de escala, o que somente seria possível com a fixação de padrões comuns (BEKKERS; DUYSTERS; VERSPAGEN¹⁹, (2002) citado por AMORIM; SHIMA, 2007).

Diante disto, Japão e Europa conjuntamente criaram um comitê para propor um padrão global 3G a ser aceito e homologado pela ITU (International Telecommunication Union), que se centrou na consolidação do padrão GSM. Ericsson e Nokia colaboraram fortemente com a NTT Docomo para a evolução do padrão de interface de redes GSM e na busca por suporte e aceitação internacional desse sistema, por meio de parcerias com outras operadoras da Europa, Ásia e América, de fornecedores de infra-estrutura e de aparelhos telefônicos²⁰. Apesar do predomínio da 3G com base no padrão GSM, salienta-se que a 2G coexistirá por algum tempo, implicando na necessidade de suporte para ambos os padrões (FRENZEL²¹ (2001) citado por AMORIM;SHIMA, 2007).

¹⁹ BEKKERS, R.; DUYSTERS, G. &VERSPAGEN, B. **intellectual property rights, strategic technology agreements and market structure**: The case of GSM. Research Policy, vol. 31, p. 1141-1161, 2002.

²⁰ Posteriormente, por outro lado, quando Ericsson e Nokia já eram os maiores fornecedores da infra-estrutura GSM e já haviam alcançado ampla difusão, a indústria americana acreditava que o padrão IS 95 CDMA poderia se tornar o padrão mundial, apenas com base na competição de mercado, não necessitando de um outro processo de escolha de padrão (FUNK & METHE, 2001).

²¹ FRENZEL, L. E. **Driving towards 3G deli phones**: are we there yet? Eletronics Design, vol. 20, p. 499-514. 1991.

4.2- CONVERGÊNCIA DOS EQUIPAMENTOS DE TELEFONIA MÓVEL

Após o avanço das redes, de analógica para digital, o processo de difusão dos aparelhos que concentram funções de computador e celular complicou-se devido à dependência relacionada ao desenvolvimento das gerações e dos padrões-proprietários. Isto gerou uma situação de *lock-in* em que as operadoras tornaram-se reféns de suas próprias estratégias, impedindo ou restringindo o desenvolvimento de novas trajetórias. Na prática a consequência dos padrões-proprietários é que, mesmo com o surgimento da 2G os usuários foram relutantes em trocar os seus aparelhos por outros mais modernos com possibilidade de acesso à Internet (devido aos custos e desconhecimento) (AMORIM; SHIMA, 2007).

Com o desenvolvimento da digitalização, a convergência vem caminhando em direção à maior amigabilidade, portabilidade e capacidade de processamento, favorecendo o desenvolvimento dos PDAs. Com isso, a telefonia móvel tem caminhado para a 3G com acesso à Internet no formato multimídia banda larga. A convergência resultante para os PDAs, entretanto, não se apresenta confiável a ponto de substituir os aparelhos celulares, câmeras digitais e computadores pessoais em separado. Mesmo assim, em curto prazo a trajetória de difusão dos PDAs torna-se estabelecida (AMORIM; SHIMA, 2007).

Nesse momento inicial da junção das diversas competências para a produção dos PDAs, as estratégias dos produtores diferem bastante, tanto em termos da escolha dos parceiros de desenvolvimento, quanto nas hipóteses formuladas com relação ao comportamento dos consumidores em potencial. Trata-se justamente de uma situação de incerteza inicial de diversas ordens, decorrente da inovação radical que implica complexidade do desenvolvimento de um novo mercado, complementaridade com produtos já consolidados e indefinição de um padrão tecnológico aberto (AMORIM; SHIMA, 2007).

4.3 - CONVERGÊNCIA DA INFRA-ESTRUTURA DE TELEFONIA MÓVEL

Quando se trata das telecomunicações, a convergência passa a ser entendida como a capacidade de compartilhamento de uma mesma plataforma de rede de telecomunicação na busca de serviços de telefonia, vídeo, música e internet. Assim, ocorre uma tendência crescente para o desenvolvimento de produtos e serviços entrelaçados entre as empresas de diferentes setores da indústria de comunicação e entretenimento. No entanto, devido aos diversos desafios impostos ao desenvolvimento de um sistema totalmente novo e da necessidade cada vez maior de expansão dos mercados, as firmas estão cada vez mais repensando as possibilidades de formarem alianças. Exemplos desta nova tendência são vislumbrados na associação de provedores de acesso à internet com empresas de comunicação (revistas, jornais e televisão), entre empresas provendo serviços de comunicação de voz e vídeo via internet, na utilização da telefonia móvel para recebimento de e-mail, notícias e informações, no uso de banda larga por empresas de TV por assinatura e na associação de empresas de TV aberta e provedores de internet para transmissão de programas via internet (CUNHA, 2004).

