

Área: Inovação e Gestão Tecnológica

Adoção Organizacional de Inovações: Um Estudo sobre a Decisão de Adotar a Tecnologia de Celulares de Terceira Geração

AUTORES

LUIS FERNANDO ASCENÇÃO GUEDES

Fundação Instituto de Administração
lguedes@edu.fia.com.br

LILIANA VASCONCELLOS

Fundação Instituto de Administração
lilianav@fia.com.br

EDUARDO PINHEIRO GONDIM DE VASCONCELLOS

Universidade de São Paulo
epgdvasc@usp.br

Resumo: A menos da questão sobre o imperativo de se adotar inovações que criem ou mesmo ampliem a presença nos mercados onde atuam, as empresas têm se preocupado em determinar quais variáveis devem ser consideradas na crescente complexidade de análise do ambiente de negócios, com vistas a minimizar a incerteza inerente ao processo de inovar e, ao mesmo tempo, maximizar as chances de ter boa aceitação para a inovação em produto que irá desenvolver ou para o novo processo que oferece vantagens importantes sobre os concorrentes. Essas formas de inovar, aliadas ainda a inovações no próprio modelo de negócio da empresa, têm todas um fim único: maximizar o valor para o acionista, de modo sustentável no tempo. O presente trabalho tem o objetivo de contribuir com a discussão teórica e prática acerca da sistematização do estudo das variáveis intervenientes na decisão de adoção de uma inovação pela firma, apoiando-se tanto em considerável revisão bibliográfica, quanto na recente decisão tomada pelas maiores operadoras de telefonia móvel do país, quando da decisão de participar do leilão das licenças e frequências de operação da Terceira Geração de Telefonia Móvel.

Abstract: An important challenge that companies face today refers to determining the variables that must be considered to analyze the business environment, aiming to reduce the inherent uncertainty of the innovation process and, at the same time, to maximize the innovation success chances. Product, processes and business models innovations have one same purpose: maximize the return to stakeholders in a sustainable way. This research aims to contribute to the theoretical and applied discussion about the variables involved in the firm decision to adopt an innovation. Based on an extensive literature review, this study discusses the decision conducted by the telecommunications cellular carriers in Brazil regarding the decision to adopt the Third Generation of Cellular Technology.

Palavras-chave: Adoção de Inovações, Decisão Organizacional, Telefonia Celular

1. Introdução

As empresas que atuam nos setores mais competitivos do mercado já sentem há tempos o imperativo da inovação, como forma de proteger seus mercados e a rentabilidade dos seus ativos. A decisão de investir ou adquirir inovações em produtos, processos e mesmo

na elaboração de novos modelos de negócio têm estado na pauta do administrador como uma das principais atividades de curto e médio prazo.

O presente trabalho tem o objetivo de contribuir com a discussão teórica e prática acerca da sistematização do estudo das variáveis intervenientes na decisão de adoção de uma inovação pela firma.

Tendo em vista este objetivo, inicialmente é apresentada a fundamentação teórica do estudo em relação à Adoção de Inovações e à Adoção Organizacional de Inovações. Em seguida, a metodologia da pesquisa e o Modelo Proposto de Adoção Organizacional de Inovações são discutidos. Por fim, a aplicação do modelo à decisão de adoção da tecnologia 3G é apresentada, além das considerações finais e referências.

2. Adoção de Inovações

De acordo com Rogers, inovação é “uma idéia, prática ou objeto que é percebido como nova por um indivíduo ou por outra unidade de adoção” (1995, p.5). Kruglianskas vai além: “Enquanto a invenção envolve a formulação de uma proposta inédita, a inovação constitui um processo. A inovação é o processo de tornar uma invenção rentável para a empresa” (1996, p. 17).

Jamrog *et al* também consideram a necessidade de criar valor: “Inovação é o termo usado para descrever como organizações criam valor através do desenvolvimento de novo conhecimento ou usando conhecimento existente de novas formas.” (2006, p. 10). Esse é um processo extremamente complexo, cujo

desafio para a empresa não está somente na criação de um ambiente propício à geração de novas idéias para o aprimoramento de seus produtos e processos. É preciso muito trabalho para vencer as resistências naturais que surgem sempre que uma nova idéia é proposta, bem como muita perseverança e, às vezes, muitos gastos até se comprovar a viabilidade desta nova idéia e, finalmente, implantá-la (KRUGLIANSKAS, 1996, p. 17).

Em função da dificuldade de adoção de uma nova idéia, mesmo quando existem vantagens evidentes, muitas organizações enfrentam a necessidade de acelerar a taxa de difusão da inovação (ROGERS, 1995). De acordo com Rogers, “Difusão é o processo de comunicação de uma inovação, realizado através de determinados canais durante um período de tempo e para os membros de um sistema social” (1995, p.5).

Enquanto difusão se refere ao nível acumulado de usuários de uma inovação, adoção refere-se à decisão de utilizar uma inovação (ROGERS, 1995; FRAMBACH; SCHILLEWAERT, 1999), ou seja, uma “[...] decisão de utilizar plenamente uma inovação como a melhor alternativa de ação disponível” (ROGERS, 1995, p. 21).

De acordo com Tornatzky e Fleischer, o conceito de adoção “normalmente se refere a um ponto do processo de inovação em que o usuário passa de uma situação de não ter a inovação para outra em que a possui” (1990, p. 179). A definição de adoção da inovação depende do contexto em que é utilizado: enquanto que em pesquisa de mercado, a adoção pode ser considerada como a compra de determinado produto, a adoção de um novo programa educacional definida pelo conselho de uma instituição só será efetiva se envolver a diretoria e os professores. “A principal dificuldade de definir o termo adoção está no fato do processo de adoção ser, freqüentemente, formado por uma série (ou mesmo conjuntos paralelos) de decisões que não são visíveis a todos os participantes” (TORNATZKY; FLEISCHER, 1990, p.179).

Com relação ao processo de decisão em relação à inovação, tem destaque uma questão importante a ser respondida: “Quais características das inovações afetam a taxa em estas são difundidas e adotadas?” (ROGERS, 1995, p. 204); onde “Taxa de adoção consiste na velocidade relativa com que uma inovação é adotada por membros de um sistema social” (ROGERS, 1995, p. 250).

Pesquisas anteriores identificaram as características mais importantes das inovações que explicam sua taxa de adoção (ROGERS, 1995, p. 15-16):

- Vantagem relativa (*Relative advantage*): “[...] grau em que uma inovação é percebida como melhor que a idéia que é substituída”, podendo ser medido em termos econômicos, prestígio social, conveniência e satisfação.
- Compatibilidade (*Compatibility*): “[...] grau em que a inovação é percebida como sendo consistente com os valores existentes, experiências passadas e necessidades dos adotantes potenciais”.
- Complexidade (*Complexity*): “[...] grau em que a inovação é percebida como difícil de entender e usar”.
- Possibilidade de experimentação (*Trialability*): “[...] grau em que a inovação pode ser experimentada com algumas limitações”.
- Visibilidade (*Observability*): “[...] grau em que os resultados de uma inovação são visíveis para outros”.

