

## 5 Ilustração de uma Aplicação da Abordagem

O mercado de telecomunicações, desde o início do processo de privatização, sempre foi marcado por alguns temas de decisão e crenças, inerentes a indústria e à realidade brasileira e compartilhados, em sua maioria, por todas as empresas do mercado.

Trata-se de um negócio que requer um alto grau de imobilização irreversível de recursos e rentabilidades que exigem tempo. Em 2000, foram investidos em redes no Brasil o total de US\$3.7 bilhões<sup>39</sup>.

A evolução da tecnologia de telecomunicações é fabulosa, gerando padrões de comportamentos imprevisíveis do mercado, dos atores e até mesmo discontinuidades na indústria. De acordo com o *Henley Centre, Planning for Consumer Change 03/2000*, em 2009 mais de 80% da população adulta do mundo estará usando serviços interativos.

Principalmente no caso das incumbentes, há a necessidade de trabalhar a imagem da marca da empresa. Em 2002, uma grande empresa de telecomunicações no Brasil tinha um orçamento de gastos em publicidade e comunicação da ordem de 2% da receita bruta.

Além de ter que lidar com a evolução recessiva do cenário macroeconômico brasileiro, caracterizado por flutuações e grandes desvalorizações (como a de 1999) frente ao dólar e alta taxa de juros, existe o eterno dilema de posicionamento. Este dilema é a busca do equilíbrio entre a competição intensa pelo lucrativo mercado corporativo e o atendimento mandatário ao nada atraente mercado residencial.

Associado a este tema de posicionamento, existe a questão dos recursos. O montante mínimo e necessário para fazer frente aos requerimentos estabelecidos pela ANATEL, órgão regulamentário, e aos movimentos da arena competitiva, se

---

<sup>39</sup> ATLAS Brasileiro de Telecomunicações – Teletime 2002, N. 2, p. 38

mostram maiores do que o previsto. Segundo estimativa da ANATEL, o setor receberá até 2005 investimentos da ordem de R\$ 115 bilhões<sup>40</sup>.

Ademais, a demanda esperada por serviço de telecomunicações foi superdimensionada qualitativa e quantitativamente, tanto por parte dos *players* do mercado quanto pelo órgão regulamentador. Uma grande empresa de telecomunicações no Brasil teve uma queda de mais de 6% em sua taxa de utilização da rede entre 2000 e 2002.

Indefinição e desconhecimento da realidade de mercado. A ANATEL, além da indefinição sobre grandes temas (*unbundling*<sup>41</sup>, por exemplo), estabelece metas quantitativas e qualitativas audaciosas e que condicionam a abertura total do mercado (por exemplo, a entrada efetiva das operadoras locais do STFC no mercado de telefonia de longa distância inter-regional e internacional).

Este ambiente descrito anteriormente, com uma dinâmica caracterizada por poucos fatores pré-determinados, muitas incertezas, irreversibilidade e grandes cifras de investimentos, se apresenta como um campo fértil para a aplicação de alternativas de estratégia como opções reais.

Para a exemplificação da aplicação do arcabouço proposto, adotar-se-á como base o plano de negócios para o biênio 2002/2004 de uma das principais empresas de telecomunicações do Brasil, agora chamada de TPNQM telco. Por questões de confidencialidade das informações, nomes fictícios serão utilizados e valores serão alterados.

Como exemplo de *teaser* e de referência para entendimento das forças direcionadoras de futuro, serão utilizados relatórios sobre a indústria, de consultorias e especialistas.

Com base nestas informações, será exemplificada a aplicação do arcabouço apresentado na seção quatro, organizado nas suas três grandes etapas: construção de cenários, elaboração de alternativas estratégicas e avaliação das opções reais.

---

<sup>40</sup> Berrêdo, M. C. H. Abordagem por Opções Reais na Privatização do Setor de Telecomunicações: o Caso da Embratel. Dissertação de Mestrado, PUC-Rio, Abril, 2001

<sup>41</sup> Diz-se *unbundling* o desempacotamento e o compartilhamento das redes de telecomunicações.

## 5.1. Ilustração da Construção de Cenários

### 5.1.1. Temas Decisórios

No Brasil, na década de 70<sup>42</sup>, com a criação do Código Brasileiro de Telecomunicações, definiu-se o Sistema Nacional de Telecomunicações (SNT), que buscava a integração dos serviços e sistemas do setor, até então totalmente pulverizados.

Em 1972, especialmente devido aos indesejados resultados das operadoras locais de serviços de telefonia, surgiu a TELEBRÁS. Seu papel era planejar e coordenar as telecomunicações e obter recursos para tal.

A privatização do sistema TELEBRÁS, em 1998, foi precedido por um cenário de serviços de telecomunicações de péssima qualidade, endividado e sem recursos para novos investimentos.

Na época, telefone era privilégio de poucos, com total falta de atendimento a classes menos favorecidas. Mais de 80% dos terminais residenciais concentrados nas classes “A” e “B”. Esta constatação está relacionada à taxa de crescimento da planta da época. Era inferior à taxa de crescimento da demanda, fora a excepcional demanda reprimida já existente.

Outro causador deste cenário de crise era a grande dificuldade de gerir um orçamento sempre deficitário. Este era caracterizado por práticas de autofinanciamento, subsídios cruzados e total dissociação entre o estabelecimento das tarifas e os custos vigentes.

Naquela mesma época, além das questões de desequilíbrio entre oferta e demanda e do orçamento deficitário, haviam mecanismos ineficientes, burocráticos, que limitavam a flexibilidade operacional e que tinham a força de lei, definidos pela constituição de 1988.

---

<sup>42</sup> Para maiores detalhes sobre o histórico de telecomunicações no Brasil e alguns dados, ver Berrêdo, M. C. H. Abordagem por Opções Reais na Privatização do Setor de Telecomunicações: o Caso da Embratel. Dissertação de Mestrado, PUC-Rio, Abril, 2001

Em 1995 iniciou-se o processo de flexibilização do modelo brasileiro de serviços de telecomunicações, com uma emenda constitucional e com o término do sistema de subsídios cruzados. A grande mudança de postura do governo com relação à flexibilização dos serviços de telecomunicações, no entanto, foi a Lei Geral de Telecomunicações, em 1997.

Além de postular o princípio geral que passaria a reger os serviços de telecomunicações no Brasil, esta Lei também criou a ANATEL, que elaborou os planos necessários ao processo de privatização.

Estes planos definiram, dentre outros temas, regras e áreas de concessão, metas de qualidade e quantidade e autorizava o poder executivo a desestatizar as empresas de telecomunicações sob o controle da União.