O interessante nestes exemplos é a inserção da “sociedade de informação” na vida do cidadão comum. O que se pode concluir a partir disto é uma mudança na quantidade e diversidade de telecomunicações e de comunicação social.

Isto gera uma contradição, visto que se pensa em estabelecer um ambiente menos competitivo, entretanto, a instabilidade imposta pelo avanço tecnológico e as oportunidades que se abrem para as firmas implica um ambiente extremamente competitivo.

Há que se destacar que um fator relevante neste contexto foi o aumento considerável de conteúdos disponíveis em formato digital²². Este aumento,

²² Hoje, a produção musical, de cinema, de programas de televisão e vídeos é produzida e distribuída por meios digitais como CD e DVD. Revistas e Jornais são editados primeiramente em meios digitais para, após serem impressos. No meio acadêmico, trabalhos como monografias, relatórios e teses são gravados em meios eletrônicos.

entretanto, ocorreu de forma silenciosa e constante nas duas últimas décadas. Seu poder de abrangência atingiu todas as formas e meios de produção cultural e científica. E o marco deste fenômeno de convergência foi à codificação digital das fontes de informações.

Logo, o desenvolvimento da codificação digital (digitalização) estabelece a necessidade da formação de arranjos entre firmas de computadores, comunicação, programas e produtos eletrônicos de consumo para o lançamento de equipamentos que congreguem funções relativas a todas essas áreas, tendo como as características mais importantes a da portabilidade, comunicação e acesso a internet sem fio a partir de qualquer lugar.

O desenvolvimento destes meios irá possibilitar a transmissão de grande volume de informação de forma rápida, confiável, dentro de padrões de qualidade e conforto para os usuários. Vale destacar que apesar da convergência nas telecomunicações começar dentro das plataformas de rede, a maior transformação irá se dar na conexão dos clientes finais, visto que irá permitir o tráfego de conteúdos multimídias através de um único equipamento (3G).

4.4 - PADRONIZAÇÃO

Diante das inovações e da complexidade tecnológica, especialmente por seu caráter sistêmico, o número e a variedade de padrões desenvolvidos para permitir a interoperabilidade dos equipamentos componentes do seu sistema têm aumentado. Isso porque, mesmo sendo sistêmicas, algumas inovações são mais difíceis de serem incorporadas. Portanto, tais padrões influenciam a estrutura do mercado, a produtividade e a atividade inovativa (KANO, 2000).

Para acelerar a aceitação dos equipamentos existe a necessidade de se estabelecer padrões tecnológicos e perceber a importância da interação com a base instalada de produtos relacionados. Nenhuma firma construiu ainda uma base de tamanho suficiente para garantir um poder de mercado e, por conseguinte, não se consolidou ainda alguma imagem forte o suficiente para garantir que PDAs similares e alternativos não venham a ameaçar a posição dos

first-movers. Por exemplo, a Motorola, Cássio, Sony, IBM e outras vêm sistematicamente introduzindo diversos tipos e versões de PDAs (McGAHAN *et al*²³ (1997) citado por AMORIM; SHIMA, 2007).

A relevância da padronização e da compatibilidade com a base instalada de produtos relacionados decorre das externalidades de rede. As firmas sofrem fortes pressões por interfaces padronizadas de interação hardware/software desenvolvidos em indústrias separadas para que atendam às necessidades de mercado. Uma vantagem que decorre disto é a escala no desenvolvimento de projetos seqüenciais e, conseqüentemente, as firmas fora dessa trajetória de desenvolvimento aberto e conjunto podem estar condenadas a sair da indústria por não conseguirem se beneficiar da mudança tecnológica dentro de uma trajetória específica (porém, aberta) (TASSEY²⁴ (2000) e FUNK & METHE²⁵ (2001) citado por AMORI; SHIMA, 2007). Em função dessa crescente convergência tecnológica, incertezas de mercado e conseqüentes fusões de competências derivadas da emergência desses diversos subsistemas inter-relacionados, as firmas não estão mais conseguindo, de maneira independente, desenvolver e produzir com excelência em todos os subsistemas. Assim, mais uma vez enfatiza-se a relevância dos acordos cooperativos que passam a ser a estratégia explícita para acelerar o alcance da maturidade tecnológica.

²³ MCGAHAN, A. M.; VADASZ, L. L. & YOFFIE, D. B. **Creating value and setting standards: The lessons of consumer electronics for personal digital assistants**. In: YOFFIE, D. B. *Competing in the age of digital convergence*. Boston: Harvard Business School Press, 1997.

²⁴ TASSEY, G. **Standardization in technology-based markets**. *Research Policy*, vol. 29, p. 587-602, 2000.