É de se esperar que as inovações que são percebidas pelos indivíduos como de maior vantagem relativa, boa compatibilidade com os sistemas legados, confortável possibilidade de experimentação e menor complexidade de utilização sejam adotadas mais rapidamente que outras inovações que não tenham presentes todas essas características (ROGERS, 1995).

Rogers identifica um possível problema na medição desses atributos da inovação: “[...] essas podem não ser, em todos os casos, as características percebidas como as mais importantes por um determinado grupo de respondentes” (1995, p.209), embora, conclua que possam ser usadas na maioria dos casos.

Além dos atributos percebidos de uma inovação, existem outras variáveis que influenciam sua taxa de adoção, entre as quais destacam-se (ROGERS, 1995, p. 206-208):

- Tipo de decisão sobre a inovação;
- Natureza dos canais de comunicação que divulgam a inovação durante os vários estágios do processo de decisão;
- Natureza do sistema social na qual a inovação será ou não adotada; e
- Extensão dos esforços dos agentes de mudança na difusão da inovação.

Tornatzky e Fleischer (1990, p. 28) analisam a questão de forma mais abrangente, uma vez que consideram a adoção apenas uma das etapas do processo de inovação, e discutem a importância dos processos relacionados à criação, desenvolvimento e entrega de novas tecnologias e ainda aqueles relacionados à adoção e uso dessas tecnologias envolvendo participações distintas dos diferentes níveis de agregação social (Figura 1). É importante ressaltar que modelos com estágios definidos podem induzir à presunção de existência de uma seqüência prescritiva (por exemplo, a pesquisa básica conduzir ao desenvolvimento), o que, a menos de ser esperado, não necessariamente se verifica em todas as situações práticas.

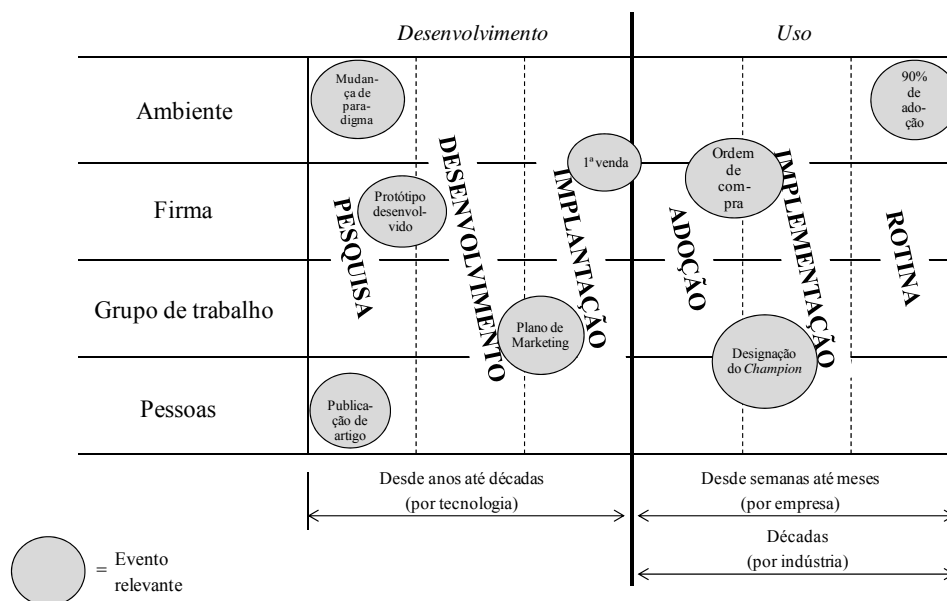


Figura 1 – Processos de Inovação Tecnológica

FONTES: TORNATZKY; FLEISCHER, 1990, p. 32

Embora, “o tema de pesquisa mais popular em difusão tem sido o estudo de variáveis relacionadas à predisposição individual para inovar” (ROGERS, 1995, p. 88) a decisão de adotar uma inovação pode ser analisada tanto em termos individuais, quanto organizacionais. A seguir, a adoção organizacional de inovações é discutida.

3. Adoção Organizacional de Inovações

Até 1970, muitos estudos foram realizados com o objetivo de investigar as características da organização inovadora, embora muitas pesquisas tenham se limitado a transferir os modelos e as metodologias desenvolvidos para analisar a inovação individual (ROGERS, 1995, p. 377). Dentre as dificuldades encontradas nessas pesquisas é possível apontar:

- a identificação de correlações fracas entre as características da organização (variáveis independentes) e a pré-disposição para inovar (variável dependente), onde pré-disposição para inovar (*innovativeness*) indica o “[...] grau em que um indivíduo ou outra unidade de adoção está entre os primeiros a adotar novas idéias em relação a outros membros do sistema [...]”(ROGERS, 1995, p. 252). Uma explicação para este resultado seria a possibilidade das variáveis relacionadas à estrutura, por exemplo, terem influenciado em uma direção durante as fases iniciais do processo de inovação e na direção oposta durante as fases de implementação (ROGERS, 1995, p. 381).
- a limitação dos dados obtidos, normalmente levantados apenas a partir da visão do executivo principal de cada organização, torna eventualmente muito difícil definir de modo objetivo o comportamento de toda a empresa (ROGERS, 1995, p. 378).

A Figura 2 apresenta as variáveis independentes relacionadas à predisposição organizacional para inovar, conforme proposto por Rogers (1995, p. 380). Os sinais (+) e (-) indicam a influência positiva ou negativa, respectivamente, das variáveis na pré-disposição organizacional para inovar. Verifica-se que a centralização e a formalização têm sido identificadas como inibidoras da inovação, enquanto que as demais variáveis tendem a facilitá-la.

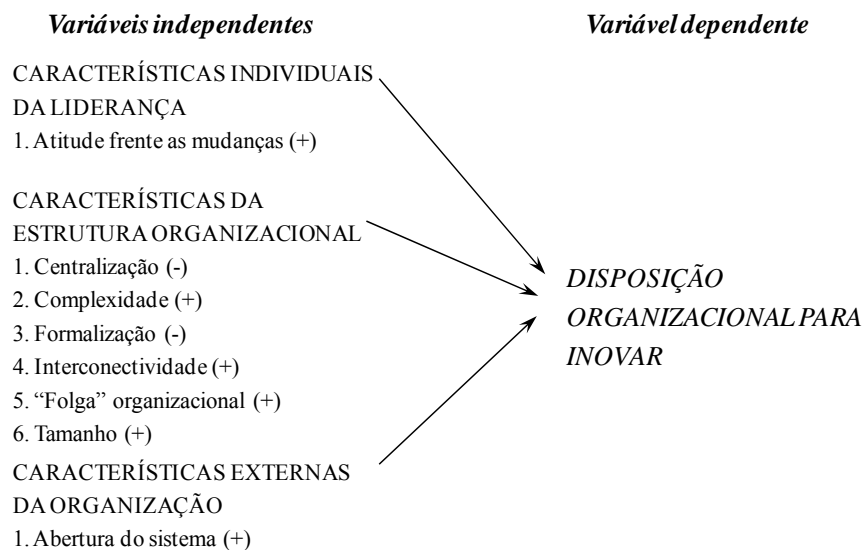


Figura 2 – Variáveis Independentes Relacionadas à Predisposição Organizacional para Inovar

FONTE: ROGERS, 1995, p. 380

Já no final da década de 80 e início dos 90, dá-se início a um novo tipo de pesquisa sobre difusão, com foco no processo de inovação organizacional. De acordo com Tornatzky e Fleischer, “Há três elementos do contexto de uma empresa que influenciam o processo através do qual esta adota e implementa inovações tecnológicas: contexto organizacional, contexto tecnológico e contexto ambiental” (1990, p.152), conforme apresentado na Figura 3.