Além do aspecto legal para o processo de privatização, o governo também buscou em paralelo concentrar esforços em aumento de produtividade e qualidade do sistema TELEBRÁS, a fim de torná-lo mais atraente para a privatização. O que se observou foi uma impressionante evolução, com um aumento de 63% na quantidade de terminas fixos em serviço por empregado no período de 1993 a 1997 e uma redução no custo caixa, que exclui depreciação, de 15% em três anos.

Uma vez aprimorada a operação do sistema TELEBRÁS, dentre os modelos cogitados para a privatização, decidiu-se pelo que recomendava a cisão do sistema em companhias locais mais a operadora de longa distância.

Em 29 de Julho de 1998 e em menos de seis horas, todo o sistema foi privatizado, com a única restrição de que cada controlador não poderia adquirir mais de uma empresa em cada um dos grupos definidos para o leilão. O governo obteve um ágio de 64% .

Uma vez estabelecidas, o que se observou foi um movimento das empresas incumbentes no sentido de antecipar as metas da ANATEL para poder obter a autorização de atuar em outras áreas de concessão. O preço pago para esta antecipação, porém, não se mostrou compatível com a rentabilidade das alternativas de estratégia que se desfraldaram. Dentre estas, a que mais se destaca é a possibilidade de serviços integrados de telecomunicações.

As indústrias de Comunicação, Informação e Entretenimento foram historicamente caracterizadas de forma distinta, com pouca inter-relação. Este cenário está sendo revertido rapidamente pela evolução tecnológica, por aspectos

regulatórios e pela competição – alimentado por investimentos da ordem de US\$ 150 bilhões em telefonia móvel e capacidade de rede, dentre outros, nos próximos dez anos.

Tudo isto conduz a um espaço competitivo focado fortemente em atender a um indivíduo/cliente cada vez mais conectado, em detrimento do atual foco em produtos. Esta tendência muda fundamentalmente o mercado e a arena competitiva para todos os *players*, forçando que cada um reavalie seus papéis e estratégias.

Esta perspectiva mundial, dentro de um contexto brasileiro, sugere três temas para tomada de decisão,<sup>43</sup> organizados da seguinte forma (Quadro 6).

<b>Alocação de recursos</b>	
<b>Aumento da rentabilização dos ativos (curto prazo – dois anos)</b>	Empresas endividadas e investidores cada vez mais céticos quanto ao retorno do negócio exigem um foco maior em rentabilidade dos recursos já investidos, em eficiência operacional, em geração de caixa, melhor estruturação de capital e negociação com fornecedores de elementos de rede.
<b>Proteção do mercado na região de sua atuação (curto/médio prazo – dois/cinco anos)</b>	Como consequência, espera-se uma diminuição dos recursos investidos, com imobilização em ativos realmente alinhados com o direcionamento do negócio (proteção de sua área de atuação e consolidação da posição de provedor nacional de telecomunicações):
<b>Consolidação de sua posição como um dos grandes <i>players</i> nacionais (curto/médio prazo – dois/cinco anos)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capilaridade da rede</li> <li>• Anéis metropolitanos e <i>backbones</i> (<i>carrier's carriers</i>) – longa distância</li> <li>• Fidelizar tráfego IP</li> <li>• Diversificação de serviços e expansão geográfica, através de aquisições e parcerias – ASP, Serviço móvel etc.</li> </ul>
<b>Posicionamento de mercado</b>	
<b>Aumento da rentabilização dos ativos</b>	A demanda a orientar os investimentos e o foco de rentabilidade e eficiência operacional cada vez mais será a do mercado de maior margem: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercado corporativo nacional (as um mil e</li> </ul>

<sup>43</sup> Temas retirados do plano de negócios de uma grande empresa de telecomunicações do Brasil, para o período de 2002-2004

<p><b>Proteção do mercado na região de sua atuação</b></p>	<p>quinzentas maiores empresas e governo)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PME</li> <li>• <i>heavy users</i> residenciais e SOHO.</li> </ul> <p>Esta orientação se dará tanto na sua área de atuação quanto em todo o mercado nacional.</p>
<p><b>Consolidação de sua posição como um dos grandes <i>players</i> nacionais</b></p>	<p>Este posicionamento deverá contar ainda com algumas decisões sobre como coibir a entrada das operações de longa distância/celular/dados das outras operadoras e ao mesmo tempo oferecer este serviço de forma integrada.</p>

Quadro 1: Temas de decisão

Estes três grandes temas de decisão serão o ponto de partida para se definir as forças direcionadoras de futuro.

### 5.1.2. Forças Direcionadoras do Futuro

Como se puderam observar, os temas de decisão da TPNQM telco passam pelo entendimento dos movimentos audaciosos de alianças e acordos. Esta força há de compor os competidores-chaves do futuro em telecomunicações e de gerar os novos patamares de demanda a serem preenchidos com um novo pool de competências. Dentre os principais aspectos a serem compartilhados destacam-se a expansão/tráfego de rede, o acesso à rede e exposição ao cliente.

Estes movimentos de alianças e acordos visam compor o papel de “gestão de serviços integrados pessoais”, por todo o mercado de Comunicação, Informação e Entretenimento, conectando o indivíduo ao mundo interativo.

Não só por alianças e acordos, no entanto, os temas decisórios são impactados. Há também a evolução tecnológica e a competição entre as operadoras e demais empresas da cadeia de telecomunicações. A progressiva convergência e sobreposição entre empresas do ramo somadas à evolução tecnológica e à intensa competição conduzem a algumas forças direcionadoras:

1. Corrida por novos e pela manutenção dos atuais assinantes, convergindo telefonia fixa, móvel, conexão de banda larga, acesso à internet e TV a cabo.
2. Conectando lares e empresas internamente, entre si e à rede.

3. Maximizar a rentabilidade do relacionamento com os clientes
4. Questões regulatórias (*unbundling*)
5. Desenvolvimento de aplicativos para integrar telefonia móvel, banda larga /internet e TV interativa.
6. Desenvolvimento de padrões (espectros de frequência, protocolos de rede etc.).
7. Proteção de conteúdo trafegado (atualmente música e informação, mas no futuro também vídeo).

Particularmente no caso da TPNQM telco e do contexto brasileiro, as quatro primeiras são as que mais impactam os temas de decisão. Analisando estas quatro forças somadas a algumas outras, podemos **agrupá-las** da seguinte forma:

#### FORÇA DIRECIONADORA

<b>Condições econômicas</b>	“Estabilidade econômica, com baixa da taxa de juros e do dólar. Recuperação em longo prazo da economia mundial.”
<b>Forças regulatórias e políticas</b>	“Questões regulatórias (unbundling, padrão GSM etc.)”.
<b>Forças tecnológicas</b>	“Conectando lares e empresas internamente, entre si e à rede.”
<b>Forças de mercado</b>	“Serviço Móvel” “Compartilhamento de expansão/tráfego de rede, de acesso à rede e de exposição ao cliente.” “Movimentos audaciosos de alianças e acordos.”
<b>Competição</b>	“Maximizar a rentabilidade do relacionamento com os clientes.” “Corrida por novos e pela manutenção dos atuais assinantes.”

