

VoIP: Inovação Disruptiva no Mercado de Telefonia Corporativa

João Armênio Neto

Mestre em Administração pelo PMDA - Universidade Positivo e
Professor da Faculdade Cenecista de Campo Largo
jarmenio@uol.com.br

Alexandre Reis Graeml

Professor do PMDA – Universidade Positivo e da
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
alexandre.graeml@fulbrightmail.org

RESUMO

O uso corporativo dos serviços de telefonia vem sendo transformado pelo VoIP (*Voice over IP*) ao longo dos últimos anos. Trata-se de uma inovação tecnológica significativa que afeta as empresas fornecedoras tradicionais do mercado corporativo de telefonia, seja pela mudança do modelo de negócios ao qual elas estavam acostumadas, seja por possibilitar a entrada de novos concorrentes. O objetivo do estudo foi verificar a aplicabilidade do modelo de inovação disruptiva proposto por Christensen para compreender o que está acontecendo neste mercado, em específico. Para tanto, os autores coletaram e analisaram, de uma forma sistemática, informações e opiniões publicadas pela imprensa especializada sobre o mercado corporativo de telefonia, considerando o momento de turbulência vivenciado a partir da ascensão da tecnologia VoIP. Observou-se que as empresas incumbentes demoraram em reconhecer a ameaça imposta pelos novos entrantes e pela nova tecnologia por eles proposta e, em um estágio posterior, optou-se por estratégias que envolviam a tentativa de migração de seus produtos tradicionais para uma solução híbrida, em uma abordagem de evolução nitidamente incremental. O produto dos novos entrantes, que no início não satisfazia a necessidade dos clientes tradicionais, evoluiu rapidamente, suprimindo antes as necessidades do *low end* do mercado. Isto lhes permitiu adquirir forças para continuar o desenvolvimento de seus produtos, radicalmente diferentes dos anteriormente disponíveis, até que, a partir de dado momento, o produto passou a suprir também as demandas dos clientes mais exigentes, que passaram a ser atendidos com soluções baseadas na nova tecnologia. Percebeu-se, portanto, que o caso analisado não só pode ser facilmente compreendido a partir do modelo da inovação disruptiva de Christensen, como representa um ótimo exemplo da sua eficácia explicativa.

PALAVRAS-CHAVE: Inovação disruptiva, Telecomunicações, VoIP

ABSTRACT

VoIP (*Voice over IP*) has been transforming the corporate market of telephony services in recent years. It represents a significant technological innovation, which affects traditional suppliers, whether by changing the business models to which they were previously accustomed, or by allowing the entry of new competitors. The purpose of this study is to check the applicability of Christensen's disruptive innovation model to explain what is happening in this specific market. To accomplish this, the authors carried out a systematic collection and analysis of information and opinions, which were published in the specialized media on the corporate telecommunications market, considering the turbulent times it faced after VoIP gained momentum. It was observed that the incumbents were slow to acknowledge the threat imposed by

the new entrants and the new technologies they were bringing to the market. At a later stage, they chose to develop strategies that involved an attempt to migrate their traditional products to hybrid solutions, following an approach that was clearly incremental. The products of the new entrants to the market, which initially, did not meet the requirements of traditional customers, developed rapidly, to satisfy the needs of the low end market. This provided them with the strength to keep developing their products, which were radically different from those previously available, until the product became capable of pleasing the most demanding customers, who started buying solutions based on the new technology. The authors therefore observed not only that the case analyzed cannot be easily explained by Christensen's disruptive innovation model, but also that it represents a very good example of its explanatory effectiveness.

KEY-WORDS: Disruptive innovation, Telecommunications, VoIP

RESUMEN

El uso corporativo de los servicios de telefonía ha sido transformado por el VoIP (*Voice over IP*) a lo largo de los últimos años. Se trata de una innovación tecnológica significativa que afecta a las empresas proveedoras tradicionales del mercado corporativo de telefonía, ya sea por el cambio del modelo de negocios al cual las mismas estaban acostumbradas, o por posibilitar la entrada de nuevos competidores. El objetivo del estudio fue verificar la aplicabilidad del modelo de innovación disruptiva propuesto por Christensen para comprender lo que está sucediendo, específicamente, en este mercado. Para ello los autores recolectaron y analizaron, de modo sistemático, informaciones y opiniones publicadas por la prensa especializada sobre el mercado corporativo de telefonía, considerando el momento de turbulencia vivenciado a partir del ascenso de la tecnología VoIP. Se observó que las empresas incumbentes demoraron en reconocer la amenaza impuesta por los nuevos entrantes y por la nueva tecnología por ellos propuesta y, en una etapa posterior, se optó por estrategias que involucraban el intento de migración de sus productos tradicionales hacia una solución híbrida, en un abordaje de evolución nítidamente incremental. El producto de los nuevos entrantes, que al principio no satisfacía la necesidad de los clientes tradicionales, evolucionó rápidamente, supliendo antes las necesidades del *low end* del mercado. Esto les permitió adquirir fuerzas para continuar el desarrollo de sus productos, radicalmente diferentes a los anteriormente disponibles, hasta que, a partir de determinado momento, el producto pasó a suplir también las demandas de los clientes más exigentes, que pasaron a ser atendidos con soluciones basadas en la nueva tecnología. Se observó, por lo tanto, que el caso analizado no sólo puede ser fácilmente comprendido a partir del modelo de la innovación disruptiva de Christensen, como representa un excelente ejemplo de su eficacia explicativa.

PALABRAS CLAVE: Innovación disruptiva, Telecomunicaciones, VoIP

1. INTRODUÇÃO

O telefone é uma ferramenta de trabalho imprescindível ao funcionamento de qualquer empresa. Devido à sua importância, sistemas dedicados foram desenvolvidos para atender à demanda das empresas. Estes sistemas, chamados popularmente de PABX (*Private Automatic Branch eXchange*), foram incorporando funcionalidades, de forma a aumentar a produtividade das pessoas que os utilizam, ao longo do tempo.

O objetivo da telefonia é a transmissão de voz, que apresenta requisitos específicos como continuidade da transmissão, confiabilidade, disponibilidade, entre outros. Estes requisitos impunham barreiras difíceis de serem superadas por entrantes em *potencial*, principalmente devido ao alto investimento necessário para o desenvolvimento de *know-how* e de produtos¹. Por isso, por muito tempo, o mercado corporativo de telefonia de grande porte foi dominado por algumas poucas grandes empresas estabelecidas, que detinham o conhecimento e os recursos físicos e financeiros necessários para desenvolver e produzir os equipamentos dedicados para implementar o serviço de transmissão de voz (SULKIN, 2006).

Durante muito tempo, principalmente enquanto os serviços de voz eram transmitidos por meio de sinais analógicos, coexistiram duas redes paralelas e distintas dentro das empresas, uma para voz e outra para dados, característica que ainda hoje predomina, apesar de há muito tempo se discutir a convergência das tecnologias e dos serviços por elas proporcionados (MEIRELLES, 1994; MESSERSCHMITT, 1996; HUBAUX *et al.*, 1999).