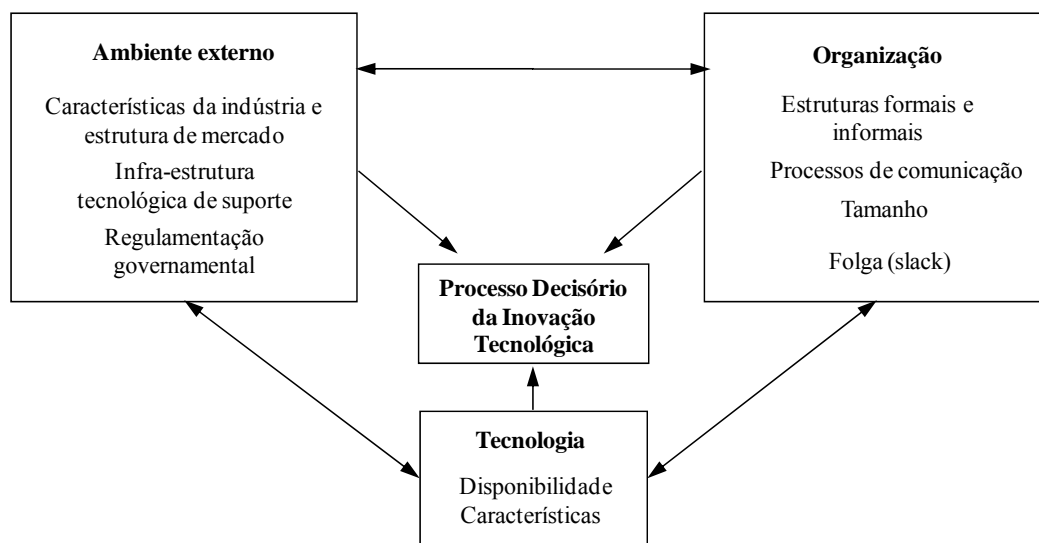


Figura 3 – O Contexto da Inovação Tecnológica

FONTE: TORNATZKY; FLEISCHER, 1990, p.153

Na mesma linha, Meyer e Goes (1988, p. 901) afirmam que “três fatores determinam a assimilação de inovações tecnológicas em organizações: **atributos das inovações**, **atributos dos contextos organizacionais** e **atributos provenientes da interação entre as inovações e os contextos**”, chamando-os de **atributos da decisão de inovação**.

Considerando as variáveis que influenciam a decisão de adoção e as etapas do processo, Frambach e Schillewaert propuseram um “modelo multi-nível de adoção organizacional de inovações que incorpora determinantes de ambos os níveis, organizacional e individual” (1999, p. 3), a Figura 4 apresenta a decisão organizacional de adoção.

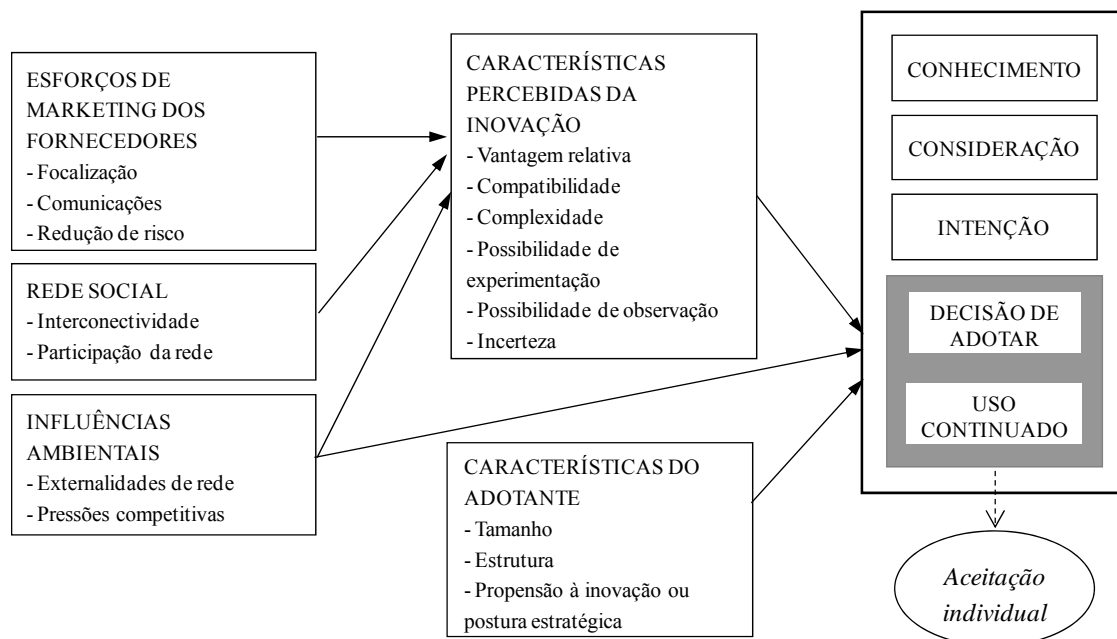


Figura 4 – Estrutura Conceitual da Adoção Organizacional de Inovações
 FONTE: FRAMBACH; SCHILLEWAERT, 1999, p. 34.

O Quadro 1 a seguir resume as visões dos autores sobre os aspectos mais relevantes da adoção de inovações.

Quadro 1 – Adoção Organizacional de Inovações: Variáveis e Autores

Dimensão	Predisposição Organizacional para Inovar Rogers (1995)	Contexto da Inovação Tecnológica Tornatzky e Fleischer (1990)	Modelo de Assimilação da Inovação Meyer e Goes (1988)	Adoção Organizacional de Inovação Frambach and Schilewaert (1999)
Autores				
Liderança	Características Individuais do Líder - Atitude em relação à mudança		Atributos do Contexto Organizacional: - Líderes Atributos da Decisão de Inovação - Patrocínio do CEO	
Estrutura Organizacional	Características da Estrutura: - Centralização - Complexidade - Formalização - Interligação - Flexibilidade - Tamanho	Organização: - Estruturas formal e informal - Processos de comunicação - Tamanho - Flexibilidade de recursos	Atributos do Contexto Organizacional: - Estruturas	Características do Adotante: - Tamanho - Estrutura - Predisposição organizacional para inovar / postura estratégica
Cultura Organizacional			Atributos da Decisão de Inovação - Compatibilidade com padrões existentes	Rede Social - Interligação / participação na rede