Quadro 2: Caracterização das forças direcionadoras

Em termos de **padrão de comportamento destas forças**, podem-se fazer as seguintes inferências:

#### FORÇA DIRECIONADORA

<b>Baixo grau de incerteza e contínua</b>	“Estabilidade econômica, com baixa da taxa de juros e do dólar. Recuperação em longo prazo da economia mundial.”
<b>Médio grau de incerteza, com descontinuidades</b>	“Questões regulatórias (unbundling, padrão GSM etc.)”
<b>Alto grau de incerteza</b>	“Conectando lares e empresas internamente, entre si e à rede.”

<b>e contínua</b>	
<b>Baixo grau de incerteza e contínua</b>	“Serviço Móvel”
<b>Médio grau de incerteza e contínua</b>	“Compartilhamento de expansão/tráfego de rede, de acesso à rede e de exposição ao cliente.”
<b>Médio grau de incerteza e contínua</b>	“Movimentos audaciosos de alianças e acordos.”
<b>Médio grau de incerteza e contínua</b>	“Maximizar a rentabilidade do relacionamento com os clientes.”
<b>Alto grau de incerteza e contínua</b>	“Corrida por novos e pela manutenção dos atuais assinantes.”

Quadro 3: Padrão de comportamento das forças direcionadoras

Estas inferências foram feitas a partir do plano de negócios da TPNQM telco para o período de 2002-2004 e de relatórios e artigos de especialistas do setor.

As de maior incerteza serão as referências para a construção dos cenários, onde serão inseridos os grandes temas decisórios.

### 5.1.3. Matriz de Cenário

Dentre as oito forças direcionadoras de futuro selecionadas, “Conectando lares e empresas internamente, entre si e à rede.” e “Corrida por novos e pela manutenção dos atuais assinantes.” são as de maior incerteza e de maior proximidade à realidade da TPNQM telco. No tocante a impacto, são forças que impactam diretamente métricas importantes do negócio como EBITDA e CAPEX.<sup>44</sup>

Como condições de contorno de cada força, considerar-se-á mercado corporativo nacional, PME, *heavy users* residenciais e SOHO para todo o território nacional e doméstico para sua área atual de atuação. Para as cidades fora da sua região de atuação, os principais critérios de priorização são número de empregados, número de corporações, ICMS e ISS. A base de tempo considerada

<sup>44</sup> Métricas adotadas no relatório do J.P. Morgan Securities Inc., Latin America Telecommunications Equity Research, February 6<sup>th</sup>, 2002

será de cinco anos. Em termos de *portfolio* de serviços, serão considerados voz local/longa distancia, comunicação de dados, *data center* e serviços inteligentes.

Diante destas condições de contorno, pode-se assumir para a força “Conectando lares e empresas internamente, entre si e à rede.” dois extremos: integrar cada vez mais as várias redes e sistemas existentes ou partir em definitivo para uma infra-estrutura única baseada na NGN - *Next Generation Network*.

No caso da força “Corrida por novos e pela manutenção dos atuais assinantes.”, existe o dilema entre prover todas as necessidades de interação do indivíduo – *anyone, anywhere, any time, from any device* – ou ser o *best-in-class* em um determinado mercado. Na verdade o eterno dilema entre a diferenciação ou a liderança por custo.

Um exemplo de matriz de cenário (Quadro 9), considerando **os extremos de cada força selecionada**, poderia ser:

**“Conectando lares e empresas internamente, entre si e à rede.”**

		Integração	NGN
<b>“Corrida por novos e pela manutenção dos atuais assinantes.”</b>	<b>anyone, anywhere, any time, from any device</b>	<b>CENÁRIO 01:</b> menor investimento, maior custo de manutenção, menor economia de escala, menor flexibilidade na diferenciação de serviços, mais oportunidade para alianças e parcerias e maior facilidade de proteção da sua área de atuação	<b>CENÁRIO 02:</b> maior investimento, maior custo de manutenção, maior economia de escala, maior flexibilidade na diferenciação de serviços, menos oportunidade para alianças e parcerias e menor facilidade de proteção da sua área de atuação
	<b>best-in-class</b>	<b>CENÁRIO 04:</b> menor investimento, menor custo de manutenção, menor economia de escala, menor flexibilidade na diferenciação de serviços, menos oportunidade para alianças e parcerias e maior facilidade de proteção da sua área de atuação	<b>CENÁRIO 03:</b> maior investimento, maior custo de manutenção, menor economia de escala, maior flexibilidade na diferenciação de serviços, menos oportunidade para alianças e parcerias e maior facilidade de proteção da sua área de atuação

Quadro 4: Matriz de cenário

Especialmente em virtude do que é plausível e consistente com o contexto brasileiro, especificamente com relação à tecnologia NGN e ao prazo considerado, os cenários 01 e 04 são os que se destacam. Para fins desta aplicação do arcabouço, será considerado o cenário 01.

### 5.1.4. Narrativas dos Cenários<sup>45</sup>

O cenário 01, onde se imagina uma grande integração entre as plataformas atuais já existentes com a expansão / consolidação para / em outras partes da cadeia de valor do negócio, pode ter seus eventos organizados em alguns **grupos**. Dentre estes eventos, alguns se **destacam** em virtude de seu grau de incerteza e nível de impacto no cenário. Estes podem, ainda, ter métricas associadas:

	<b>EVENTOS</b>	<b>MÉTRICAS ASSOCIADAS</b>
<b>Condições econômicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estabilidade econômica, com maior credibilidade internacional, baixa da taxa de juros e do dólar</li> <li>Recuperação em longo prazo da economia mundial (recuperação nos próximos três / quatro anos).</li> </ul>	cotação dólar venda (US\$->R\$)
<b>Forças regulatórias e políticas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formalização de questões regulatórias importantes - unbundling, padrão GSM, interconexão etc.</li> <li>Definição das regras de renovação dos contratos de concessão</li> <li>Liberação para alteração da composição acionária das empresas</li> </ul>	formalização das regras por parte da ANATEL (sim/não)
<b>Forças tecnológicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aceleração da convergência entre <i>palmtops</i> e celulares</li> <li>Convergência de voz, dados e imagens</li> <li>Unificação de plataformas</li> <li>Tecnologias alternativas que permitem competir com a infra-estrutura das concessionárias locais</li> </ul>	% unificação das plataformas % tráfego de voz, dados e imagens, por plataforma
<b>Forças de mercado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Movimentos de alianças, aquisições e acordos.</li> <li>Estagnação do <i>market-share</i> de telefonia fixa, mas com aumento de receita em função dos serviços agregados</li> <li>Foco em geração de caixa e rentabilidade</li> <li>Expansão do sistema de telefonia móvel</li> <li>Racionalização dos investimentos para patamares próximos a 15% das receitas geradas</li> </ul>	% da receita comprometida em investimentos
<b>Competição</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sinergia entre telefonia fixa e móvel</li> <li>Pressão sobre preços em virtude da competição, especialmente nos serviços de dados e longa</li> </ul>	% de participação no mercado fora de sua área de