²⁵ FUNK, J. & METHE, D. T. **Market – and committee – based mechanisms in the creation and diffusion of global industry standards: the case of mobile communication**. *Research Policy*, vol. 30, p. 589-610, 2001.

5. TRAJETÓRIA DA CONVERGÊNCIA DA TELEFONIA MOVEL

O capítulo 5, e último deste trabalho, traça os caminhos que a telefonia celular vem tomando no Brasil, bem como mostra a tendência de convergência dentro de um horizonte próximo. Desta forma, o item 5.1 traz uma retrospectiva da telefonia celular no Brasil. Já o item 5.2 mostra como o mercado brasileiro de telefonia móvel está segmentado, bem como o ranking das operadoras de telefonia celular. O item 5.3 traça a tendência de convergência dos sistemas CDMA e GSM e, também, mostra qual o tipo de convergência que efetivamente já ocorreu no mercado brasileiro.

5.1 – OS CAMINHOS DA TELEFONIA CELULAR NO BRASIL

A telefonia celular no Brasil inicia-se no período de monopólio estatal do antigo sistema Telebrás – anos 90, ou seja, não apresenta um mercado concorrencial. Este período marcava o final da “década perdida” para a economia brasileira. O modelo brasileiro de desenvolvimento estava sendo repensado e a necessidade de melhorar o setor de telecomunicações era urgente. A saída para alcançar rapidamente esta demanda foi iniciar o processo de privatização do sistema Telebrás que vai ser concluído em 1998. A consequência imediata é que começa a ocorrer o “desmonte” da estrutura, ocasionando um dinamismo incipiente em P&D dentro do CPqD que até então existia neste sistema.

Em 1997 ocorre o desenho do novo mapa da telefonia brasileira. As operadoras estaduais são divididas por área de atuação, sendo que estas passam a operar a banda A, utilizando a tecnologia analógica AMPS. O quadro 7 descreve estas operadoras e as suas respectivas áreas de atuação. Também, ocorre a criação da Anatel (Agência Nacional de Telecomunicações) para regular o setor depois de estabelecido. Neste mesmo ano, foram vendidas as licenças para operação da chamada banda B. A banda A e B são enquadradas na modalidade de Serviço Móvel Celular – SMC. Estabelece-se, desta forma, um início de padronização do sistema no Brasil.

Em 1998 ocorre a privatização da Telebrás. A abertura continuou de forma gradual até 2002. Para concorrer com as teles fixas e com as operadoras de longa distância, o governo criou as empresas-espelho. A nova etapa da abertura acontece com a venda de licenças das bandas C, D e E, enquadradas na nova modalidade de serviço móvel – SMP (Serviço Móvel Pessoal). A frequência escolhida pelo governo brasileiro nas bandas C, D e E foi a de 1,8 GHz, a mesma adotada na Europa e que teve apoio das principais empresas ligadas ao setor de telefonia celular daquele continente. Já as empresas norte-americanas defendiam a frequência de 1,9 GHz, visto que a frequência de 1,8 GHz era reservada para o Exército (FOLHA ONLINE, 2006).

QUADRO 7 – OPERADORAS BRASILEIRAS ESTADUAIS DE TELEFONIA MÓVEL DA BANDA A

OPERADORAS	ÁREA DE ATUAÇÃO
Telesp Celular	São Paulo
Tele Sudeste Celular	Rio de Janeiro e Espírito Santo
Telemig Celular	Minas Gerais
Tele Celular Sul	Paraná e Santa Catarina
CRT Celular	Rio Grande do Sul
Tele Centro Oeste Celular	Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Rondônia, Acre e Distrito Federal
Tele Norte Celular	Amazonas, Roraima, Amapá, Pará, Maranhão e Tocantins
Tele Leste Celular	Bahia e Sergipe
Tele Nordeste Celular	Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas

FONTE: FOLHA DE SÃO PAULO. **Nova Telefonia Celular**. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/dinheiro/smp-história.shtml>> Acesso em: 01/10/2006.

A privatização da Telebrás e o leilão das bandas estimulam a concorrência neste setor. Entretanto, a frequência adotada no Brasil para operação das bandas beneficia a tecnologia GSM. Isto fará que o mercado estimule a entrada de operadoras que utilizam esta tecnologia de transmissão, ocasionando um descompasso na concorrência com o sistema CDMA. Desta forma, esta definição da frequência de transmissão adotada irá se traduzir em aprisionamento tecnológico das operadoras. Já, pelo lado do consumidor a tecnologia GSM proporciona novos serviços, dentre eles destaca-se o *roaming*²⁶. Este serviço permite a utilização da comunicação móvel em outras localidades não atendidas pela cobertura da operadora. As ligações via roaming passam a ser

²⁶ *Roaming* é a possibilidade de usar o celular fora de sua área de origem.

realizadas pelo sistema AMPS, o que privilegia tanto a tecnologia GSM quanto a CDMA. Ainda, com a tecnologia GSM é possível o envio de pequenas mensagens escritas, de até 160 caracteres, por meio do aparelho de celular. Este último recurso popularizou o uso do GSM, tornando-o uma alternativa competitiva ao sistema CDMA (FOLHA ONLINE, 2006).