Quadro 1 – Adoção Organizacional de Inovações: Variáveis e Autores

Dimensão	Predisposição Organizacional para Inovar Rogers (1995)	Contexto da Inovação Tecnológica Tornatzky e Fleischer (1990)	Modelo de Assimilação da Inovação Meyer e Goes (1988)	Adoção Organizacional de Inovação Frambach and Schilewaert (1999)
Autores				
Ambiente Externo	Características Externas da Organização: Abertura do sistema	Ambiente Externo: - Características da indústria e estrutura do Mercado - Infra-estrutura de suporte tecnológico - Regulamentação governamental	Atributos do Contexto Organizacional: - Mercado	Esforço de Marketing do Fornecedor da Inovação - Definição do público-alvo - Comunicação - Redução do risco
Perfil dos Usuários da Inovação			Atributos da Decisão de Inovação - Habilidade e realização de treinamento recentemente	
Características da Inovação		Tecnologia: - Disponibilidade - Características	Atributos da inovação Atributos da Decisão de Inovação - Número de beneficiados pela inovação	Características Percebidas da Inovação - Vantagem relativa - Compatibilidade - Complexidade - Possibilidade de experimentação - Visibilidade - Incerteza
Decisão de Adoção		Decisão de Inovar Tecnicamente		Decisão de Adoção
Assimilação Organizacional da Inovação	Predisposição Organizacional para Inovar		Assimilação Organizacional da Inovação	Uso continuado

4. Modelo Proposto da Adoção Organizacional de Inovações

O modelo que serviu de base para a pesquisa foi elaborado a partir da revisão bibliográfica e da experiência dos autores e ilustra as variáveis intervenientes da decisão da organização em adotar determinada inovação, agrupando-as em quatro dimensões (Figura 5), embora possa não ser restrito a somente estas dimensões, dado seu caráter preliminar.

Tendo em vista os objetivos do estudo, o presente modelo será aplicado como base para analisar a decisão da firma sobre a adoção da Terceira Geração de Telefonia Celular (3G) no Brasil.

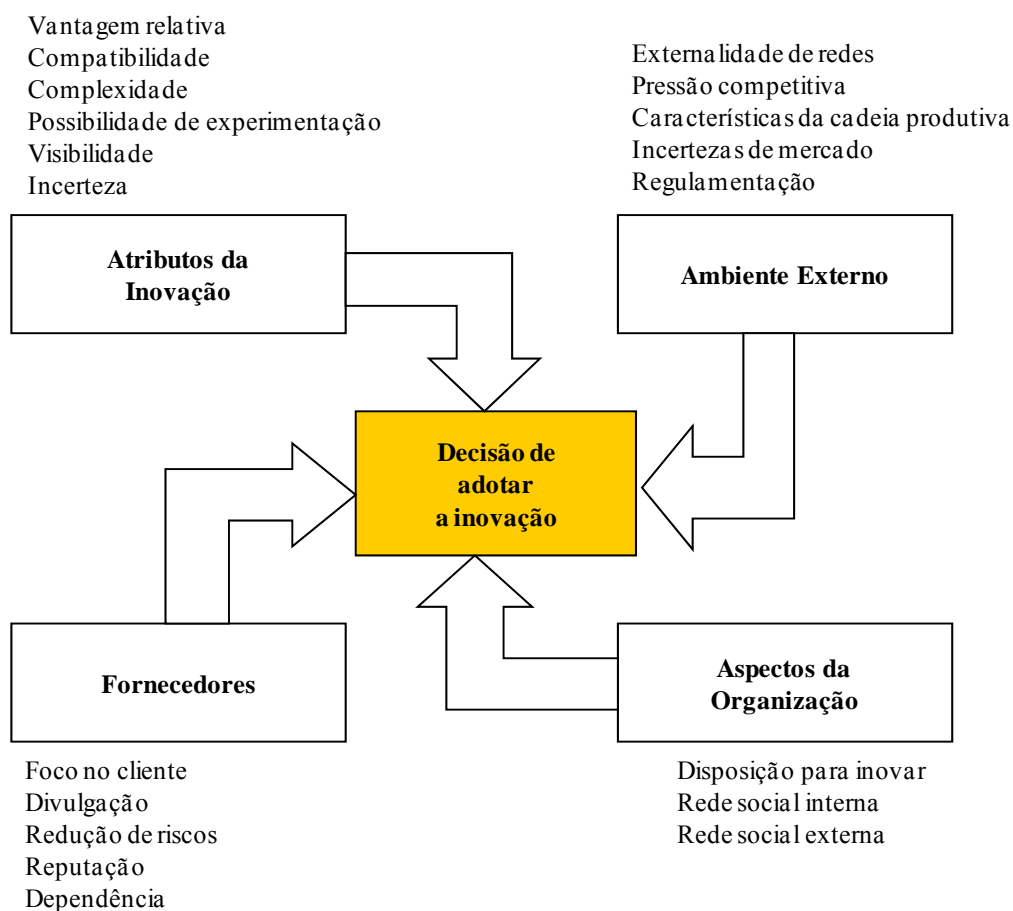


Figura 5 – Modelo de Assimilação de Inovações
 FONTE: FRAMBACH; SCHILLEWAERT, 1999, p. 34.

O Quadro 2 a seguir apresenta uma breve descrição das variáveis de cada dimensão, assim como o(s) autor(es), dentre a bibliografia analisada, que as destaca.

Quadro 2 – Atributos da Inovação

	Variável	Descrição	Autor(es)
Dimensão: Atributos da Inovação	Vantagem relativa – Aspectos Qualitativos	Relaciona o grau em que uma inovação é percebida como mais adequada tanto ao produto ou processo que está sendo substituído, quanto às alternativas viáveis, incluindo todos os aspectos, exceto os econômicos.	Adaptado de Rogers (1995)
	Vantagem relativa – Aspectos Econômico-Financeiros	Expectativa de retorno financeiro, ajustado pelo risco, da implementação da inovação.	Adaptado de Rogers (1995); Tornatzky e Fleischer, (1990)
		Custo da mudança: novo sistema; treinamento das pessoas; paradas para troca (setup)	
		Expectativa de retorno sobre o investimento	
	Compatibilidade	Relaciona a aderência ou não da inovação aos valores, formação, experiência, cultura e necessidades dos adotantes em potencial.	Rogers (1995); Tornatzky e Fleischer, (1990)
	Grau em que a adoção da tecnologia pode ajudar ou não a empresa em termos das possibilidades de adoção de novas tecnologias, atualmente em desenvolvimento		
	Complexidade	Relaciona-se à dificuldade ou não que o adotante experimenta ao utilizar as novas potencialidades decorrentes da adoção da inovação	Rogers (1995)