<sup>45</sup> As narrativas foram elaboradas a partir de informações apuradas no plano de negócios da TPNQM telco para o período de 2002-2004

	distância <ul style="list-style-type: none"> <li>• Movimento dos <i>carriers</i> em prover serviço de voz local ao mercado corporativo</li> <li>• Invasão das áreas de concessão, em especial os grandes centros urbanos</li> <li>• Disputa acirrada pelos mercados empresarial e corporativo</li> </ul>	atuação <p>% de participação nos mercados empresarial e corporativo</p>
--	--	---

Quadro 5: Eventos do cenário selecionado

Os eventos mais relevantes do cenário combinados entre si podem impactar os temas para tomada de decisão da TPNQM telco da seguinte forma:

### MOVIMENTOS DINÂMICOS DO CENÁRIO

<b>Aumento da rentabilização dos ativos</b>	Cada vez menos os sócios estarão dispostos a investir. Como uma perspectiva de integração é bem menos consumidora de investimentos que uma tecnologia NGN, isto será bem visto pelos investidores e poderá até facilitar a entrada de mais sócios e o rearranjo com outros <i>players</i> do mercado.
<b>Proteção do mercado na região de sua atuação</b>	Os <i>carriers</i> vão passar a atuar no fornecimento do serviço de voz local. Isto será beneficiado pela tendência da ANATEL em fomentar a competitividade, através, por exemplo, na definição das regras de <i>unbundling</i> – precificação, por exemplo – a partir dos custos variáveis, o que prejudica as incumbentes.
<b>Consolidação de sua posição como um dos grandes players nacionais</b>	Na corrida pela ocupação do mercado corporativo e para ser o provedor global de soluções de comunicação a estes clientes, a TPNQM telco vai continuar seu avanço seletivo nas outras áreas de concessão, se beneficiando das tecnologias alternativas para prover acesso local sem usar a infra-estrutura da incumbente, de alianças ou até fazendo aquisições.  A sinergia entre telefonia fixa e móvel vai facilitar a consolidação de uma imagem de provedor global de telecomunicações, além de canibalizar a telefonia fixa. Forte tendência na exploração de licença de concessão de serviços de telefonia móvel, especialmente para as incumbentes que já detêm uma rede fixa. Expansão deste serviço para o mercado corporativo, especialmente em função das novas tecnologias – GSM, por exemplo – que permitem transmissão de voz, dados e imagem.

Quadro 6: Dinâmica do cenário selecionado

À luz dos movimentos mapeados e dos eventos identificados, podemos ver o cenário da seguinte forma:

## Situação Atual

Uma vez iniciado um processo de profunda transformação organizacional, passando a sua mentalidade de estatal monopolista para uma empresa focada no mercado e em resultados, intensificou-se o desenvolvimento de novos serviços para STFC e o avanço no mercado de dados, especialmente o corporativo. Em paralelo, o tratamento específico das questões de interconexão e a implementação de uma base de dados de clientes, segmentação de mercado e demanda localizada.

## Evolução

Progressivamente as outras operadoras vão tentar buscar os clientes na região de concessão da TPNQM telco evitando pagar pelo uso da sua infraestrutura de acesso, através de tecnologias alternativas. Concomitantemente, a TPNQM telco vai expandir sua atuação em outras áreas de concessão através de sua empresa de dados e possivelmente por parcerias e até aquisição de outras empresas, dentre estas até mesmo a fusão comum dos grandes *players* do mercado. Em termos de investimento, o esforço de expandir sua capacidade de tráfego de rede continua, mas de forma mais focada no mercado corporativo nacional, com acesso limitado a novas fontes de financiamento e manutenção das fontes existentes. A aquisição de licença de celular feita recentemente é uma forma de explorar no futuro a sinergia com sua rede fixa e também de ocupar um espaço que poderia ser tomado pelas outras operadoras de celular. A pouca melhoria da atividade econômica vai manter o crescimento vegetativo por novas linhas telefônicas. A busca de melhoria da rentabilidade, escalabilidade e diluição do custo fixo com continuidade de reestruturações administrativas e operacionais há sempre de ser constante.

## **5.2. Ilustração da Elaboração de Alternativas Estratégicas**

### **5.2.1. Elaboração de Alternativas Estratégicas**

O cenário escolhido sugere algumas premissas para a identificação de oportunidades e ameaças<sup>46</sup>. Sem dúvida, uma das mais relevantes é a premissa de crescimento vegetativo da demanda de serviços básicos, com aumento da atuação em classes com menor poder aquisitivo e do rigor com a inadimplência. Cada vez mais a estagnação do serviço básico será maior, não restando outra coisa senão o rigor com a inadimplência e a busca de outros serviços, como o pré-pago.

O grande crescimento esperado é no mercado de comunicação de dados, em especial no mercado corporativo nacional, o que por sua vez significará níveis de qualidade, confiabilidade e continuidade da rede no mesmo passo da crescente exigência do cliente.

Para tratar com este crescimento esperado (grande no corporativo e vegetativo no doméstico), cada vez mais a Capacitação de TI estratégica ao negócio será fundamental para uma efetiva convergência tecnológica da rede em voz/dados/imagem que suporte as ações de mercado.

Esta dinâmica de mercado requererá maior foco comercial e competitivo – atuação crescente no mercado corporativo, com relacionamento personalizado com clientes através de produtos e serviços dirigidos. Para este foco, é preciso que a TPNQM telco aprofunde e consolide sua mudança cultural de empresa centrada em redes para uma empresa centrada no mercado.

### **Principais Oportunidades e Ameaças**

A partir destas premissas e diante da perspectiva de atração e retenção dos clientes mais rentáveis, com a consolidação da posição de liderança em sua área

---

<sup>46</sup> Premissas retiradas do plano de negócios da TPNQM telco para o período de 2002-2004

de atuação como uma empresa orientada ao cliente e “estado da arte” em tecnologia, destacam-se como principais oportunidades e ameaças:

<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMEAÇAS</b>
Diversificar a oferta de produtos e serviços para aumentar receita média por clientes	Ataque ao mercado corporativo na sua região de atuação, inclusive tráfego Internet
Privilegiar soluções de serviços IP e banda larga	Oferta de pacotes casados de serviços de telefonia móvel e fixa
Oferecer soluções em âmbito regional e nacional	
Explorar a concessão de celular em sinergia coma rede fixa já instalada.	