A terceira geração de celulares chega ao Brasil para otimizar a oferta de serviços de voz, e não, para incentivar somente o consumo de produtos de dados. Entretanto, esta nova tecnologia irá necessitar alta velocidade de transmissão, devido às características de seu portfólio de serviços/produtos. Com a redução dos custos do serviço de banda larga (alta velocidade de transmissão) para o consumidor, mudanças culturais passam a ser percebidas nas grandes cidades brasileiras com o crescimento do número de assinantes da telefonia celular de terceira geração. O principal atrativo para esta mudança é o acesso à internet através da banda larga. Recentemente foi disponibilizada no mercado nacional a tecnologia celular de terceira geração CDMA EV-DO²⁷ que traz inúmeras vantagens para o entretenimento no celular. No aspecto diversão, programas de televisão estão sendo criados para os telefones, download de músicas e trailers dos lançamentos semanais do cinema são oferecidos ao consumidor. Desta forma, assistir um vídeo no telefone celular torna-se realidade (CONVERGÊNCIA DIGITAL, 2006a).

A aposta parece ser alta para quem vê as novidades chegarem de maneira tão rápida. Enquanto algumas pessoas duvidam da rentabilidade e do poder de comercialização das redes 3G e seus serviços no Brasil, as operadoras de telefonia e os provedores de conteúdo vêm de outra forma. Da mesma forma que aconteceu com a internet brasileira, o celular banda larga terá os mesmos adeptos com as mesmas tecnologias e expectativas (CONVERGÊNCIA DIGITAL, 2006a).

²⁷ A Evolução de Dados Optimizados – CDMA-EVDO é uma tecnologia de terceira geração (3G), que é a evolução das tecnologias CDMA de segunda geração e que possibilita a transmissão de dados a até 2,4Mbps.

5.2 – O MERCADO ATUAL DA TELEFONIA CELULAR NO BRASIL

Segundo a ANATEL, o mercado brasileiro é composto por oito operadoras de telefonia celular SMP – quadro 8.

Destaca-se, no quadro 8, o fenômeno de redes de empresas e/ou alianças estratégicas entre as operadoras do sistema de telefonia celular no Brasil. Como exemplo, tem-se a empresa VIVO que inicialmente foi fruto de rede de empresa das empresas Portugal Telecom e Telefônica Móviles da Espanha. Posteriormente, para expandir sua participação no mercado brasileiro e reduzir seus custos com sua tecnologia CDMA, faz aliança estratégica com as operadoras do seu sistema – Celular CRT Participações S/A, Tele Leste Celular Participações S/A, Tele Centro-Oeste Celular Participações S/A, Tele Sudeste Celular Participações S/A, Telesp Celular Participações S/A e Global Telecom Participações S/A, formando a empresa VIVO Participações S/A.

QUADRO 8 – OPERADORAS SMP DO BRASIL EM 2006

OPERADORA	CONTROLADOR(ES)	TECNOLOGIA UTILIZADA
Vivo	Portugal Telecom e Telefônica	AMPS, CDMA e W-CDMA
TIM	Telecom Itália	AMPS, TDMA e GSM
Claro	América Movil	TDMA e GSM
Oi	Telemar (Fundos de Pensão, BNDES)	GSM
Telemig/Amazônia Celular	Telesystem, Opportunity, fundos de pensão	AMPS, TDMA e GSM
14 Brasil Telecom GSM	Brasil telecom (Fundos de pensão, Opportunity, Telecom Itália).	GSM
CTBC Celular	Grupo Algar	AMPS, TDMA e GSM
Sercomtel	Prefeitura Municipal de Londrina e Copel	AMPS, TDMA e GSM

FONTE: ANATEL. **Prestadoras de Serviço Móvel Pessoal**. Adaptado pelo autor. Disponível em: <http://www.anatel.gov.br/Tolls/frame.asp?link=/comunicacao_movel/smp/participacao_smp_mercado.pdf> Acesso em: 01/10/2006. Adaptado pelo autor.

A participação de mercado das operadoras de telefonia celular no Brasil é medida pelo número de clientes que cada operadora possui e leva em conta a base de assinantes individuais e corporativos da operadora. A tabela 1 descreve a participação das operadoras dentro do mercado de telefonia celular no Brasil.