Já em meados da década de 1990, Messerschmitt (1996) preconizava que a integração de todos os tipos de mídia, como voz, áudio, vídeo, animação e dados em uma mesma rede e em terminais comuns tornariam difícil a distinção entre telecomunicações e informática. Constatava-se que os tradicionais setores de telecomunicações e informática estavam sendo mudados um pelo outro de forma irreversível. Mas, como restrição a esta integração, Messerschmitt alertava que as disciplinas permaneciam intelectualmente separadas, compartilhando equipamentos e meios de comunicação, mas seguindo agendas distintas e sendo dominadas por culturas diferentes.

Inovações incrementais foram sendo introduzidas aos poucos nos sistemas de telefonia, de forma a sustentar a permanência no mercado das empresas que nele competiam. Assim, houve a mudança da tecnologia de telefonia analógica para a tecnologia digital e a evolução da CTI (*Computer Telephony Integration*), que possibilitou a integração dos sistemas de telefonia aos sistemas de informação (WETTERAU, 1998).

Nos últimos anos, uma novidade vem transformando completamente o mercado, tanto sob o prisma das operadoras do serviço de telefonia, quanto dos fornecedores de soluções e dos usuários empresariais e domésticos de telefonia. Trata-se da tecnologia VoIP (*Voice over Internet Protocol*), telefonia IP ou telefonia sobre Internet, que nada mais é do que a utilização de redes de dados para a transmissão de voz, o que concretiza, definitivamente, a convergência digital.

A introdução desta inovação disruptiva² fez com que as grandes empresas de telefonia, como Alcatel, Avaya, NEC, Nortel e Siemens, tivessem que mudar suas estratégias, passando a suportar a nova tecnologia. Em paralelo a isso, novos entrantes voltaram sua atenção para a tecnologia VoIP, como as empresas que atuavam anteriormente no fornecimento de infraestrutura de dados (Cisco e 3Com) e em soluções de TI (Microsoft, IBM, Oracle e HP), além de pequenos "aventureiros" (SULKIN, 2006). Existem até mesmo sistemas em código aberto, disponíveis livremente na web, dentre os quais o mais conhecido é o Asterisk, que possibilitam a implementação de novas soluções de telefonia, isentas dos elevados custos de desenvolvimento que sempre caracterizaram esse mercado (GRALLA, 2006; SULKIN, 2006).

O objetivo do artigo é retratar a introdução da tecnologia VoIP como um caso de avanço de uma tecnologia disruptiva sobre um mercado que adotava, há muitos anos, tecnologias maduras sobre as quais só ocorriam inovações sustentadoras, de acordo com a visão de Christensen (2000). Assim, busca-se caracterizar o VoIP, como inovação disruptiva e demonstrar os efeitos desta inovação sobre as empresas, sobre o ambiente competitivo e sobre as competências exigidas dos competidores para nele obterem sucesso. Isto será feito da seguinte forma: primeiramente, será apresentada a conceituação operacional de inovação disruptiva, ou tecnologia disruptiva, distinguindo-a da inovação sustentadora ou incremental. A seguir, será apresentada a evolução do mercado corporativo de telefonia e da tecnologia VoIP. Então, será apresentada uma análise da situação do setor, com base nas fontes secundárias consultadas, cuja forma de seleção é descrita em uma breve seção sobre a metodologia adotada. Finalmente, serão apresentadas algumas considerações finais sobre a forma como a convergência digital atenua as barreiras a entrantes que existiam no mercado de telefonia, possibilitando o ingresso de novos *players* dispostos a explorar, definitivamente, todas as possibilidades de sinergia existentes entre os "dois mundos" que se fundem: telefonia e informática.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Fine (1999) destaca que a visão tradicional da gestão estratégica leva as empresas a buscarem desenvolver vantagem competitiva sustentável. Na visão deste autor, isso até era possível no tempo em que a velocidade evolutiva dos mercados era menor. O problema é que o conceito continua sendo aplicado, apesar de a alta velocidade verificada na evolução de muitos mercados impedir o atingimento do objetivo de sustentabilidade das estratégias ao longo do tempo. Conseguem-se, quando muito, vantagens temporárias.

Christensen *et al.* (2002) afirmam que a maior parte dos executivos acredita que crescimento significativo e sustentável provém da criação de novos mercados e modos de competição. Porém, a maioria das empresas produz somente produtos e serviços que atendem à demanda dos clientes já existentes. Os novos produtos e serviços criados pelas empresas que tradicionalmente disputam um mercado levam a circunstâncias sustentadoras, em que o resultado se caracteriza por produtos melhores, com preços mais altos e para clientes mais atraentes. O risco desta abordagem de crescimento é elevado já que, ao se executar uma estratégia mais agressiva em busca de sustentabilidade, podem-se ocasionar resultados piores ainda do que a estagnação (CHRISTENSEN, 2003).

Fine (1999) explica a dificuldade de se obter sustentabilidade estratégica, destacando alguns eventos que podem colocar em risco empresas de todas as “espécies”³ e “velocidades evolutivas”. Dentre estes eventos, salienta a possibilidade de os concorrentes introduzirem no mercado produtos e serviços revolucionários.

Dois vetores principais impulsionam a mudança nos setores de alta velocidade evolutiva, em que predomina a vantagem temporária: a inovação tecnológica e a intensidade competitiva. Quanto mais rápida a velocidade evolutiva do setor, mais transiente a vantagem temporária das organizações que o lideram (FINE, 1999).

Para entender melhor os efeitos gerados pelas novas tecnologias nos mercados, é interessante conhecer a classificação que Christensen (2000) adotou para as novas tecnologias, a saber: tecnologias sustentadoras e tecnologias disruptivas. Posteriormente, ao perceber que o fenômeno que havia sido inicialmente identificado com novas tecnologias poderia ser generalizado, Christensen (2000) mudou o conceito para inovações sustentadoras e inovações disruptivas. Esse processo de generalização foi descrito por Christensen (2006), na análise que fez sobre o surgimento e evolução da Teoria da Disrupção.

A inovação sustentadora é aquela que resulta em produtos e serviços que atendem à demanda de clientes existentes em mercados estabelecidos. Uma inovação sustentadora ajuda a empresa a aumentar sua margem de lucro, vendendo melhores produtos para seus melhores clientes.

A inovação disruptiva, por sua vez, resulta na criação de novos mercados e modelos de negócio, na visão de Christensen (2000). Ela provoca uma ruptura no antigo modelo de negócios e, normalmente, favorece o aparecimento de novos *players*. A inovação disruptiva usualmente traz para o mercado algo pior, em termos de desempenho, do que o oferecido pela tecnologia atual, em um primeiro momento. Isto torna seu uso inconcebível pelos clientes habituais, mas pode permitir que novos clientes, que não se interessam pela sofisticação (e o custo associado) dos produtos disponibilizados pelos fornecedores tradicionais, comecem a comprar.

A tecnologia disruptiva muda as bases de competição ao mudar as métricas de desempenho sobre as quais as organizações competem. Além disso, Danneels (2004) acredita que a disrupção se dá no momento em que a trajetória de desempenho da tecnologia disruptiva supera a expectativa dos clientes principais.

Govindarajan e Kopalle (2006) fizeram um resumo das características das inovações disruptivas a partir da literatura e levantaram cinco pontos principais: a inovação disruptiva tem um desempenho menor do que o esperado pelos clientes ao ser introduzida; os novos benefícios oferecidos pelas inovações não são valorizados pelos clientes tradicionais; a inovação é mais simples e mais barata; no momento da introdução a inovação atende a clientes sensíveis a preço; e com o tempo as inovações melhoram seu desempenho de forma a atender também às expectativas dos clientes tradicionais.