	Variável	Descrição	Autor(es)	
	Possibilidade de experimentação	Diz respeito à possibilidade de utilização da inovação antes da implementação, mesmo que sob condições de restrição.	Rogers (1995)	
	Visibilidade	Grau em que os resultados decorrentes da adoção da inovação podem ser percebidos pelos agentes mais significativos do processo.	Adaptado de Rogers (1995)	
	Incerteza	<p>Incerteza técnica: dúvida sobre o quão confiável e tecnicamente eficaz é a inovação e como será seu funcionamento;</p> <p>Incerteza financeira: dúvida a respeito do retorno ou não sobre os investimentos feitos para adotar a inovação e a complexidade em determinar com precisão moderada tal retorno</p> <p>Incerteza social: dúvida sobre ser aceitável ou não a ocorrência de conflitos na rede social do adotante em função da implementação da inovação.</p>	Adaptado de Frambach e Schillewaert (1999)	
Dimensão 2: Fornecedores		Foco no cliente	Adequação da inovação que se irá implementada às necessidades dos clientes em potencial. Tanto maior for tal ajustamento, maior a chance da adoção ter êxito.	Frambach e Schillewaert (1999)
		Divulgação	A comunicação correta da inovação não apenas demonstra a tecnologia ou processo que se está para adotar, como também influencia a opinião do possível adotante (de modo positivo, espera-se). Depende tanto dos fornecedores, quanto dos canais de comunicação utilizados e do esforço dos agentes internos de mudança.	Rogers (1995); Frambach e Schillewaert (1999)
	Redução do risco	Mecanismos de ajuste de risco que sejam disponibilizados ao potencial adotante podem influir positivamente a decisão de adotar dada inovação. Seja através de testes assistidos, contratos baseados em níveis de serviço e mesmo compartilhamento de risco (<i>risk sharing</i>) podem ser meios dos quais dispõem os fornecedores e/ou patrocinadores da inovação.	Frambach e Schillewaert (1999)	
	Reputação	Extensão na qual se atribui ao fornecedor características tais como competência técnica, perenidade e imagem pública.	--	
	Dependência do fornecedor	Extensão na qual a empresa que adota a inovação depende, para implementá-la e mantê-la, de um único fornecedor.	Adaptado de Tornatzky e Fleischer, (1990)	
	Dimensão 3: Ambiente Externo	Externalidades de rede	Relaciona-se à quantidade de organizações, (interesse maior para as que operam em mercados competitivos) que já adotaram a inovação que se analisa.	Frambach e Schillewaert (1999)
Pressão competitiva		Em mercados altamente competitivos, a adoção de determinada inovação pode se configurar numa necessidade tendo em vista a manutenção da posição competitiva da firma.	Frambach e Schillewaert (1999)	
Características da cadeia produtiva		Distribuição de poder através dos elos da cadeia produtiva da firma. A decisão de um elo poderoso da cadeia pode influenciar significativamente a adoção de inovações por fornecedores ou mesmo clientes.	Tornatzky e Fleischer, (1990)	
Incerteza em relação ao mercado		Relaciona-se à incerteza da firma adotante em relação às tendências de mercado (se corroborariam ou estariam em desacordo com a proposta da inovação) e ainda com relação à aceitação ou não da inovação pelo cliente.	--	
Regulamentação governamental		A pressão que as agências governamentais exercem sobre as firmas (seja nos aspectos relativos ao meio ambiente, normas de qualidade, abrangência do serviço e atendimento ao consumidor) pode incentivar e mesmo predispor a firma a adotar inovações.	Tornatzky e Fleischer, (1990)	
Características Organizacio	Rede social interna	A rede social interna dos decisores sobre a adoção da inovação desempenha papel potencialmente importante na medida em que tal rede pode servir de base para troca de informações relevantes para o processo e mesmo influenciá-lo diretamente (de maneira positiva ou negativa).	Adaptado de Frambach e Schillewaert (1999)	

Variável	Descrição	Autor(es)
Rede social externa	A rede social externa que tem os decisores tem influência menos severa que a rede social interna, no caso geral, mas também constitui fonte de reforço ou resistência à adoção. Está correlacionada com a Externalidade de Rede.	Adaptado de Frambach e Schillewaert (1999)
Disposição da alta administração para inovar	O comportamento da alta liderança em quesitos como planejamento da implementação da inovação, comunicação e ajuste dos objetivos fundamentais do projeto pode influenciar significativamente o processo de adoção da inovação.	Tornatzky e Fleischer, (1990); Rogers (1995)

5. Aplicação do Modelo à Decisão de Adoção da Tecnologia 3G

5.1. O Setor de Telecomunicações

“Em geral, o setor de telecomunicações é dividido nos seguintes segmentos: serviço telefônico fixo comutado; serviços móveis; serviço de comunicação de massa (radiodifusão e TV por assinatura); e serviços multimídia (comunicação de dados, linha dedicada etc.)” (NEVES, 2002, p. 16). Outra maneira de organizar o setor é proposta por Fransman (2002), que mapeou a indústria global de telecomunicações em seis camadas (Figura 6).

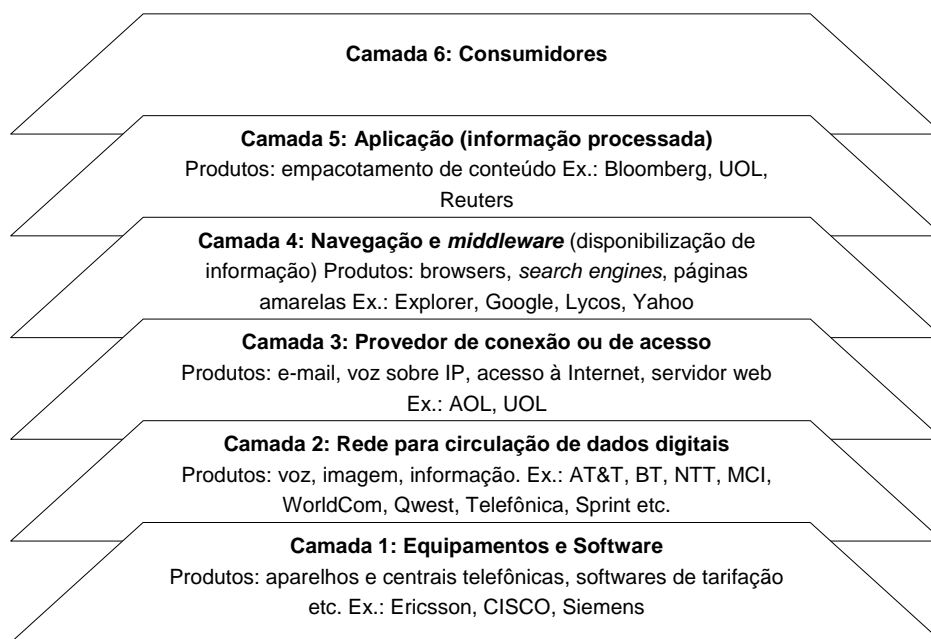


Figura 6 – Modelo em camadas para o setor de telecomunicações

FONTE: SBRAGIA *et al*, 2006, p. 14

Ao discutir o futuro do setor, Marchetti e Prado (2006, p. 232) mencionam o estudo realizado pela Pyramid Research, no Brasil, que identificou o estágio de evolução das tecnologias de conectividade (Figura 7).