TABELA 1 – PARTICIPAÇÃO NO MERCADO BRASILEIRO DE TELEFONIA MÓVEL EM 2006

COLOCAÇÃO	OPERADORA	PARTICIPAÇÃO NO MERCADO
1ª	Vivo	30,31%
2ª	TIM	24,87%
3ª	Claro	23,04%
4ª	Oi	13,23%
5ª	Telemig/Amazônia Celular	4,92%
6ª	14 Brasil Telecom GSM	3,13%
7ª	CTBC Celular	0,42%
8ª	Sercomtel	0,09%

FONTE: CONVERGÊNCIA DIGITAL. **Telefonia móvel: Vivo é líder, mas TIM cresce e se aproxima.** Adaptado pelo autor. Disponível em:

<http://www.convergenciadigital.com.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=4427sid=8> Acesso em: 03/10/2006. Adaptado pelo autor.

Apesar da Vivo ser líder em número de clientes no mercado brasileiro de telefonia celular, ela não consegue manter esta liderança em sua tecnologia, a CDMA, no tocante ao número de acessos. A tabela 2 descreve a participação das operadoras brasileiras de telefonia celular em número de acessos.

TABELA 2 – PARTICIPAÇÃO DOS ACESSOS DAS TECNOLOGIAS DE TELEFONIA CELULAR NO BRASIL EM 2006

TECNOLOGIA	TOTAL DE ACESSOS (%)	OPERADORA
GSM	60,42	TIM, Claro, Oi, Telemig/ Amazônia Celular, 14 Brasil Telecom GSM, CTBC Celular e Sercomtel
CDMA	26,37	Vivo
TDMA	13,11	TIM, Claro, Telemig/ Amazônia Celular, CTBC Celular e Sercomtel
AMPS	0,09	Vivo, TIM, Telemig/ Amazônia Celular, CTBC Celular e Sercomtel

FONTE: CONVERGÊNCIA DIGITAL. **Telefonia móvel: Vivo é líder, mas TIM cresce e se aproxima.** Adaptado pelo autor. Disponível em:

<http://www.convergenciadigital.com.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=4427sid=8> Acesso em: 03/10/2006. Adaptado pelo autor.

A liderança de mercado de acessos da tecnologia GSM é explicada pelo fato de que a frequência de transmissão adotada no Brasil privilegia esta tecnologia e também pelo grande número de operadoras que utilizam esta tecnologia de transmissão. Ainda, cabe ressaltar que as tecnologias TDMA e AMPS encontram-se em processo de substituição dentro de suas operadoras.

Do total de celulares em serviço (94.904.998), 80,71% (76.594.802) são pré-pagos e 19,29% (18.310.196) são pós-pagos. A taxa de penetração revela a situação em que há mais de um telefone celular em serviço para cada dois brasileiros. Esta taxa é medida pela teledensidade, que alcançou índice nacional

de 50,8, equivalente a pouco mais de meio (exatos 0.508) telefone celular para cada habitante. Ou seja, para cada dois brasileiros há 1,016 telefone celular em serviço; ou ainda, em um grupo de dois brasileiros há 1.016 celulares ativos. O crescimento verificado no período setembro/2005 – setembro/2006 foi da ordem de 22,06% (CONVERGÊNCIA DIGITAL, 2006b).

5.3 – A TENDÊNCIA DE CONVERGÊNCIA NA TELEFONIA CELULAR

O cenário da telefonia celular na América Latina, ultimamente, tem sofrido alterações. A saída das operadoras norte-americanas da região latino-americana, uma vez que a BellSouth vendeu seus negócios para a Telefônica, e a Verizon também saiu do Caribe e vende as suas operadoras para a América Móvil, determinou uma mudança significativa no quadro tecnológico da América Latina. As operadoras da BellSouth, que adotava o CDMA, tiveram suas estruturas mantidas, mas a Telefônica, em diversos países, entre eles, Equador, Peru e outros, decidiu também criar uma rede GSM para brigar pelos assinantes de menor poder aquisitivo com as filias da América Móvil, sempre uma usuária do GSM (CONVERGÊNCIA DIGITAL, 2006c).