Porém, Markides (2006) propõe uma diferente categorização das inovações disruptivas, distinguindo-as em inovações tecnológicas disruptivas; inovações disruptivas de modelos de negócios; e inovações disruptivas de produtos. Essa categorização faz sentido, na visão de Markides (2006), porque as inovações surgem de formas distintas, apresentam efeitos distintos sobre a competição e requerem respostas diferentes dos participantes tradicionais do mercado. Christensen (2006) argumenta que uma distinção entre tipos de inovações disruptivas havia sido apresentada por ele em outro trabalho, onde identificava que as inovações por mercados novos e inovações de baixo preço tinham características distintas.

Christensen (2000) apresenta o gráfico da Figura 1 para ilustrar o que acontece com a tecnologia tradicional, à medida que inovações incrementais a vão modificando, e com a tecnologia disruptiva,

quando ela vai sendo aperfeiçoada com o passar do tempo. Percebe-se, claramente, a tendência da tecnologia tradicional oferecer mais do que os clientes são capazes de absorver ou estão dispostos a pagar, em decorrência das melhorias incrementais que lhe vão sendo agregadas, o que explica o risco associado aos seus aprimoramentos sustentadores, discutido alguns parágrafos acima. Por sua vez, o aperfeiçoamento da tecnologia disruptiva faz com que, a partir de um dado momento, ela também esteja apta a atender as necessidades dos clientes tradicionais, ocasionando uma migração de usuários da tecnologia tradicional para produtos que adotam a nova tecnologia.

Com base neste modelo, Gilbert (2003) define três fases no desenvolvimento de inovações disruptivas:

- na primeira fase, a inovação cria um novo mercado, diferente daquele já estabelecido;
- na segunda fase, este novo mercado se expande e reduz o crescimento do mercado estabelecido;
- na terceira fase, a inovação se desenvolve de forma a reduzir a diferença de valor percebida pelos clientes entre o produto tradicional e o disruptivo, anteriormente mais favorável ao produto tradicional, fazendo com que o produto disruptivo avance sobre o mercado antes cativo do produto tradicional.

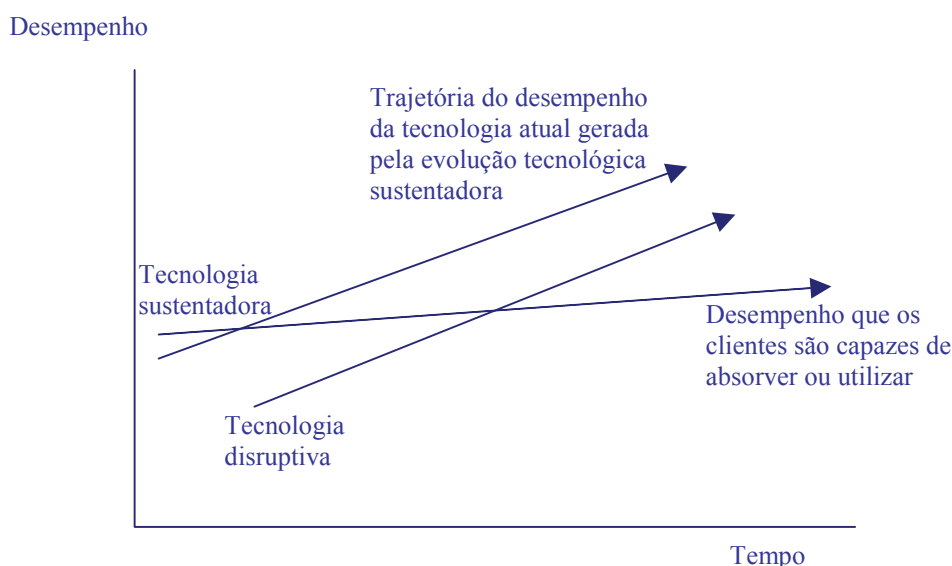


Figura 1 Modelo de inovação disruptiva

Fonte: Christensen (2000, p. xix).

Gilbert (2003) relata que a inovação disruptiva tem sido usualmente considerada por empresas estabelecidas como um ataque que deve ser recebido com medidas defensivas. Lembra ainda que, como o crescimento associado à inovação disruptiva ocorre em um espaço do mercado que não é tradicionalmente servido pelos *players* estabelecidos, estes têm pouco motivo, em um primeiro momento, para tomar medidas retaliatórias. Os novos clientes são, inicialmente, diferentes dos clientes habituais do setor, o mesmo acontecendo com a forma como utilizam o produto. Seguindo nessa mesma linha, Hart e Christensen (2002) apontam as condições fundamentais para que uma inovação disruptiva obtenha sucesso. O produto ou serviço, no início, não deve ser tão bom quanto os produtos utilizados pelos clientes dos mercados estabelecidos, para evitar uma reação dos competidores tradicionais em um momento em que o entrante ainda não está fortalecido para suportá-la. Isso faz com que empresas bem sucedidas, pressionadas a apresentar crescimento sustentado e altas margens de lucro, não invistam em inovações disruptivas. Outra condição de sucesso para as inovações disruptivas é mencionada por Graeml (2003), quando afirma que “a trajetória das empresas, que garante sucesso em épocas de ‘calmaria’, normalmente as cega para as mudanças, quando estas passam a ocorrer em maior velocidade”.

Henderson (2006) discute as razões que poderiam levar os gestores de uma organização a não adotarem as inovações disruptivas quando confrontados com elas. As experiências vividas pelos gestores seriam responsáveis por moldar suas interpretações de forma a não conseguirem vislumbrar o potencial das novas tecnologias. Além disso, precisa ser considerado o poder político dos gerentes que, seguindo as solicitações de seus clientes atuais, fazem com que tenham acesso mais fácil aos recursos. E, finalmente, a manutenção das margens atuais que, em um primeiro momento, não parecem ser ameaçadas pelas novas tecnologias. A questão da alocação de recursos é reforçada por Christensen (2006), como um fator importante nas decisões estratégicas dos participantes tradicionais do mercado em face das inovações disruptivas.

Outro aspecto que deve ser analisado, relacionado à inovação, é a questão do aprisionamento. Os clientes da tecnologia estabelecida podem estar aprisionados, devido a um custo substancial de migração para a nova tecnologia, representado pelo custo de treinamento (ou retreinamento) e pelo custo de compra de bens caros e duráveis, dentre outros fatores. Os fornecedores da tecnologia também podem estar aprisionados, em função da responsabilidade com os clientes atuais e com os produtos já colocados no mercado, o que os impede de concentrar esforços no desenvolvimento de produtos disruptivos (SHAPIRO e VARIAN, 1999). A relação com os clientes é esclarecida por Christensen (2006), que afirma que os clientes das inovações sustentadoras são diferentes dos clientes das inovações disruptivas. A necessidade desse esclarecimento decorre do entendimento equivocado de uma afirmação anterior, segundo a qual, o fato de os líderes ouvirem seus principais clientes os levaria a não buscar as tecnologias disruptivas.

A compatibilidade da nova tecnologia com a tecnologia previamente existente determina, até certo ponto, se a inovação em curso consiste em uma *evolução* ou uma *revolução rival* (SHAPIRO e VARIAN, 1999), termos que poderiam ser associados à *inovação sustentadora* e à *disruptiva*, respectivamente, conforme apresentadas por Christensen.