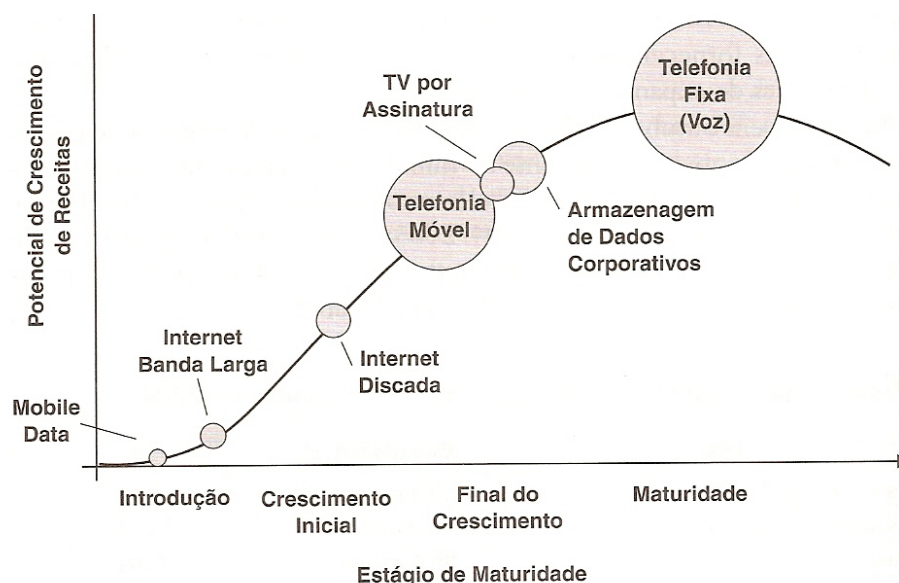


Figura 7 – Estágio de Evolução das Tecnologias de Conectividade

FONTES: MARCHETTI; PRADO, 2006, p. 232

Observação: O tamanho das circunferências indica o volume de recursos movimentados em cada um dos estágios.

Os resultados demonstram que “as tecnologias que possibilitam a conectividade de forma mais intensa, como acesso à Internet via banda larga e sistemas móveis sem fio (wireless), ainda estão no primeiro estágio de evolução” (MARCHETTI; PRADO, 2006, p. 232), já a tecnologia de telefonia fixa encontra-se no estágio de maturidade, movimentando maior volume de recursos, porém apresentando viés decrescente de geração futura de caixa.

A indústria mundial de comunicações móveis, por seu lado, tem experimentado um crescimento extraordinário nos últimos dez anos, fundamentalmente devido ao avanço tecnológico dos circuitos integrados e de radiofrequência, além de outras tecnologias que tornaram os telefones celulares portáteis, pequenos, baratos e mais confiáveis.

De modo geral, a tecnologia de telefonia celular passou por três gerações distintas, ditadas pelas pressões de mercado e pelo avanço tecnológico. A primeira geração caracterizava-se pela transmissão de voz analógica, a segunda pela transmissão de voz digital e provimento de alguns serviços, tais como envio de mensagens de texto, e finalmente a terceira geração tem como principal característica diferenciadora a transferência de dados em banda larga, tecnologia que abre portas para inúmeras aplicações, desde jogos on line até serviços de localização baseados em sistemas de posicionamento global (GPS).

Sob o ponto de vista da competição, em particular no Brasil, as empresas de telefonia celular já estabelecidas no mercado antes da privatização, a despeito de terem partido na frente na corrida por aquisição de clientes, sofrem hoje forte concorrência das operadoras entrantes e pode-se dizer que há ampla e acirrada concorrência nesse mercado. A Tabela 1 ilustra a participação de mercado de cada uma das operadoras atuantes no Brasil, numa perspectiva histórica.

Tabela 1 – Market Share das Operadoras de Telefonia Celular Atuantes no Brasil

	2005	2006	2007
Vivo	34,54%	29,08%	27,68%
TIM	23,42%	25,45%	25,85%
Claro	21,64%	23,90%	24,99%
Oi	11,99%	13,09%	13,21%
Telemig Celular		3,44%	3,22%
Amazônia Celular	5,30%	1,21%	1,17%

	2005	2006	2007
BrT GSM	2,57%	3,38%	3,52%
CTBC	0,45%	0,37%	0,30%
Sercomtel	0,09%	0,08%	0,06%
Total (milhares)	86.210	99.919	122.858

Fonte: ANATEL (2008)

5.2. A Terceira Geração da Tecnologia Celular

A revolução criada pelo desenvolvimento da última década nas áreas de capacidade computacional, miniaturização de componentes, otimização de uso de energia dos aparelhos e tecnologia de transmissão de rádio-freqüência foi a base na qual a Terceira Geração de Telefone Celular apoiou seu desenvolvimento e tem apresentado significativa aceitação entre as assinantes. A decisão da operadora brasileira em adotá-la deve necessariamente passar pelo entendimento profundo das razões pelas quais as principais operadoras dos países asiáticos, norte-americanos e europeus adotaram a 3G e quais os desafios que enfrentaram.

Não nos deteremos a discutir os complexos aspectos tecnológicos que suportam o oferecimento de serviços avançados fornecidos pelas redes 3G, mas sim vamos compará-los com o que a atual Segunda Geração e a Primeira ofereceram aos clientes (Quadro 3).

Quadro 3 – Comparativo das principais características das gerações de telefonia celular no Brasil

	<i>Primeira geração (1990)</i>	<i>Segunda geração (2000)</i>	<i>Terceira geração (2008)</i>
Exemplos de serviços	1. Serviço baseado em transmissão de voz somente	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificador de chamadas (BINA) 2. Mensagens de texto 3. Atendimento simultâneo 4. Transferência de chamadas 5. Download de filmes curtos 6. Envio de fotografias em baixa resolução 7. Jogos on line de baixa resolução 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificador de chamadas (BINA) 2. Mensagens: SMS (texto somente), EMS (fotos, sons), MMS (filmes não em tempo real, voz) 3. Atendimento simultâneo 4. Transferência de chamadas 5. Download de filmes longos 6. Serviço baseado em localização (emergências, friend finder, vigilância judicial, localização 3D) 7. Jogos on line em esquema multi player 8. VoIP; Push-to-Talk (rádio-comunicação) 9. Garantia de qualidade de serviço (reserva de banda)
Tecnologia de rede	Rede e celulares analógicos	Sistemas digitais desde a central até o assinante (↑qualidade, ↑autonomia dos celulares)	Sistemas digitais desde a central até o assinante (↑qualidade, ↑autonomia). Rede integrada com o mundo da Internet
Tecnologia do aparelho celular	Celulares analógicos com poucas funcionalidades	Celulares digitais com capacidade de rodar aplicações simples, tais como jogos, filmes curtos e de baixa resolução e tirar fotos	Celulares digitais com grande capacidade computacional, integrados com PDA e com razoável capacidade de armazenamento (tipicamente 1GB).