No Brasil, a posição da VIVO em torno do CDMA sempre foi defendida como a mais correta em termos de uso tecnológico, mas com a chegada das operadoras GSM, que trouxeram a concorrência e preços mais baixos, a operadora começou a perder mercado e a focar a sua atuação na rentabilidade. Mas, ultimamente, a tecnologia de telefonia CDMA no Brasil, sofreu dois abalos negativos. O primeiro foi que a Nokia anunciou, no mês de junho de 2006, que iria interromper o desenvolvimento e fabricação de celulares nesta plataforma para concentrar esforços em modelos com a tecnologia GSM, agravando o aprisionamento tecnológico para esta empresa em especial. O segundo abalo veio com a confirmação de que, no Brasil, a VIVO irá construir uma rede GSM em paralelo à sua rede atual, que é a CDMA. Esta é a estratégia que a empresa pretende adotar para se livrar de dois tipos de aprisionamento: o tecnológico e o de mercado. O investimento necessário para a implantação desta nova rede está

estimado em 1,5 bilhão de euros e as negociações já começaram com fornecedores da tecnologia GSM. A mudança deve durar três anos e o plano prevê que, numa segunda etapa, ambas as redes migrem para o sistema de telefonia de terceira geração – 3G. Já, esta estratégia que a empresa pretende adotar irá retirar os consumidores do seu atual aprisionamento junto à tecnologia GSM. O objetivo é seguir rápido para a terceira geração, onde há uma convergência para uma única infra-estrutura tecnológica baseada no W-CDMA (JORNAL O ESTADO DE SÃO PAULO, 2006).

A justificativa da VIVO para operar também na plataforma GSM é que o leilão da 3G, no Brasil, deverá somente ocorrer em 2007. Logo, com muita boa vontade e investimento, a 3G só decolará no final de 2008. Desta forma, a VIVO precisa entrar na “guerra” pelos assinantes de menor poder aquisitivo, por isso, a escolha de apostar no GSM.

Num fato relevante enviado a CVM (Comissão de Valores Mobiliários), a Vivo confirmou que irá iniciar os estudos objetivando a evolução tecnológica para o padrão W-CDMA, por intermédio de uma rede GSM/EDGE²⁸, escalável a W-CDMA (CONVERGÊNCIA DIGITAL, 2006d). A íntegra deste fato relevante:

“A Vivo Participações S.A., holding das operadoras do Serviço Móvel Pessoal que utilizam a marca “Vivo”, líder no Brasil, vem a público, na forma e para os fins da Instrução CVM nº 358/02, informar que suas Operadoras, que atendem 19 Estados e o Distrito Federal, iniciarão os estudos objetivando a evolução tecnológica para o padrão W-CDMA, por intermédio da construção de uma rede GSM/EDGE escalável a W-CDMA, a ser acrescida a sua atual rede CDMA, que continuará em pleno funcionamento e expansão. A Companhia informa que o resultado do estudo será objeto de avaliação e deliberação pela Diretoria e pelo Conselho de Administração. São Paulo, 30 de junho de 2006. VIVO PARTICIPAÇÕES S.A. Roberto Oliveira Lima, Diretor Presidente”.

Essa informação crível levou ao acirramento da concorrência. A TIM, durante sua apresentação dos resultados do 2º semestre de 2006, informou que no seu planejamento para os próximos três anos, incluiu a aquisição da licença para operar o 3G. Entretanto, assim como a VIVO, a TIM também mantém a posição com relação à venda das licenças do 3G pela a Anatel. Para a operadora, o leilão não deverá acontecer antes do primeiro semestre de 2007. Com relação à

²⁸ O Sistema Global de Comunicação Móvel Aumentada pela Evolução da Taxa de Dados Global – GSM/EDGE é uma tecnologia utilizada no padrão de telefonia móvel conhecida como 2,5G, que permite às redes GSM suportar e oferecer serviços de dados de alta velocidade, utilizando uma infra-estrutura existente.

entrada da VIVO para o GSM, a TIM entende que “há oportunidades e há ameaças” no processo. A maior oportunidade virá quando o cliente CDMA for instigado a mudar para o GSM, ele poderá optar por uma outra operadora. A TIM vislumbra que poderá ganhar mais clientes nesta entrada da Vivo no GSM e muito mais se houver a portabilidade numérica²⁹ prometida pela Anatel (CONVERGÊNCIA DIGITAL, 2006e).

Toda esta nova formatação do mercado de telefonia celular no Brasil, vem fortalecer a necessidade de mensuração através do Modelo da Cadeia de Valor das atividades empregadas pelas operadoras para uma diversificação em cada um de seu portfólio e customização de seus serviços a seus clientes, bem como mensurar através do Modelo da Estabilidade Dinâmica a turbulência que ocorre neste mercado e a falta de previsibilidade para que a convergência venha efetivamente ocorrer. O que há de concreto em matéria de convergência no mercado brasileiro é a integração da telefonia celular com a telefonia fixa. Neste sentido, a operadora Brasil Telecom destaca-se como first-mover e desenvolve o sistema batizado como Telefone Único.

Segundo o sitio da Brasil Telecom, em síntese, o Telefone Único é um sistema em que o telefone celular fora de casa se comporta como celular e em casa e no escritório, as ligações realizadas a partir do celular para números fixos, utilizam a sua linha telefônica fixa. Já as chamadas para celular utilizam o seu número de celular.