3. METODOLOGIA

Como já mencionado, este estudo tem como objetivo explorar o efeito da introdução da tecnologia disruptiva VoIP sobre o mercado corporativo de telefonia. Para compreender esse efeito, foram avaliados artigos, notícias, *white papers* e relatórios disponibilizados na mídia especializada.

As informações provêm de fontes secundárias, pesquisadas através de ferramentas de busca na Internet, como Google (Google Web e Google Scholar) e ProQuest. A busca foi feita principalmente no idioma inglês, sobre as combinações dos termos *enterprise*, *corporate* e *VoIP*. A partir do momento em que as informações eram encontradas, as pesquisas se concentravam na classificação e análise do conteúdo. Deu-se preferência a informações recentes, focando-se principalmente os quatro últimos anos.

As fontes secundárias encontradas foram classificadas nas seguintes categorias: revistas técnicas especializadas, sites técnicos especializados, academia e institutos de pesquisa de TI. O Quadro 1, a seguir, apresenta um resumo das informações relevantes encontradas nessas fontes de informação.

Foram feitas, ainda, pesquisas em uma base de dados que contém os artigos de congressos importantes da área de Administração de Empresas, como SIMPOI, EUROMA, POMS, IAMOT e ENANPAD. Nesta base, foram encontrados apenas artigos que tratam dos efeitos da tecnologia VoIP sobre as operadoras de telefonia e sobre os consumidores dos serviços de telecomunicações. Não se localizou, nesta base, nenhum artigo acadêmico que tratasse dos efeitos do VoIP sobre o mercado corporativo de telefonia.

Quadro 1 – Listagem e classificação das fontes secundárias utilizadas na pesquisa

| Categoria | Denominação | Artigos | Notícias | Entrevistas | Total |
|-----------------------------|--------------------------------|---------|----------|-------------|-------|
| Revistas especializadas | Business Communications Review | 3 | 0 | 2 | 5 |
| | America's Network | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | ComputerWorld | 6 | 0 | 0 | 6 |
| Sites especializados na Web | GCN | 2 | 0 | 0 | 2 |
| | itWire | 2 | 0 | 0 | 2 |
| | SearchVoIP | 4 | 0 | 0 | 4 |
| | TelecomWeb | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | TMCnet | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | VoIP Loop | 2 | 0 | 0 | 2 |
| | VoIP Planet | 4 | 0 | 0 | 4 |
| | VoIP magazine | 1 | 0 | 1 | 2 |
| Institutos de pesquisa | Forrester | 0 | 2 | 3 | 5 |
| | Frost & Sullivan | 2 | 0 | 0 | 2 |
| | Infonetics Research | 3 | 1 | 0 | 4 |
| | In-stat | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | Juniper Research | 2 | 0 | 0 | 2 |

Fonte: quadro elaborado pelos autores para classificação das fontes secundárias utilizadas na pesquisa.

Por fim, foi feita uma busca nos *sites* de grandes universidades, dentre as quais MIT, Harvard, UCLA e UC-Berkeley. Apenas um trabalho de conclusão de MBA do MIT foi encontrado sobre o impacto do VoIP no mercado corporativo de telefonia e um estudo da Universidade da Catalunha, que trata de soluções *Hosted PBX*.

Com base nestas fontes secundárias foi realizada a análise apresentada a seguir.

4. DA TELEFONIA ANALÓGICA AO VOIP

Desde que o telefone passou a ser usado no ambiente corporativo como uma ferramenta de trabalho, este mercado vem passando por várias transformações.

A telefonia passou por diversas inovações tecnológicas que podem ser classificadas como sustentadoras, como a substituição dos sistemas operados manualmente por telefonistas, denominados PMBX (*Private Manual Branch eXchange*), pela tecnologia de comutação eletromecânica, que originou os PABX (*Private Automatic Branch eXchange*). Posteriormente, na década de 1980, surgiram a comutação digital e as centrais controladas por *software*, denominadas PABX CPA (*central de programa armazenado*) (CHAPUIS e JOEL, 1982).

A partir da digitalização da telefonia, torna-se necessário analisar sua evolução em paralelo com a evolução da informática, já que, desde então, uma área se utiliza dos avanços da outra, reduzindo as diferenças entre elas, continuamente. Messerschmitt (1996) demonstra como estes desenvolvimentos vêm formando a base para a integração entre as telecomunicações e a informática, dando ênfase para os seguintes aspectos:

→ compartilhamento de tecnologia – duas evoluções tecnológicas possibilitaram a convergência entre estes dois setores: . Em primeiro lugar, os computadores passaram a ser utilizados no controle e na sinalização das redes de telefonia. Em segundo, por meio da representação digital dos sinais de áudio, vídeo e imagem, tornou-se possível a manipulação e o armazenamento destes sinais em computadores.

→ interligação dos computadores em rede – o desenvolvimento de redes dedicadas à interligação de computadores, como as redes locais (LAN – *Local Area Network*) e as redes de longa distância (WAN – *Wide Area Network*), levou ao aparecimento de aplicações como o e-mail, transferência de arquivos, bases de dados concorrentes e, finalmente, a própria web. Por sua vez, a telefonia, como parte das telecomunicações, passou a usar os conceitos da interligação dos computadores em rede para efetuar o controle e a sinalização remotamente.

No início da década de 80, foi feita a primeira demonstração de uma transmissão de voz sobre uma rede de dados, no caso já sobre TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*), que forma o conjunto de protocolos sobre o qual a Internet funciona (LIU e HAJHAMAD, 2005). Também nessa época, começavam a se esboçar os primeiros movimentos no sentido de integrar os sistemas de dados com os sistemas de voz, por meio de CTI (*Computer Telephony Integration*). A CTI consiste, principalmente, na troca de informações entre sistemas de dados e de voz (WETTERAU, 1998).

Em meados da década de 1990, uma empresa israelense, chamada VocalTec, desenvolveu o primeiro software comercial de VoIP. As limitações tecnológicas existentes resultavam em baixa qualidade de voz e em diálogos em que eram comuns atrasos, ruídos e eco (LIU e HAJHAMAD, 2005). Em 1997, surgiu o primeiro PABX baseado no que seria a tecnologia VoIP, ainda chamado de LAN PBX ou PABX baseado na Ethernet, e que foi desenvolvido por uma empresa pouco conhecida, chamada Selsius Technologies (KNIGHT, 1998). Em outubro de 1998, a empresa foi comprada pela Cisco, que estava em plena ascensão, devido ao enorme sucesso obtido com a venda de equipamentos para redes de dados (KUEHN, 1998).

Somente no final da década de 1990, com a evolução da tecnologia e o desenvolvimento de novas soluções VoIP, tanto no mercado das operadoras de telefonia como no mercado de soluções corporativas, tornou-se possível a utilização da tecnologia de forma comercial, de acordo com Liu e Hajhamad (2005).

A partir daí, as estratégias adotadas pelas empresas para suportar a nova tecnologia foram diversas. Os *players* tradicionais, visando a sua base instalada, traçaram uma estratégia de migração da tecnologia TDM para a tecnologia VoIP adotando soluções VoIP híbridas, que suportam tanto TDM quanto VoIP. Já as empresas entrantes no mercado corporativo de telefonia partiram para soluções VoIP puras (VANDERMATE, 2006).