	<i>Primeira geração (1990)</i>	<i>Segunda geração (2000)</i>	<i>Terceira geração (2008)</i>
Padronização	Internacionalmente padronizado	Não há padronização única. Principais sistemas: CDMA, TDMA, GSM, DECT, PHS, iDEN	Não há padronização em termos mundiais. Há pelo menos três grandes grupos de fabricantes desenvolvendo seus padrões

A disseminação da telefonia celular no Brasil foi explosiva, desde seu lançamento em 1990. Dados da Anatel referentes a março de 2008 posicionam o Brasil como quinto maior mercado do mundo, com 125,8 milhões de celulares e uma densidade de 65,9 cel/100 habitantes. Ressalte-se porém que, segundo dados das operadoras, cerca de 81% da planta total de aparelhos em uso seja constituída de terminais pré-pagos, que têm como característica principal a menor sofisticação do aparelhos e o gasto mensal modesto. A Figura 8 abaixo ilustra o crescimento da planta de celulares em operação no Brasil na última década e meia.

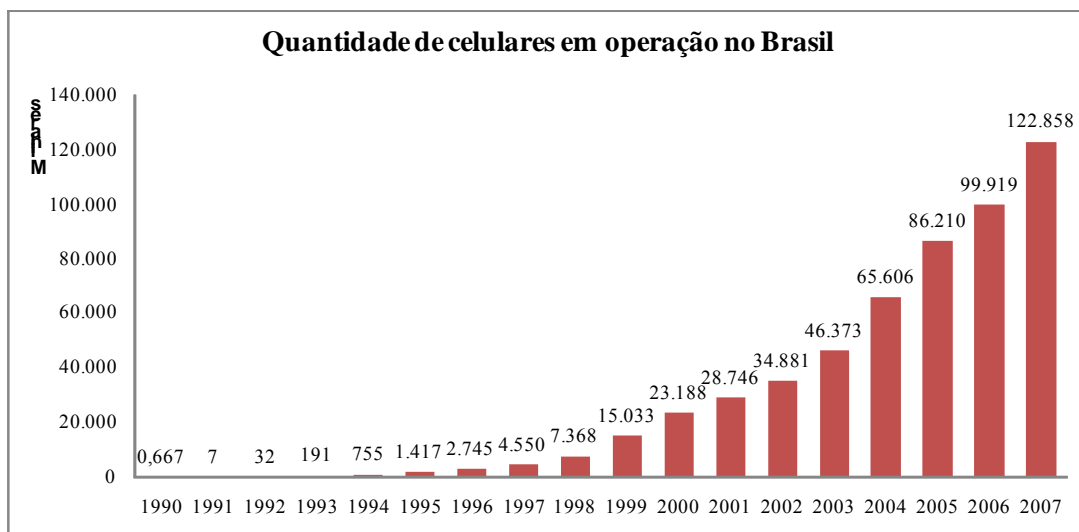


Figura 8 – Mercado de telefonia celular no Brasil

Fonte: Anatel (2008)

A despeito a massiva adoção da telefonia celular pelos consumidores, as empresas operadoras enfrentaram diversas restrições tecnológicas que as impediam de auferir ganhos crescentes com o fornecimento de serviços. A primeira geração não contava com serviço algum, a não ser a transmissão de voz. Já na segunda geração, a transmissão de mensagens de texto e os demais serviços possibilitados pela tecnologia digital (tais como transferência, atendimento de chamadas simultâneas e *download* de tons e imagens) abriu um novo filão de exploração comercial, focado não apenas do transporte de chamadas entre o usuário e seu interlocutor, mas na interação desse usuário com a rede. O aumento dos laços comerciais foi sensível e a 3G pretende torná-lo ainda mais intenso.

O quadro a seguir (Quadro 4) ilustra as principais restrições tecnológicas das gerações de telefonia celular.

Quadro 4 – Mercado de telefonia celular no Brasil

	<i>Primeira geração</i>	<i>Segunda geração</i>	<i>Terceira geração</i>
Celular	Ruído excessivo	Taxa de transmissão de dados impede uso de programas mais sofisticados	Tela pequena para boa visualização de filmes
	Baixa privacidade	Alguns celulares permitem clonagem	Aparelhos muito sofisticados = aparelhos caros
	Baixa autonomia	Baterias ainda têm autonomia modesta	Primeiros aparelhos 3G ainda têm problemas de autonomia da bateria
	Celulares grandes	Falta de um padrão único não permite uso pleno do efeito escala na produção de aparelhos	Falta de um padrão único não permite uso pleno do efeito escala na produção de aparelhos
Rede	Não é possível oferecer BINA, transferência e outros serviços inteligentes	Não integrada com o mundo Internet. Navegação possível, porém a baixas velocidades	Multiplicidade de serviços torna a gestão da rede altamente complexa e sujeita a falhas

5.3. A Decisão de Adoção da 3G

Tendo em vista a crescente competição do setor, os riscos de não adoção e as potenciais vantagens de efetivamente adotar a 3G, as operadoras deparam-se com a questão de quais as variáveis mais significativas a serem analisadas a fundo pelas equipes de Engenharia e Marketing Estratégico, entre outras, de modo que os riscos da operação de contratação de equipamentos e estabelecimento de parcerias sejam minimizados, assim como a possibilidade de sucesso comercial seja analisada com a menor incerteza possível, mesmo sendo o contexto altamente complexo. Tal profundidade de análise se justifica pelo montante vultoso de recursos que se deve investir para a atualização da rede em larga escala, tal como demanda a migração da 2G para a 3G. Uma contribuição a essa análise pode ser feita pela revisão do Modelo apresentado na Figura 5, cujas Dimensões e Variáveis de destaque estão abaixo resumidas (Quadro 5).

Quadro 5 – Análise das variáveis mais relevantes na tomada de decisão sobre a adoção pela operadora de telefonia móvel celular da tecnologia 3G

Dimensão do Modelo	Variável do Modelo	Breve análise aplicada ao caso 3G
Atributo da Inovação	Vantagem Relativa (Aspectos Financeiros)	Retorno sobre o investimento Como em qualquer projeto relevantes, é fundamental que se tenha um Plano de Negócios com premissas de negócio e prospecção de retorno sobre os investimento que se pretende fazer
	Possibilidade de experimentação	Possibilidade de visitar operadoras que já implementaram a 3G com sucesso Conhecer uma operação já em produção comercial é de suma importância para se utilizar da curva de experiência, na medida do possível, da operadora visitada. Elementos de rede, aceitação por parte dos clientes, estratégias de marketing entre outras variáveis, são de importância chave para o sucesso da implementação do projeto
Fornecedores	Foco no cliente	Fornecedores de aparelhos celulares Os fornecedores de aparelhos celulares são parte fundamental da cadeia, uma vez que o sucesso da eventual implementação da 3G depende de aparelhos celulares que tenham capacidade de oferecer ao cliente a experiência que a rede suporta, através das diversas aplicações possíveis
	Dependência	Fornecedores de equipamentos de rede Os papel dos fornecedores de equipamentos para a rede (hardware e software) é também de extrema relevância para o sucesso do projeto, por pelo menos duas razões: a pesquisa e o desenvolvimento de novos