Na mesma linha, a TIM investiu neste tipo de convergência e lançou no mercado brasileiro o TIM CASA. O sistema da TIM CASA é similar ao Telefone Único da Brasil Telecom, porém, com o apelo publicitário de que as ligações de celular para telefone fixo acabarão tendo um valor mensal menor do que a assinatura do telefone fixo.

Logo, o fenômeno da convergência é dinâmico e demanda mudanças nos processos e nos produtos. Assim, através da matriz de mudança produto-processo

²⁹ A portabilidade numérica permite ao assinante manter o seu número, mesmo trocando de provedor e de tecnologia. O assunto está “engavetado” no órgão regulador, até sob pressão das próprias operadoras, mas a Anatel já deu sinal que lançara, ainda em 2006, uma consulta pública a respeito do tema.

apresentada no capítulo 2 deste trabalho, o mercado brasileiro define-se no quadrante de invenção, ou seja, as operadoras tendem a desenvolver produtos e processos customizados para seus clientes.

6. CONCLUSÃO

Como visto, ao longo de toda a trajetória da telefonia móvel, o caminho é para a convergência. A terceira geração (3G) de celulares já é uma realidade na maioria dos países industrializados – os da tríade Estados Unidos, Japão e Europa. Partiu-se da necessidade básica de comunicação para aparelhos que incorporam diversas mídias e, posteriormente, para aparelhos que permitem o acesso à internet. Desta forma, vislumbrou-se a necessidade de um equipamento que incorporasse e operacionalizasse toda esta nova tecnologia. Em curto prazo a trajetória de difusão desses aparelhos já está estabelecida – os PDAs.

Constata-se que a América Latina vem se adaptando, dentro de suas limitações, às mudanças necessárias para a incorporação desta nova tecnologia - 3G. As fusões e incorporações de empresas são os primeiros passos no sentido da convergência.

No Brasil, o caminho já foi traçado para a incorporação da convergência na telefonia móvel. Assim, mostra-se pelo modelo da Cadeia de Valor que as operadoras não tem como ignorar a necessidade de universalização do uso dos serviços de telefonia móvel entre a população brasileira e a necessidade de investimentos a serem feitos neste setor. Avançando no caminho de tornar a terceira geração da comunicação móvel (3G) um padrão a ser utilizado por todas as operadoras de telefonia móvel no Brasil, o modelo de estabilidade dinâmica destaca as externalidades que vem se configurando neste sentido: de um lado, à incerteza do leilão da concessão de licença para uso desta tecnologia 3G pela Anatel. De outro, a turbulência que a operadora VIVO, líder do mercado de telefonia celular no Brasil, está introduzindo no mercado brasileiro ao anunciar que esta desenvolvendo estudos para a adaptação de sua atual plataforma CDMA para a GSM e, posteriormente, da GSM para a W-CDMA de sua propriedade. Esta incerteza e turbulência no mercado brasileiro mostram que as operadoras terão que adaptar suas estratégias para prever novos investimentos na mudança da plataforma de comunicação e tornar seus portfólios cada vez mais flexíveis, empregando invenções e inovações criativas nestes, a fim de poder customizar

seus produtos para a grande massa de clientes, como preconiza a matriz de mudança produto-processo.

Conclui-se que todo este cenário mundial que vem se desenhando traduz uma tendência de convergência da telefonia móvel, seja na forma de aparelhos, serviços customizados ou plataforma de comunicação.

REFERÊNCIAS

AMORIM, D. E. & SHIMA, W. T. Convergência tecnológica e a formação de novos tipos de alianças estratégicas: uma análise do desenvolvimento dos Personal Digital Assistant (PDAs). Artigo aceito na **Revista Brasileira de Economia**, vol. 4, n.1, 2007.

BANERJEE, A. & ROS, A. J. Patterns in global fixed and mobile telecommunications development: a cluster analysis. **Telecommunications Policy**, vol. 28, p. 107-132, 2004.

BRASIL TELECOM. **Sobre a empresa**. Disponível em:
<<http://www.brasiltelecom.com.br/empresa.asp>> Acesso em: 05/10/2006.

BRITTO, J. **Características estruturais e modus operandi das redes de firmas em condições de diversidade tecnológica**. Tese (Doutorado em Economia), Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1999.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 2003, p.209-263.

CONVERGÊNCIA DIGITAL. **O impacto cultural da Terceira Geração**. Disponível em:
<<http://www.convergenciadigital.com.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=2794&sid=15>> Acesso em: 21/09/2006.

CONVERGÊNCIA DIGITAL. **Telefonia móvel: Vivo é líder, mas TIM cresce e se aproxima**. Disponível em:
<<http://www.convergenciadigital.com.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=4472&sid=8>> Acesso em: 03/10/2006.