O instituto Frost & Sullivan (citado por RAO *et al.*, 2006) constata que, desde 2001, o mercado de telefonia tem apresentado uma série de inovações. O conceito de convergência de rede tem sido aplicado para a convergência de aplicações de voz, vídeo, dados e serviços.

Mas, de acordo com Machowinski (2005), somente a partir de 2004 verificou-se o ponto de inflexão na procura por PBX IP. Foi nesse ano que a procura por sistemas IP superou, pela primeira vez, a procura por linhas TDM.

Seguindo a onda do *software* livre, surgiram também os sistemas PABX em software livre, dentre os quais o mais conhecido, como já mencionado anteriormente, é o Asterisk (GRALLA, 2006).

Além disso, o aumento da velocidade de acesso à Internet levou ao crescimento de outro *player*, que até então tinha uma participação marginal neste mercado, que é o *Hosted-PABX* (LEWIS, 2006). As operadoras de telefonia pública dispunham da tecnologia das Centrex, que emulavam um sistema PABX nas centrais públicas TDM e possibilitavam que o serviço de *Hosted-PABX* fosse fornecido a clientes corporativos pelas operadoras do serviço público de telefonia. Porém, este não era um serviço muito usado. Com o VoIP e com o acesso de alta velocidade à Internet, esse tipo de serviço passou a ser mais atrativo (LEWIS, 2006).

Recentemente, pôde-se ainda verificar a integração do VoIP a outra inovação que vem se difundindo na web, que é a tecnologia *peer-to-peer*. A arquitetura *peer-to-peer* é uma técnica para estruturar aplicações distribuídas de forma que os elementos participantes tenham papéis simétricos, surgindo como um contraponto à arquitetura cliente-servidor, em que o cliente e o servidor desempenham papéis distintos (RAO *et al.*, 2005). Esta integração, que surgiu inicialmente implementada no Skype, era voltada aos clientes da telefonia pública, porém foi rapidamente adaptada para o mercado corporativo de telefonia, transformando-se em um serviço interessante para pequenas empresas (BANERJEE, 2006).

Vários analistas citam um artigo do Gartner Group, denominado *The IP-PBX is a Potential Architectural 'Dead End'*, que afirma que, "até 2009, os planos da telefonia corporativa vão migrar de um PABX IP para um modelo de aplicação distribuído de voz" (VANDERMATE, 2006; KASS, 2006). Schulzrinne (2004), que é o criador do protocolo SIP, alega que o VoIP pode ser visto de duas formas diferentes. Uns o analisam como mais uma evolução similar a outras que já aconteceram no passado na telefonia. Assim como aconteceu a mudança de comutação analógica para comutação digital, estaria ocorrendo agora uma mudança para a comutação por pacotes. Outros, acreditam que o VoIP é apenas mais uma aplicação da Internet que permite a interligação com os sistemas legados de voz.

5. ANÁLISE DO IMPACTO NO MERCADO

Segundo o instituto Frost&Sullivan, citado por Rao *et al.* (2006), o mercado global de telefonia corporativa foi estimado em 7,59 bilhões de dólares em 2005, apresentando um crescimento de aproximadamente 10% em relação ao ano anterior. Este crescimento se distribui de forma não uniforme entre os mercados de países desenvolvidos, como Europa e Estados Unidos, em que o crescimento ficou em torno de 5%, e os mercados de países em desenvolvimento, com crescimento em torno de 15%.

O instituto Infonetics Research (MACHOWINSKI, 2006) estima um valor ligeiramente distinto, para 2005. Para este instituto, o mercado corporativo de telefonia foi de 8,1 bilhões de dólares, o que representaria um aumento de 12% em relação a 2004. O Infonetics Research estima um crescimento para este mercado de 43% até 2009. Neste período, o faturamento com IP PBX deve crescer, ainda de acordo com esse instituto, 82%, enquanto o faturamento com PABX TDM deve cair 88%.

O instituto Forrester verificou que, em 2005, 12% das empresas pesquisadas estavam implementando VoIP e que, em 2006, a proporção passou para 40%. Dentre as empresas americanas, 51% esperam ter migrado seus sistemas de telefonia completamente para VoIP até 2010 (PIERCE, 2006).

Mesmo com todas as inovações que precederam o VoIP nesse mercado, uma característica principal foi sendo mantida, que era o fato de os equipamentos destinados à telefonia serem dedicados e, desta forma, desenvolvidos e fabricados por um número reduzido de empresas. No mercado de sistemas de grande porte (acima de 200 ramais), apenas algumas grandes empresas se destacavam, como Alcatel, Avaya (separada da Lucent em 2000), NEC, Nortel e Siemens (SULKIN, 2006). Já no mercado de empresas de pequeno e médio porte, há uma pulverização do mercado, em que participam empresas como Philips, Panasonic, Mitel (EUA), Agfeo, Auerswald e Elmeg (Europa), além das mencionadas anteriormente. Se olharmos para o mercado brasileiro, pode-se constatar que não somente os grandes fornecedores como Avaya e Siemens, mas também pequenas empresas nacionais, como Intelbrás e Leucotron, atuam no atendimento a empresas de pequeno e médio porte.

O Quadro 2 apresenta os principais *players* no mercado corporativo de telefonia e informações sobre sua atuação neste turbulento mercado.

Quadro 2 – *Players* no mercado corporativo de telefonia e suas estratégias

| Empresa | Estratégia de atuação no mercado |
|---------|---|
| Alcatel | Atua tanto no mercado corporativo quanto no mercado de operadoras. É uma das líderes no mercado mundial, mas seu principal mercado é a Europa. Comercializa centrais PABX IP puro e IP híbrida. Anunciou, no início de 2006, uma <i>joint venture</i> com a Lucent Technologies, que afeta principalmente sua área voltada a operadoras (FROST, 2006; SULKIN, 2006). |
| Avaya | Atua exclusivamente no setor corporativo, desde que se separou da Lucent Technologies, em 2000. Disponibiliza para os mercados centrais PABX IP puro e IP híbrida. É uma das líderes no mercado norte-americano. Após a divulgação resultado do 2º Trimestre de 2006, demitiu seu CEO. Analistas avaliam que a empresa apostou em um crescimento mais acentuado em aplicações e serviços, que acabou não se configurando, ao menos até o momento (HAMBLEN, 2006). Foi vendida para um grupo de investidores em meados de 2007 (GREENE <i>et al.</i> , 2007) |
| NEC | Atua tanto no mercado corporativo quanto no mercado de operadoras. Também comercializa centrais PABX IP puro e IP híbrida. Atua principalmente no mercado asiático e Austrália. Talvez como resultado da situação confusa do mercado, vende PBX IP da concorrente Cisco (SULKIN, 2006a). |
| Nortel | Atua tanto no mercado corporativo quanto no mercado de operadoras. Apresenta centrais PABX IP puro e IP híbrida. É líder no mercado mundial de PABX. Em 2006, anunciou uma parceria com a Microsoft (CORNER, 2006a). No início de 2009, entrou com o pedido de concordata, de acordo com o site da empresa (www.nortel.com). |