Dimensão do Modelo	Variável do Modelo	Breve análise aplicada ao caso 3G
		<p>equipamentos 3G depende fundamentalmente dos fornecedores e o financiamento para as operadoras, através de mecanismos de compartilhamento de risco, é o modelo vigente tradicionalmente - as operadoras buscam alavancagem com os fornecedores, que se vêem compelidos a financiar sua produção.</p> <p>Caso se tenha optado por um padrão aberto (sem propriedade de uma empresa específica), deve ser analisada a possibilidade de ter mais de um fornecedor de equipamentos para a rede, de modo a diminuir a dependência de um único fornecedor.</p> <p>Apuro técnico dos fornecedores de equipamentos de rede Os equipamentos centrais da rede devem ser fornecidos por empresa que já tenha efetuado instalações em outras localidades, que estejam, idealmente, em operação.</p>
Ambiente Externo	Regulamentação	<p>Regulamentação do Setor de Telecomunicações Há aspectos regulatórios que devem ser considerados para a prestação do serviço, tais como faixa de frequência que serão utilizadas e relacionamento com os clientes</p>
	Externalidade de rede	<p>Definição de um padrão para a rede A definição de qual padrão a rede irá adotar é, talvez, a mais relevante decisão que a empresa deverá fazer. A aposta em um padrão que não será vencedor de fato pode comprometer seriamente uma parte importante dos investimentos que serão necessários. Há pelo menos três aspectos de interesse na pesquisa do melhor padrão: apuro tecnológico, quantidade de operadoras que já utilizam esse padrão e o atendimento ou não dos requisitos comerciais mínimos da proposta de valor elaborada no Plano de Negócios.</p>
	Incerteza de mercado	<p>Aceitabilidade pelo mercado É de se esperar que o mercado demande serviços mais sofisticados e com funcionalidades elaboradas, mas é fundamental que se identifique o objetivo de preço que está disposto a pagar. O mundo da Internet fundou a era da demanda por serviços de qualidade a custo quase zero (se não realmente zero, como o caso do Google, Skype, Youtube, entre outros). Desenvolver um conjunto coerente e robusto de informações sobre o valor dos serviços aos olhos do consumidor é uma tarefa complexa, com alguma incerteza associada, mas absolutamente necessária</p>
	Pressão competitiva	<p>Movimentos do mercado Se o mercado local já está se movimentando na direção de implementar a 3G no próximo ano, digamos, é de se esperar que a operadora que analisa a adoção dessa tecnologia tenha que considerar esse movimento dos concorrentes na sua decisão. Sabemos que o mercado de telefonia celular é altamente volátil, com elasticidade crescente tanto a preço, quanto a qualidade, e uma implementação dessa monta pelo concorrente, se não acompanhada, pode imputar importante perda estratégica. Se, por outro lado, os concorrentes não pretendem implementar a 3G, considerar ser o primeiro a fazê-lo traz risco operacional mais elevado, mas também maior possibilidade de destaque aos olhos dos clientes.</p>

6. Considerações Finais

No último dia 21 de dezembro de 2007 foi finalizado o leilão das licenças e frequências de operação para a 3G. Conduzido pelo Governo Federal, foi uma operação com sucesso digno de nota. O Governo arrecadou cerca de R\$5,34 bilhões, obtendo um ágio global de 86,65% em relação ao preço mínimo fixado (R\$2,8B). A disposição que se observou na disputa intensa entre as operadoras pelas áreas de maior valor comercial se expressa nas cifras que cada uma desembolsou: a Claro foi a que mais investiu com R\$1,4 bilhão, seguida pela TIM (R\$1,3 bilhão), pela Vivo (R\$1,1 bilhão) e pela Oi (R\$867 milhões). A Brasil Telecom

foi a que menos investiu – R\$488 milhões. Nesse cenário, a Claro, a TIM e a VIVO já têm possibilidade de cobertura de sinal 3G em todo território nacional.

Resta agora uma intensa atividade de análise para implantação da rede nas áreas de maior interesse de tráfego e principalmente no desenvolvimento de aplicações que suscitem a curiosidade dos clientes e principalmente, que encontrem necessidades não atendidas, com forte apelo para a conectividade permanente, serviços de localização e navegação por GPS, vídeochamadas, jogos *multiplayer on line*, download de filmes e músicas em alta velocidade e acesso a banco de dados e todo conteúdo on line na Internet com praticidade e rapidez. Enfim, tomada a decisão de adotar a tecnologia, nota-se que o trabalho de viabilizar os investimentos está na fase inicial de maturação e novas rodadas cada vez mais profundas de análise são necessárias, de modo a se antecipar aos concorrentes e fidelizar o cada vez mais exigente consumidor de serviços celulares.

7. Referências

- ANATEL – **Agência Nacional de Telecomunicações**. Disponível em: <<http://www.anatel.gov.br>> Acesso em: 26 Jan. 2008.
- FRAMBACH, Ruud T.; SCHILLEWAERT, Niels. *Organizational Innovation Adoption: A Multi-Level Framework of Determinants and Opportunities for Future Research*. **ISBM Report**. Institute for the Study of Business Markets – The Pennsylvania State University, University Park, 1999.
- FRANSMAN, M. *Mapping the Evolving Telecoms Industry: The uses and shortcomings of the layer model*. **Telecommunications Policy**, v. 26, n. 9,10, p. 473. Disponível em: <<http://www.telecomvisions.com/>> Acesso em: 7 jan. 2007.
- KRUGLIANSKAS, Isak. **Tornando a Pequena e Média Empresa Competitiva**. São Paulo: Instituto de Estudos Gerenciais e Editora, 1996, 152 p.
- MARCHETTI, Renato Z.; PRADO, Paulo H.M. Setor de Telecomunicações e Energia Elétrica: Em ritmo de mudança. In: **Lucratividade pela Inovação: Como eliminar ineficiências nos seus negócios e na cadeia de valor**. Rio de Janeiro: Elsevier / Editora Campus / Microsoft, 2006.
- MATTAR, Fauze Najib. **Pesquisa de Marketing: metodologia e planejamento**. v. 1. 5. ed. São Paulo: Editora Atlas, 1999. 337 p.
- MEYER, Alan D.; GOES, James B. *Organizational Assimilations of Innovations: A Multilevel Contextual Analysis*. **Academy of Management Journal**, v. 31, n. 4, Dec 1988, p. 897-923.
- NEVES, Mauricio dos Santos. O Setor de Telecomunicações. In: **BNDES 50 Anos – Histórias Setoriais**, BNDES, 2002. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br/conhecimento/publicacoes/catalogo/livsetorial.asp>> Acesso em: 7 jan. 2007.
- ROGERS, Everett M. *Diffusion of Innovations*. 4th ed., New York: The Free Press, 1995.
- SBRAGIA, Roberto *et al.* Panorama Setorial em Telecomunicações. In: SBRAGIA, Roberto; GALINA, Simone V. R. (ed.). **Gestão da Inovação no Setor de Telecomunicações**. São Paulo: PGT/USP, 2006, 336 p.
- TELECO – Informações em Telecomunicações. Telefonia Fixa: Operadoras de Serviço Local, Nov. 2006. Disponível em: <<http://www.teleco.com.br/opfixa.asp>> Acesso em: 7 jan. 2007.
- TORNATZKY, Louis G.; FLEISCHER, Mitchell. *The Processes of Technological Innovation*. Lexington.: Lexington Books, 1990.