Quadro 7: Resumo das conclusões sobre cada objetivo proposto

Estas oportunidades e ameaças levam as seguintes iniciativas estratégicas que determinarão os ativos estratégicos a serem desenvolvidos:



Figura 1: Iniciativas Estratégicas

Estas iniciativas estratégicas que orientarão o desenvolvimento dos ativos estratégicos mínimos e necessários para explorar/minimizar oportunidades/ameaças.

### 5.2.2. Evolução dos Ativos Estratégicos

A TPNQM telco identifica o seguinte conjunto de recursos e capacidades a serem trabalhadas<sup>47</sup>:

RECURSOS	CAPACIDADES
Cadeia de valor em serviços IP (conectividade, data center e banda)	Processos e tecnologias alinhados para executar as atividades de marketing de forma pró-ativa, em tempo real e suportada pelo conhecimento das necessidades do cliente.
Racionalização dos investimentos, otimizando o uso da infra-estrutura existente.	Manutenção de estrutura interna flexível para acompanhar com rapidez as evoluções do mercado
Preparação dos sistemas e elementos de rede de forma a atender os contratos de SLA e os níveis de QoS esperados	Desenvolvimento de atitude que predisponha à mudança constante e que permita a absorção de novas tecnologias e a convivência de diferentes culturas
Substituição progressiva dos sistemas legados por sistemas padrão de mercado ( <i>best-in-class</i> ), dentro de uma arquitetura de integração baseada em EAI.	Relacionamento com o mercado que garanta a adequada percepção do negócio da Organização
Otimização da estrutura de capital (composição de recursos próprios e de terceiros)	

Quadro 8: Resumo dos recursos e capacidades a serem criados e/ou consolidados

O planejamento das ações para a criação e/ou consolidação destes ativos é que servirá de base para a identificação das opções reais.

### 5.2.3. Ações Estratégicas Atreladas aos Ativos Estratégicos

Dentre as ações apontadas pela Organização no sentido de construir seus ativos estratégicos, sete delas se destacam:

---

<sup>47</sup> Informações obtidas a partir do plano de negócios da TPNQM telco para o período de 2002-2004

1. Viabilização de índice anual de inadimplência em níveis inferiores a 3,0%
2. Implantação de política de remuneração que transmita o valor da meritocracia.
3. **Priorização de investimentos em comunicação de dados e rede inteligente**
4. **Priorização da implantação ou expansão de plataformas de serviços de valor agregado**
5. **Desenvolvimento e oferta de produtos e serviços de acordo com as necessidades de cada segmento**
6. **Organização focada no mercado corporativo para atendimento a nível nacional**
7. **Expansão de soluções de valor adicionado e de dados**

Dentre as ações destacadas, podemos destacar as **cinco últimas** como as mais robustas e confiáveis e que darão origem às possíveis opções reais.

### 5.3. Ilustração da Avaliação das Opções Reais

As ações destacadas anteriormente podem ser concretizadas através de seis projetos, a saber:

1. Implementação de serviço móvel dentro e fora de sua região (SMP)
2. Implantação / expansão de plataformas de serviço de valor agregado (*unified message system, internet call waiting* e serviços pré-pagos)
3. Aquisição de um IAP (*Internet Access Provider*) - portal de internet para consumidores e empresas, serviços de VoD etc.
4. Consolidar instalação de *backbone* nacional
5. Aquisição de empresa de serviço de longa distância
6. Expansão fora de sua região, das operações de CNS (*Corporate Network Service*):
  - a. Voz local, LDN e LDI – aluguel de acesso local, programação de serviços inteligentes, etc.
  - b. Conexões de dados – IP, *Frame Relay*, etc.
  - c. Evolução na cadeia de valores dos serviços – integração de sistemas, soluções de *e-business, colocation, hosting*, etc.
  - d. Integração LAN/WAN (consultoria, instalação e manutenção)

Combinando o valor presente líquido modificado ( $VPL_m$ ) proposto por Luehrman (1998, nº1) de cada **projeto**<sup>48</sup> com os critérios de identificação de opções reais sugeridos por Copeland & Antikarov (2001) - capacidade de mudar por ações gerenciais e o nível de incerteza envolvida - pode-se inferir sobre as potenciais opções reais:

	<b>CLASSIFICAÇÃO DO PROJETO</b>	<b>COMPORTAMENTO DA INCERTEZA</b>
<b>1) Implementação de SMP</b>	Média capacidade de influenciar o projeto e $VPL_m \approx 1,10$	Alta e contínua incerteza
<b>2) Expansão de serviços de valor agregado</b>	Quase uma “aposta no futuro” e $VPL_m \approx 1,40$	Baixa incerteza
<b>3) Aquisição de um IAP</b>	Quase uma “aposta no futuro” e $VPL_m \approx 0,90$	Alta e contínua incerteza
<b>4) Consolidação de <i>backbone</i></b>	Baixa capacidade de influenciar o projeto e $VPL_m \approx 1,00$	Alta e contínua incerteza
<b>5) Aquisição de empresa de LD</b>	Alta capacidade de influenciar o projeto e $VPL_m \approx 0,80$	Baixa incerteza
<b>6) Expansão de CNS</b>	Alta capacidade de influenciar o projeto e $VPL_m \approx 1,00$	Média e contínua

Tabela 1: Avaliação preliminar das opções reais

<sup>48</sup> Os valores de valor presente líquido modificado foram estimados de forma aproximada a partir de informações obtidas a partir do plano de negócios da TPNQM telco para o período de 2002-2004

Considerando o posicionamento destes projetos no *option space* de Luehrman (1998, n°2)<sup>49</sup> e também a disponibilidade de informação no plano de negócios da TPNQM telco para o período de 2002-2004, será analisado o projeto de expansão de CNS.