| | |
|--------------------|--|
| Siemens | Originalmente atuava no mercado corporativo e no mercado de operadoras. A parte que atende o mercado de operadoras está em processo de fusão com a Nokia Networks. A área de negócios de telefonia para empresas está sendo separada da <i>holding</i> . Em junho de 2006, divulgou-se no mercado que a empresa está à procura de um parceiro para uma <i>joint venture</i> ou de uma oferta de compra. Produz centrais PABX IP puro e IP híbrida. Anunciou uma parceria com a Intel, visando a ampliar o desenvolvimento e a pesquisa de soluções VoIP (CORNER, 2006; KRAPF, 2006). Foi adquirida pelo grupo americano The Gores Group em julho de 2008 (ÂNGELO, 2008). |
| Cisco | Originalmente fornecedora de infraestrutura de redes de dados, a Cisco entrou no mercado de VoIP por meio da aquisição de uma pequena empresa que já dispunha de uma solução utilizando esta tecnologia. Possui apenas soluções IP puro. É uma das líderes do mercado mundial de centrais PABX IP (SULKIN, 2006a; RAO <i>et al.</i> , 2006). |
| 3Com | Concorrente da Cisco no fornecimento de infraestrutura de redes de dados. Lançou seu primeiro produto VoIP em 1998. A 3Com estabeleceu uma <i>joint venture</i> com a chinesa Huawei, em 2003, conforme informação do site da 3Com. Em parceria com a IBM, anunciou um sistema integrado de telefonia IP, de acordo com <i>press releases</i> disponíveis nos sites de ambas as empresas e conforme comentado por Mullins (2006). De acordo com Sulkin (2006), a 3Com vem ampliando sua participação no mercado, passando a ameaçar os fornecedores tradicionais. |
| Microsoft | Anunciou o lançamento de sua plataforma de comunicação unificada (<i>Unified Communications</i>) para o próximo ano. Tem parceria com quase todos os <i>players</i> deste mercado (WEISS e HAMBLEN, 2006; HETTICK, 2006). |
| IBM | Tradicional integradora de soluções de TI, a IBM vem se tornando uma ameaça para os fornecedores tradicionais, com sua solução de <i>Unified Communication</i> (RAO <i>et al.</i> , 2006) Anunciou, em meados de 2005, uma aliança com a Avaya para a integração de voz a suas soluções de e-mail e <i>Instant Message</i> . Em outubro de 2006, anunciou uma solução conjunta de telefonia IP com a 3Com, conforme <i>press releases</i> de ambas as empresas e comentários de Mullins (2006). |
| HP | A HP tem uma solução para provedores de <i>Hosted-PBX</i> , como informado no <i>site</i> da empresa. |
| Oracle | Tradicional fornecedora de soluções de TI, apresentou recentemente sua solução de IP-PBX, que faz parte de um sistema de <i>Unified Communication</i> (RAO <i>et al.</i> , 2006). |
| <i>Open Source</i> | Seguindo o caminho do Linux, soluções de software em código aberto para VoIP têm potencial para causar um impacto considerável neste mercado. Atualmente há soluções de software livre apenas para pequenas e médias empresas, mas há potencial de expansão também para o mercado das grandes empresas (GRALLA, 2006). |
| <i>Hosted PBX</i> | Este nicho de mercado é potencializado pelo aumento da velocidade da Internet, pois assim se viabiliza a utilização de um serviço fornecido por um provedor de serviço de telefonia. Principalmente no mercado de empresas de pequeno e médio porte este modelo tem um apelo forte, pois libera o usuário da administração de um sistema com o qual ele tem, normalmente, muito pouca afinidade (LEWIS, 2006). |
| Integradores | Com a migração da agregação de valor na cadeia, dos fornecedores de equipamentos para a venda e integração de software, estes <i>players</i> passaram a ter um potencial de crescimento significativo. Além disso, as soluções em código aberto aumentam o poder de atuação dos integradores, diminuindo sua dependência dos grandes fornecedores (GRALLA, 2006). |

Fonte: quadro elaborado pelos autores com base em informações obtidas da revisão da literatura.

Como se pode notar, o mercado de telefonia, que movimenta aproximadamente 8 bilhões de dólares por ano e se concentrava em 5 grandes empresas, passou a ser disputado por pelo menos outros 5 “pesos-pesados” da área de TI e mais alguns entrantes no mercado. Além disso, o modelo de negócios foi modificado, ainda se encontrando em situação indefinida quanto ao futuro.

6. ANÁLISE SOB O PRISMA DO MODELO DAS INOVAÇÕES DISRUPTIVAS E DO FIM DO APRISIONAMENTO

O mercado corporativo de telefonia sofreu inúmeras inovações, que resultaram em produtos melhores, a preços mais altos e para clientes mais exigentes, o que é típico da inovação dita sustentadora. Além do que, não criou condições favoráveis para a entrada de outros *players* no mercado, por muitos anos. Entre as inovações que suportavam a vantagem conquistada anteriormente por seus propositores, podem-se citar as centrais de comutação eletromecânica, as centrais de comutação digital e o CTI.

A tecnologia VoIP, por sua vez, pode ser classificada como uma inovação disruptiva, já que apresenta, em sua evolução, características marcantes que coincidem com aquelas adotadas por Christensen (2000) para indicar as circunstâncias em que este tipo de inovação ocorre:

→ ela começou como uma tecnologia com menor qualidade do que a tecnologia estabelecida. No início de sua trajetória, o VoIP apresentava problemas de qualidade na transmissão do sinal de voz, o que melhorou com o decorrer do tempo. O VoIP também apresentava problemas de confiabilidade, disponibilidade e segurança;

→ não se pode afirmar que VoIP seja uma tecnologia mais simples do que a TDM, mas, por outro lado, simplifica a operação, pois elimina a necessidade de se manter duas redes paralelas independentes, uma para voz e outra para dados;

→ a nova tecnologia possibilitou a entrada de novos *players* no setor, como se pode claramente constatar: Cisco, 3Com, IBM, Microsoft, Oracle, Open Source VoIP, Hosted PBX, e assim por diante, não faziam parte do exclusivo grupo de empresas que disputavam o mercado de telefonia há alguns anos.

→ VoIP mudou o modelo de negócios, uma vez que o mercado de telefonia tradicional obtinha seus lucros, em grande parte, da venda ou locação de hardware, no caso o PABX. A convergência com a rede de dados está determinando uma migração para a venda de soluções (software) e serviços.

A forma como evoluiu a telefonia tradicional, insistindo nas inovações sustentadoras e tentando evitar a canibalização pelo VoIP, também é perfeitamente explicada pelo Modelo de Tecnologia Disruptiva apresentado, posteriormente, por Christensen (2000):

→ a tecnologia sustentadora havia se desenvolvido até um ponto em que, em grande parte, excedia as necessidades dos clientes;

→ a tecnologia disruptiva foi ignorada pelos *players* tradicionais porque, inicialmente, era pior do que a tecnologia sustentadora. Mas, com o passar do tempo, evoluiu de forma a apresentar mais vantagens do que desvantagens para o cliente médio.

No que diz respeito à estratégia das empresas envolvidas, nota-se que as que já estavam no mercado tentam manter suas posições, oferecendo produtos compatíveis com a tecnologia tradicional, mas com a possibilidade de migração para a nova tecnologia. Por outro lado, as empresas entrantes apresentam uma visão de ruptura com a tecnologia antiga.