CONVERGÊNCIA DIGITAL. **Vivo terá GSM antes do Natal, mas mantém o CDMA, disse o Presidente da Portugal Telecom**. Disponível em:
<<http://www.convergenciadigital.com.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=3685&sid=17&t...>> Acesso em: 20/09/2006.

CONVERGÊNCIA DIGITAL. **Vivo confirma, em fato relevante, ida para o WCDMA, via GSM/EDGE**. Disponível em:
<<http://www.convergenciadigital.com.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=3619&sid=8>> Acesso em: 03/07/2006.

CONVERGÊNCIA DIGITAL. **TIM, já com 3G, investirá R\$ 5,7 bi até 2008**. Disponível em:
<<http://www.convergenciadigital.com.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=3855&sid=17&t...>> Acesso em: 20/09/2006.

CUNHA, A. B. **Convergência nas Telecomunicações do Brasil**: análise das transformações no ambiente de negócios, estratégias e competitividade das empresas de telecomunicações. Tese de Mestrado, UFF, 2004.

DECISION REPORT. **Vivo alerta para fragilidade financeira das teles**. Disponível em:
<<http://www.decisionreport.com.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=587&sid=14>> Acesso em: 05/10/2006.

FOLHA ONLINE. **Brasil opta por frequência e tecnologia européias**. Disponível em:
<<http://www1.folha.uol.com/folha/dinheiro/smp-gsm.shtml>> Acesso em: 21/01/2006.

- HAGEDOORN, J. & SCHAKENRAAD, J. **Leading companies and networks of strategic alliances in information technologies**. *Research Policy*, vol. 21, p. 163-190, 1992.
- JORNAL O ESTADO DE SÃO PAULO **Vida Digital**: Vivo terá rede GSM sobreposta à CDMA. Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/ext/inc/print/print.htm>> Acesso em: 03/07/2006.
- KANO, S. **Technical innovations, standardization and regional comparison**: a case study in mobile communications. *Telecommunications Policy*, vol. 24, p. 305-321, 2000.
- KUPFER, D. & HASENCLEVER, L. **Economia Industrial – Fundamentos teóricos e práticas no Brasil**. São Paulo: Campus, 2004.
- LORANGE, P & ROOS, J. (1996) **Alianças Estratégicas**: formação, implementação e evolução. São Paulo: Atlas. 258 pp.
- PORTER, M. E. **Estratégia competitiva**. Técnicas para análise de indústrias e da concorrência. 7. ed. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1986.
- _____. **Competição = On competition**: estratégias competitivas essenciais. Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- PLANETA CELULAR. **GSM**: tudo o que precisa saber. Disponível em: <<http://www.planetacelular.com.br/gsm.htm>> Acesso em: 21/01/2006.
- QUINTELLA, H & CUNHA, A. B. **A convergência Tecnológica e a Percepção de Valor nos Serviços de Telecomunicações**. Disponível em: <http://www.comciencia.br/reportagens/2004/08/14_impr.shtml> Acesso em 05/10/2006.
- SANTOS, E. M. **Aprisionamento tecnológico**: novos desafios da gestão das estratégias organizacionais na era da informação. Disponível em: <<http://www.ead.fea.usp.br/cad-pesq/arquivos/v08-1art06.pdf>>. Acessado em 08/05/2006.
- SHAPIRO, C. & VARIAN, H. R. **A economia da informação**: como os princípios se aplicam à era da Internet. Rio de Janeiro: Campus, 1999. p. 125-203.
- SILVA, S. M. **A gestão das competências organizacionais em empresas da cadeia de valor para provimento de telefonia celular de 3ª geração (3G)**. Dissertação (Doutorado em Administração), Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.
- SHIMA, W. T. Economia de Redes e Inovação. In: Pelaez, V; Szmrecsányi, T. **Economia da Inovação Tecnológica**. São Paulo: Editora Hucitec. 2006. p. 333-362.
- TAPSCOTT, D. **Economia Digital**. São Paulo: Makron Books, 1997.
- TELECO. **GSM**. Disponível em: <<http://www.teleco.com.br/imprimir.asp?pagina=/tutoriais/tutorialgsm/default.asp>> Acesso em 21/01/2006.
- UNIVERSIA BRASIL. **Convergência Tecnológica**: pesquisa científica identifica barreiras às inovações tecnológicas nos serviços de telecomunicações. Disponível em: <http://www.universia.com.br/noticia/materia_clipping.jsp?noticia=79669> Acesso em: 05/10/2006.

YOSHINO, M. Y. & RANGAN, U. S. **Alianças estratégicas**: uma abordagem empresarial à globalização. São Paulo: Makron Books, 1996. p. 3-29.