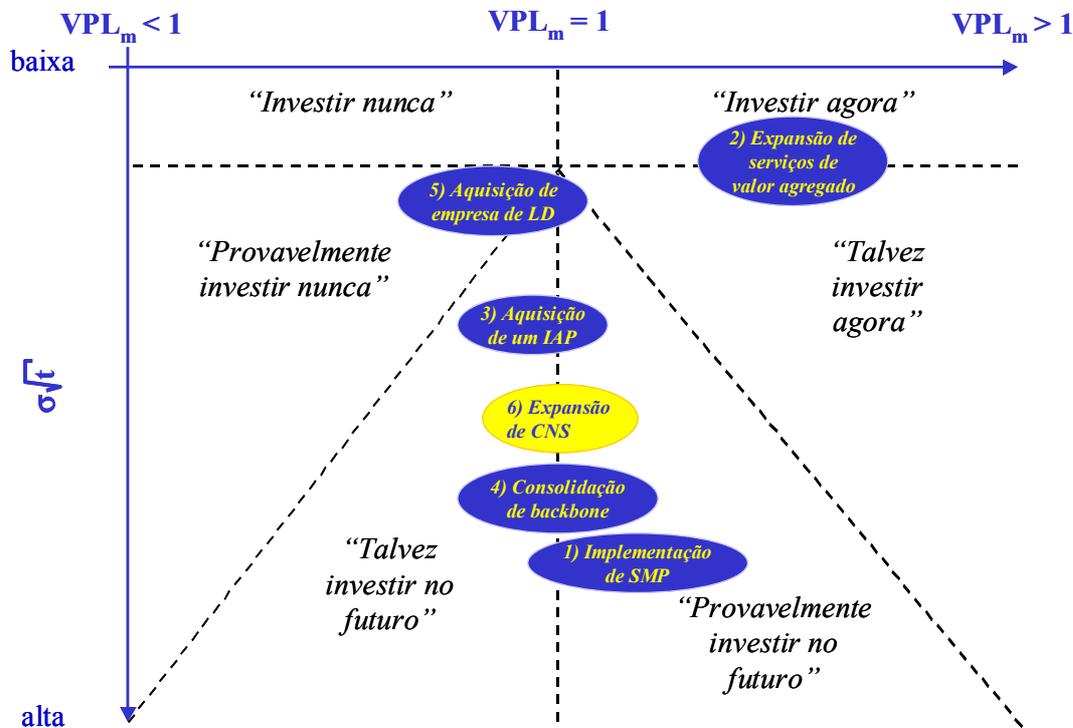


Figura 2: *Option space* dos projetos da TPNQM telco

<sup>49</sup> Para o cálculo da volatilidade cumulativa de cada projeto, foram considerados os períodos de cada projeto e a volatilidade de projetos anteriores e similares, tal como recomenda Damodaram (1996)

### Expansão de CNS

Selecionado o projeto, a próxima etapa é analisar o fluxo de caixa do projeto.

Detalhando um pouco mais o fluxo de caixa descontado deste projeto, sem flexibilidade, a partir das informações disponibilizadas pela Organização, temos a seguinte organização de fluxo para um período de 10 anos:

<b>FLUXO DE CAIXA DESCONTADO SEM FLEXIBILIDADE</b>	
+ receita líquida de voz, dados e terceirização	
- custos operacionais	
<b>: EBITDA</b>	
- depreciação	
<b>: LAIR</b>	
- IR	
<b>: Lucro Líquido</b>	
+ depreciação	
+ financiamento	
- investimentos	
- aumento de capital de giro	
- amortização SAC	
+ valor terminal	
<b>: Fluxo de Caixa do Acionista</b>	

Tabela 2: Dados do fluxo de caixa do projeto selecionado

Para o financiamento, os seguintes dados são disponibilizados:

Financiamento	<b>200</b>	R\$ milhões, em duas parcelas
Cronograma de desembolso	<b>12,5%</b>	Por ano, durante oito anos
Taxa de juros	<b>LIBOR + 3,5%</b>	a.a.
Carência	<b>2</b>	Anos
Amortização	<b>SAC</b>	8 anos

Tabela 3: Dados do financiamento do projeto selecionado

Para o fluxo de amortização do financiamento, considerou-se o valor financiado, duzentos milhões de reais, convertidos em US\$ a taxa de três reais para cada dólar. Conforme dados obtidos junto à empresa, a seguinte curva de LIBOR foi adotada:

	LIBOR (%)
<b>Período # 01</b>	-
<b>Período # 02</b>	-
<b>Período # 03</b>	3,98
<b>Período # 04</b>	4,10
<b>Período # 05</b>	4,04
<b>Período # 06</b>	4,02
<b>Período # 07</b>	3,98
<b>Período # 08</b>	3,92
<b>Período # 09</b>	3,90
<b>Período # 10</b>	3,98

Tabela 4: Curva de taxa LIBOR

Considerando o valor financiado, o cronograma de desembolso, a curva LIBOR, a parcela fixa de 3,5% e a carência, chega-se ao seguinte fluxo de amortização do financiamento:

	Prestação	Juros	Quota de amortização	saldo devedor (US\$MM)
<b>Período # 01</b>				66,67
<b>Período # 02</b>				
<b>Período # 03</b>	13,32	4,99	8,33	58,33
<b>Período # 04</b>	12,77	4,43	8,33	50,00
<b>Período # 05</b>	12,10	3,77	8,33	41,67
<b>Período # 06</b>	11,47	3,13	8,33	33,33
<b>Período # 07</b>	10,83	2,49	8,33	25,00
<b>Período # 08</b>	10,19	1,85	8,33	16,67
<b>Período # 09</b>	9,57	1,23	8,33	8,33
<b>Período # 10</b>	8,96	0,62	8,33	-

Tabela 5: Dados da amortização do financiamento

No caso do fluxo operacional, os montantes considerados são:

Investimento	<b>407</b>	R\$ milhões no período
Receita líquida de voz, dados e terceirização	<b>3.296</b>	R\$ milhões no período
Custos operacionais	<b>2.690</b>	R\$ milhões no período
IR	<b>30%</b>	Percentual sobre LAIR
Depreciação	<b>20% a.a.</b>	Sobre o valor investido no período anterior
Taxa de inflação	<b>7% a.a.</b>	Considerados valores reais
Taxa livre de risco	<b>10% a.a.</b>	
WACC	<b>21% a.a.</b>	

Tabela 6: Montantes considerados para o fluxo operacional do projeto escolhido

Estes totais, distribuídos em uma curva, juntamente com o fluxo de amortização do financiamento, geram o seguinte fluxo de caixa sem flexibilidade, em milhões de reais:

	# 00	# 01	# 02	# 03	# 04	# 05	# 06	# 07	# 08	# 09	# 10
receita líquida de voz, dados e serviços		92,83	113,05	148,31	197,08	229,34	306,18	406,35	516,73	600,93	684,83
custos operacionais		(66,80)	(86,02)	(123,86)	(167,70)	(201,75)	(266,89)	(340,45)	(414,91)	(476,18)	(544,95)
<b>EBITDA</b>		<b>26,03</b>	<b>27,03</b>	<b>24,44</b>	<b>29,38</b>	<b>27,59</b>	<b>39,29</b>	<b>65,90</b>	<b>101,82</b>	<b>124,75</b>	<b>139,87</b>
depreciação		(20,13)	(19,39)	(14,98)	(8,54)	(3,75)	(1,44)	(1,41)	(0,54)	(0,42)	(0,62)
<b>LAIR</b>		<b>5,90</b>	<b>7,64</b>	<b>9,47</b>	<b>20,84</b>	<b>23,83</b>	<b>37,86</b>	<b>64,49</b>	<b>101,28</b>	<b>124,33</b>	<b>139,26</b>
IR		(1,77)	(2,29)	(2,84)	(6,25)	(7,15)	(11,36)	(19,35)	(30,38)	(37,30)	(41,78)
<b>Lucro Líquido</b>		<b>4,13</b>	<b>5,35</b>	<b>6,63</b>	<b>14,59</b>	<b>16,68</b>	<b>26,50</b>	<b>45,14</b>	<b>70,90</b>	<b>87,03</b>	<b>97,48</b>
depreciação		20,13	19,39	14,98	8,54	3,75	1,44	1,41	0,54	0,42	0,62
investimentos	(100,66)	(96,96)	(74,88)	(42,71)	(18,77)	(7,18)	(7,07)	(2,70)	(2,09)	(3,09)	(1,89)
aumento de capital de giro <sup>a</sup>	(15,10)	(14,54)	(11,23)	(4,27)	(1,88)	(0,72)	(0,71)	(0,27)	(0,21)	(0,31)	(0,19)
financiamento	100,00	100,00									
valor terminal <sup>b</sup>			(24,17)	(25,33)	(25,33)	(25,83)	(25,00)	(24,83)	(24,58)	(25,83)	467,13
amortizações SAC <sup>c</sup>											
<b>fluxo de caixa c/ SAC</b>	<b>(15,76)</b>	<b>12,76</b>	<b>(85,54)</b>	<b>(50,72)</b>	<b>(22,85)</b>	<b>(13,29)</b>	<b>(4,84)</b>	<b>18,75</b>	<b>44,55</b>	<b>58,21</b>	<b>563,16</b>

fator de desconto @21%  
PV anual

1,00	0,83	0,68	0,56	0,47	0,39	0,32	0,26	0,22	0,18	0,15
(15,76)	10,55	(58,43)	(28,63)	(10,66)	(5,13)	(1,54)	4,94	9,70	10,47	83,71

**VALOR PRESENTE DO FLUXO DE CAIXA LIVRE PARA O ACIONISTA @21%**

**127,18**

**VPL DOS INVESTIMENTOS @21%:**

**-127,96**

**VPL @21%:**

**-0,78**

<sup>a</sup> Nos primeiros três anos, quinze por cento do total imobilizado. Nos anos restantes, dez por cento do mesmo

total

<sup>b</sup> Cálculo supondo perpetuidade sem crescimento do fluxo de caixa no período dez, desconsiderando a

amortização

<sup>c</sup> Valores de amortização em dólares convertidos segundo curva de projeção da moeda

Tabela 7: Fluxo de caixa sem flexibilidade do projeto selecionado

Estes dados geram um VP do fluxo de caixa livre da ordem de R\$ 127,18 milhões, com VP dos investimentos de R\$ 127,96. Isto leva a um valor presente líquido negativo em R\$0,78 milhões. Feita a análise do fluxo de caixa sem considerar flexibilidade, pode-se caracterizar a opção real.

### **5.3.1.**

#### **Classificação das Opções Reais**

Partindo da tipologia de Copeland & Keenan (1998, n.2) introduzida no capítulo sobre opções reais, podemos classificar o projeto selecionado como uma opção de expansão ou crescimento – *scale up* – para outros mercados corporativos em outras cidades.

Conforme a movimentação da concorrência e a própria expansão geográfica dos clientes corporativos diante da perspectiva de manutenção da estabilidade econômica, baixa de taxa de juros e aumento da abertura comercial, o valor deste projeto deve considerar o direito de acesso privilegiado a explorar esta expansão.

Esta opção de expansão pode ser caracterizada como a possibilidade de atuar em outras áreas geográficas fora de sua atual região de atuação a partir do ano seis. Este projeto representa um acréscimo de 30% nos investimentos e aumento de capital de giro entre os períodos seis e dez, com um ganho médio de 1,35% no EBITDA, no mesmo período.

	<b>EBITDA</b> (R\$ milhões)	<b>INVESTIMENTOS</b> (R\$ milhões)	<b>AUMENTO DE</b> <b>CAPITAL DE GIRO</b> (R\$ milhões)
<b>Período # 01</b>	-	-	-
<b>Período # 02</b>	-	-	-
<b>Período # 03</b>	-	-	-
<b>Período # 04</b>	-	-	-
<b>Período # 05</b>	-	-	-
<b>Período # 06</b>	0,20	2,12	0,21
<b>Período # 07</b>	0,49	0,81	0,08
<b>Período # 08</b>	1,02	0,63	0,06
<b>Período # 09</b>	1,87	0,93	0,09
<b>Período # 10</b>	2,80	0,57	0,06
<b>Total</b>	<b>6,38</b>	<b>5,05</b>	<b>0,51</b>

Tabela 8: Dados da opção de expansão

Aplicar-se-á o princípio MAD (*marketed asset disclaimer*) para estimar o valor de mercado do projeto, ou seja, será usado o valor presente líquido do ativo que referenda a opção, sem flexibilidade. Ao adotar este princípio, será considerada a questão do *risk neutral valuation*, onde, em um ambiente livre de risco, o retorno esperado é a taxa livre de risco.

### 5.3.2. Valores e Avaliação das Opções Reais

#### Simulação de Monte Carlo

Uma vez tendo o fluxo de caixa descontado sem flexibilidade, será aplicada uma simulação de Monte Carlo das variáveis de risco existentes no projeto. Resgatando um pouco das considerações feitas no capítulo sobre forças direcionadoras do futuro, serão consideradas como incertezas contribuidoras para a volatilidade do projeto a receita de receita líquida de voz, dados e terceirização, investimentos, amortizações e custos operacionais.

Resgatando o teorema de Paul Samuelson (1965), ao simular concomitantemente todas estas incertezas em uma só análise de Monte Carlo, é possível chegar a uma única volatilidade: a do projeto.

Cox & Rubinstein (1985) demonstram que ao assumir o paradigma do *risk neutral valuation* e usando as propriedades da distribuição lognormal, é possível gerar uma distribuição de valor usando variáveis randômicas. Conforme exposto na página 39, pode-se assumir que o valor presente do fluxo em um momento “T” guarda a seguinte relação com o momento zero, onde “r” é a taxa livre de risco:

$$VP_T = VP_0 e^{rT}$$

Esta relação é a base de relação entre estimativas randômicas do valor presente do fluxo. A simulação de Monte Carlo será da variável “z” definida como:

$$z = \text{Ln} ((VP_1 + FC_1)/VP_0)$$

“VP<sub>0</sub>” é o valor presente do fluxo de caixa no período zero, sem opções. Não é uma variável aleatória. “FC<sub>1</sub>” representa o fluxo de caixa do projeto no período um e o valor presente do fluxo no mesmo período, “VP<sub>1</sub>”, é o somatório de cada fluxo de caixa em cada período descontado pela taxa WACC. Somados, constituem o valor do projeto em um ano, considerando as incertezas.