No que diz respeito ao aprisionamento, pode-se perceber, claramente, o seu efeito sobre clientes e fornecedores. Analisando cada parâmetro, constata-se o seguinte:

→ *custo de troca* – o alto custo de troca é inerente à telefonia TDM, uma vez que seus equipamentos são dedicados e de custo alto. Além do que, em muitos casos, a implantação do VoIP requer um *upgrade* da rede de dados para suportar os requisitos de tráfego de voz. Ainda assim, à medida que as próprias incumbentes começam a oferecer possibilidade de migração dos seus equipamentos e sistemas, reduz-se o custo de troca, que pode levar à adoção ainda mais rápida da tecnologia disruptiva;

→ *treinamento* – o perfil das equipes que fazem o gerenciamento das redes de voz e de dados é completamente diferente, quando voz se refere à tecnologia tradicional (TDM). Os diferentes requisitos da transmissão de voz, no que diz respeito à qualidade, disponibilidade e segurança, exigem um investimento em (re)treinamento da equipe de administração da rede de dados, que age também como um custo de troca a ser avaliado.

Em apenas 10 anos de atuação no mercado de telefonia corporativa, a Cisco havia assumido a liderança do mercado americano e se aproximado da liderança no mercado global (SULKIN, 2008). Enquanto isso, as organizações estabelecidas no mercado há muitos anos eram submetidas a aquisições (Avaya e Siemens), *joint-ventures* (Alcatel) ou mesmo levadas a pedir concordata (Nortel). Essa é outra característica da inovação disruptiva, que leva as organizações tradicionais a enfrentarem dificuldades com consequências que vão desde a perda de liderança de mercado até o fechamento de suas portas.

A introdução do VoIP levou ainda a uma guerra de padrões entre H.323 e SIP. O H.323, tendo sido originado por uma entidade ligada ao setor tradicional de telefonia, no caso o ITU-T, levou em conta em sua definição, principalmente, os requisitos da telefonia tradicional. Já o SIP, originado no IETF, que é uma comunidade destinada à padronização da Internet, criou um protocolo baseado nos requisitos da Internet. À medida que o mercado começa a olhar para a tecnologia de telefonia tradicional como legado e busca maneiras de avançar na direção da tecnologia disruptiva, é evidente que o segundo padrão tende a ganhar força, podendo transformar-se em um novo padrão de mercado. Diversos autores defendem a ideia de que, nos mercados de produtos do conhecimento, existe uma tendência de as portas se fecharem para os demais competidores, a partir do momento em que um padrão passa a ser adotado de forma consistente pelo mercado (SHAPIRO e VARIAN, 1999; GRAEML, 2003). Isto deve servir de alerta para as empresas que estão competindo no mercado corporativo de telefonia, para que não se posicionem de modo a ficar isoladas e adotando um padrão que não é o adotado majoritariamente pelo mercado. Neste sentido, Graeml e Graeml (2002, p. 2) advertem que, em muitos casos, "o sucesso se deve aos seguidores, que, ao aderirem cumulativamente à proposta dos líderes, suportam sua iniciativa, criando redes de usuários e transformando a tecnologia por eles introduzida em padrão de mercado".

6. CONCLUSÃO

A migração de um mercado baseado em *hardware* dedicado (telefonia TDM), passando por sistemas híbridos (TDM com acesso à telefonia IP), até os atuais sistemas IP puros, parece não ter atingido o estágio final de evolução disruptiva, a partir do qual se iniciaria uma fase de melhorias sustentadoras. O destino final pode ser a transformação do serviço de voz em uma aplicação de computador, como acontece com o e-mail, o que frustraria as expectativas dos que investiram e ainda estão investindo vultosas somas em soluções para este mercado.

Uma das dificuldades encontradas na realização da análise apresentada e que precisa ser levada em conta ao se considerar a robustez dos resultados apresentados, reside no fato de os efeitos do VoIP sobre o mercado corporativo de telefonia ainda estarem longe da estabilização. A revolução causada pelo VoIP aparenta estar apenas no início. Muitos ajustes ainda ocorrerão até que esta tecnologia possa ser considerada madura. Temas como segurança, disponibilidade, confiabilidade, entre outros, ainda precisam ser discutidos. A proximidade temporal dos eventos estudados impossibilita que se mantenha do objeto de estudo o distanciamento recomendado para se garantir que a análise seja isenta da amplificação de detalhes supérfluos e da minimização de fatores relevantes, que caracterizam as avaliações de curto prazo. A metodologia de pesquisa adotada tem ainda outras limitações. Como somente foram analisados os artigos, notícias, *white papers* e relatórios encontrados pelos procedimentos de busca mencionados anteriormente, fontes importantes podem ter sido desprezadas, por estarem fora do alcance das ferramentas de busca utilizadas.

A convergência digital, de certa forma potencializada pelo VoIP, abre um leque de outras possíveis mudanças. Existem, assim, dentro do contexto dinâmico em que este setor está inserido, muitas possibilidades para a realização de estudos acadêmicos. Não foi avaliado neste artigo, por exemplo, o efeito causado pelo VoIP na verticalização ou horizontalização do mercado de soluções de voz, que mereceria atenção de outras pesquisas. A estratégia adotada individualmente pelas empresas envolvidas, e seus respectivos resultados, poderia ser objeto de diversos estudos de casos, que colaborariam com o esclarecimento das perspectivas para este mercado.

Não é fácil antecipar até onde se vai chegar. Em muitos casos, percebe-se que, se por um lado, os participantes tradicionais de um mercado ficam cegos pela sua trajetória de sucesso, os próprios introdutores de inovações disruptivas não têm, no início, a noção clara do potencial das

mudanças por eles propostas. Em um ambiente em que ninguém é capaz de vislumbrar com clareza o que reserva o futuro, é reconfortante encontrar teorias ou modelos que ajudam, ao menos, a compreender melhor o que está acontecendo no presente!

REFERÊNCIAS

ÂNGELO, F. *Siemens Enterprise Communications anuncia novos rumos após joint-venture*. Outubro de 2008. Disponível em: <<http://www.convergenciadigital.com.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=16506&sid=80>>. Acesso em 02/12/2008.

BANERJEE, S. *Why do Small Enterprises opt for Peer-to-Peer IP Solutions?* Frost & Sullivan, 2006.

CHAPUIS, R. J.; JOEL, A. E. 100 Years of Telephone Switching (1878-1978: Part 1: Manual and Electromechanical Switching). Amsterdam: Elsevier Science Ltd., 1982.

CHRISTENSEN, C. M. The Ongoing Process of Building a Theory of Disruption. *Journal of Product Innovation Management*. v. 23. n. 5. p. 39-55. 2006.

CHRISTENSEN, C. M. *The Innovator's Solution: O Crescimento pela Inovação*. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

CHRISTENSEN, C. M. *The Innovator's Dilemma*. Boston: Harper Business, 2000.

CHRISTENSEN, C. M.; JOHNSON, W. J. e RIGBY, D. K. Foundations for Growth: How To Identify and Build Disruptive New Businesses. *MIT Sloan Management Review*, 2002.

CORNER, S. Intel and Siemens to collaborate on unified comms and VoIP. *iTWire*, 2006. Disponível em: <<http://www.itwire.com.au/content/view/5646/127/>>. Acesso em 18/09/2006.

CORNER, S. Nortel becomes favoured partner in Microsoft unified comms push, *iTWire*, 2006a. Disponível em: <<http://www.itwire.com.au/content/view/5046/127/>>. Acesso em 18/09/2006.

DANNEELS, E. Disruptive Technology Reconsidered: A Critique and Research Agenda. *Journal of Product Innovation Management*. v. 21. p. 246-258. 2004.

FINE, C. *Mercados em Evolução Contínua*. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

FROST, L. Alcatel, Lucent shareholders OK tie-up, *Business Week*, setembro de 2006. Disponível em: <<http://www.businessweek.com/ap/financialnews/D8K5F8D80.htm>>. Acesso em 25/09/2006.

GILBERT, C. *The Disruption Opportunity*. MIT Sloan Management Review, 2003.

GOVINDARAJAN, V.; KOPALLE, K.K. The Usefulness of Measuring Disruptiveness of Innovations Ex Post in Making Ex Ante Predictions. *Journal of Product Innovation Management*. v. 23. n. 5. p. 12-18. 2006.

GRAEML, Alexandre R. *Sistemas de Informação: o alinhamento da TI com a estratégia competitiva*. São Paulo: Atlas, 2003.

GRAEML, Alexandre R.; GRAEML, Karin S. A lógica própria do mercado de produtos de informação. *Anais do V Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Industriais*, FGV-EAESP, São Paulo, setembro de 2002.

GRALLA, P. Throw away your PBX: Why Asterisk may be the VoIP future of your network. *Computer World*, setembro de 2006. Disponível em: <<http://www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&taxonomyName=voip&articleId=9003067&taxonomyId=81>>. Acesso em 18/09/2006.

GREENE, T.; HOCHMUTH, P. *Avaya buyout comes with plenty of risk*. *Network World*. v 24. n. 23. p. 6, 2007.

HAMBLEN, M. *Executive Shuffle Follows Avaya Profit Plunge*. *Computerworld*. July, 31. 2006.

HART, S.; CHRISTENSEN, C. M. The Great Leap: *Driving Innovation From the Base of the Pyramid*. MIT Sloan Management Review, 2002.

HENDERSON, R. *The Innovator's Dilemma as a Problem of Organizational Competence*. Journal of Product Innovation Management. v. 23. n. 5. p. 5-11. 2006.

HETTICK, L. Microsoft: IP-PBX *Partner or Competitor?* Business Communication Review. July, 2006.

HUBAUX, J. P.; GBAGUIDI, C.; KOPPENHOEFER, S. e LE BOUDEC, J. Y. *The impact of the Internet on telecommunication architectures*. Computer Networks, 1999.

KASS, D. H. *Enterprise VoIP adoption fuels sudden IP PBX boom*. America's Network. January, 2006.

KNIGHT, F. *Selsius IP-PBX Gets Ready for Prime Time*. Business Communications Review. p. 53, Julho, 1998.

KRAPF, E. *Where To Next With Siemens*. Communication Business Review. November, 2006.

KUEHN, Richard A. *Is Cisco the next big PBX vendor?* Business Communications Review. December 1, 1998

LEWIS, C. Voice over IP special report: Voice gets louder. ComputerWeekly.com. Fevereiro de 2006. Disponível em: <<http://www.computerweekly.com/Articles/2006/02/14/214144/Voice+over+IP+special+report+Voice+gets+louder.htm>>. Acesso em 19/09/2006.

LIU, Jay; HAJHAMAD, Bassam. *The Business of VoIP*. Term Paper for the MBA course Technology Strategy (Prof. Rebecca Henderson), MIT - Sloan School of Management. May 2005.

MACHOWINSKI, M. *Enterprise VoIP: to adopt or not to adopt?* Infonetics Research, 2005.

_____. *Enterprise VoIP adoption in North America will more than double in 2010*. Infonetics Research, 2006.

MARKIDES, C. Disruptive Innovation: In: *Need Of Better Theory*. Journal of Product Innovation Management. v. 23. n. 5. p. 19-25. 2006.

MEIRELLES, F. S. *Informática, novas aplicações com microcomputadores*. São Paulo: Makron Books, 1994.

MESSERSCHMITT, D. G. The Convergence of Telecommunications and Computing: What are the implications today? Artigo convidado na revista Proceedings of IEEE. v. 84, n. 8, pp 1167-1186. August, 1996.

MULLINS, R. IBM, *3Com team up on IP telephony*. ComputerWorld. October, 2006.

PIERCE, L. *The State of Enterprise Telecom and Network Adoption*. Forrester Ressearch, 2006.

PORTER, M. E. *Estratégia Competitiva*. São Paulo: Campus, 1986.

RAO, B., NOV, O.; ANGELOV, B. *When Disruptive Techonologies Integrate: Evidence from the Skype Case*. Polytechnic University, New York, 2005.

RAO, K.; CRISPIN, K.; BANERJEE, S. e GAITONDE, P. *Siemens Communications to Shed its Enterprise Solutions Group - Could this be the beginning of some mega mergers in the enterprise telephony space?* Frost & Sullivan, 2006.

SCHULZRINNE, H. INTERNET telephony or Internet TELEPHONY? Columbia University, 2004.

SHAPIRO, C.; VARIAN, H. R. *A Economia da Informação*. São Paulo: Campus, 1999.

SULKIN, A. Enterprise Communications Market Enters New Competitive Order. Fevereiro de 2008. Disponível em: <<http://www.nojitter.com/showArticle.jhtml;jsessionid=10VNNP4QNI5GIQSNLRSKHOCJUNN2JVN?articleID=205921047>>. Acesso em 30/12/2008.

SULKIN, A. Who's #1? Almost Everyone, According to Market Research Reports. Agosto de 2006. Disponível em: <http://www.voiploop.com/index.php?option=com_content&task=view&id=1260&Itemid=56>. Acesso em 18/09/2006.

_____. *IP-Telephony System Market Chugging Along*. Business Communication Review. Jan. 2006a.

VANDERMATE, Joan. *The next VoIP system: pure IP or hybrid?* VoIP Planet. Aug, 2006.

WEISS, T. R.; HAMBLIN, M. Microsoft Issues Road Map for Unifying Communications Tools. Computer World, Julho de 2006. Disponível em: <http://www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&taxonomyName=VoIP&articleId=112280&taxonomyId=81&intsrc=kc_li_story>. Acesso em 18/09/2006.

WETTERAU, J. *CTI in the Corporate Enterprise*. International Journal of Network Management, 1998.

Notas

- ¹ Ver o modelo das cinco forças que atuam contrariamente à lucratividade das empresas, conforme apresentado por Porter (1986).
- ² O termo inovação disruptiva foi popularizado por Clayton Christensen, que, em seus artigos e livros, lançou luz sobre a forma como entrantes invadem mercados consolidados com produtos de nicho que, no início, não atingem as expectativas dos clientes habituais e, portanto, não despertam a preocupação dos principais *players*. Mas, à medida que aperfeiçoam a tecnologia disruptiva e conseguem melhorar o nível de desempenho dos seus produtos, os entrantes passam a ser percebidos pelos clientes do grande mercado como uma alternativa aos produtos oferecidos pelos fornecedores tradicionais, em um momento em que já estão mais fortes para poder suportar uma possível retaliação.
- ³ Esse autor se refere a “espécies” em analogia à biologia, em que os indivíduos e espécies mais aptos sobrevivem em um ambiente hostil de competição.