Pode-se resumir desta forma as quatro **incertezas**:

<b>CORRELAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO</b>	
<b>Receita líquida de voz, dados e terceirização</b>	Fortemente autocorrelacionada (assumiu-se uma autocorrelação de noventa por cento) e positivamente correlacionada com os investimentos e custos (assumiu-se uma autocorrelação de cinquenta por cento). Será assumida uma distribuição lognormal.
<b>Investimentos</b>	Incerteza associada ao câmbio, assumida como uma distribuição normal.
<b>Amortizações</b>	Incerteza associada ao câmbio. Mesmo critério dos investimentos
<b>Custos operacionais</b>	Positivamente correlacionada com receita (cinquenta por cento). Será assumida uma distribuição normal.

Quadro 9: Descrição das incertezas associadas ao projeto

A volatilidade do valor do projeto será o desvio padrão anualizado da taxa de retorno do projeto. Durante a simulação, para todas as incertezas, adotou-se um intervalo de confiança em cada período constante e igual a dez por cento do valor do período (um mesmo desvio padrão para cada período).

Cada incerteza - receita líquida de voz, dados e terceirização, investimentos, amortizações e custos operacionais – será simulada duas vezes, com dez mil interações e em separado. Numa segunda etapa, as incertezas serão simuladas ao mesmo tempo três vezes, com dez e cinquenta mil interações.

Em função do ciclo de negociação com clientes corporativos, serão considerados períodos intercalados (períodos um, três, cinco, sete e nove) durante a simulação.

Foram feitas quatorze simulações<sup>50</sup>, da seguinte forma: duas simulações de dez mil interações para cada uma das quatro incertezas em separado, três simulações de dez mil interações e três de cinquenta mil para todas as incertezas concomitantemente.

---

<sup>50</sup> Simulação feita no software Crystal Ball, uma versão padrão, gratuita e de teste obtida no *site* [www.crystalball.com](http://www.crystalball.com) em 19 de Janeiro de 2004.

Estas simulações geraram os seguintes resultados<sup>51</sup>:

		<b>Média da Taxa de Retorno do Projeto (%)</b>	<b>Desvio Padrão (%)</b>
<b>Receita líquida</b>	<b>10.000 interações (1ª)</b>	7,93	26,82
	<b>10.000 interações (2ª)</b>	7,73	26,80
<b>Investimentos</b>	<b>10.000 interações (1ª)</b>	9,65	18,45
	<b>10.000 interações (2ª)</b>	9,51	18,45
<b>Amortizações</b>	<b>10.000 interações (1ª)</b>	11,30	1,63
	<b>10.000 interações (2ª)</b>	11,27	1,62
<b>Custos Operacionais</b>	<b>10.000 interações (1ª)</b>	9,01	22,57
	<b>10.000 interações (2ª)</b>	8,83	22,77
<b>Receita líquida, Investimentos, Amortizações e Custos Operacionais</b>	<b>10.000 interações (1ª)</b>	8,02	26,87
	<b>10.000 interações (2ª)</b>	7,72	27,10
	<b>10.000 interações (3ª)</b>	7,96	27,05
<b>Receita líquida, Investimentos, Amortizações e Custos Operacionais</b>	<b>50.000 interações (1ª)</b>	8,46	24,14
	<b>50.000 interações (2ª)</b>	8,64	24,00
	<b>50.000 interações (3ª)</b>	8,38	24,23

Tabela 9: Resultados das simulações de Monte Carlo

<sup>51</sup> Os relatórios completos gerados nas simulações, contendo as curvas de frequência, encontram-se como anexos.

Será assumida como volatilidade do projeto o maior valor obtido com todas as incertezas combinadas e com o maior número de interações, ou seja,  $\sigma = 0,2423$  para o projeto. Pode-se observar que a volatilidade não guarda qualquer relação com as volatilidades de suas fontes de incerteza.

Tendo calculado a volatilidade e o valor presente líquido do projeto, o próximo passo é montar a árvore binomial.

### Modelo com Flexibilidade

Conforme Brandão (2002), a idéia é utilizar uma abordagem mais simplificada que a proposta por Copeland & Antikarov (2001). Uma árvore binomial que modele o valor do projeto em função de seus fluxos de caixa. Esta abordagem permite a modelagem em qualquer software de árvore de decisão<sup>52</sup> das opções de flexibilidade. Outra vantagem é que os fluxos de caixa anuais mantêm uma relação linear com as variáveis do projeto, ao contrário dos valores presentes.

A elaboração manual de uma árvore desta natureza é trabalhosa e de difícil visualização, em função da quantidade de ramificações que guarda relação exponencial com a quantidade de períodos considerados no projeto. Uma representação desta árvore seria (Figuras 20 e 21):

custo médio ponderado de capital (WACC) =	21%
taxa anual livre de risco (r) =	10%
período de tempo (t) =	1
volatilidade (vol) =	0,242
parâmetro de descida do ativo (u) = $e^{-rt}$ =	1,105
parâmetro de subida do ativo (d) = $1/u$ =	0,905
probabilidade associada (p) = $((1+r)-d)/(u-d)$ =	0,974

#### FLUXO DE CAIXA LIVRE PARA O ACIONISTA EM CADA PERÍODO

C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
24,26	0,57	(3,73)	(2,20)	(5,40)	2,94	21,72	46,85	61,61	565,23
T1	SUBIDA: $p*(C1*u)/(1+WACC)$				T6	SUBIDA: $p*(T5*C6*u)/(C5*(1+WACC))$			
	DESCIDA: $(C1*d)/(1+WACC)$					DESCIDA: $(T5*C6*u)/(C5*(1+WACC))$			
T2	SUBIDA: $p*(T1*C2*u)/(C1*(1+WACC))$				T7	SUBIDA: $p*(T6*C7*u)/(C6*(1+WACC))$			
	DESCIDA: $(T1*C2*u)/(C1*(1+WACC))$					DESCIDA: $(T6*C7*u)/(C6*(1+WACC))$			
T3	SUBIDA: $p*(T2*C3*u)/(C2*(1+WACC))$				T8	SUBIDA: $p*(T7*C8*u)/(C7*(1+WACC))$			
	DESCIDA: $(T2*C3*u)/(C2*(1+WACC))$					DESCIDA: $(T7*C8*u)/(C7*(1+WACC))$			
T4	SUBIDA: $p*(T3*C4*u)/(C3*(1+WACC))$				T9	SUBIDA: $p*(T8*C9*u)/(C8*(1+WACC))$			
	DESCIDA: $(T3*C4*u)/(C3*(1+WACC))$					DESCIDA: $(T8*C9*u)/(C8*(1+WACC))$			
T5	SUBIDA: $p*(T4*C5*u)/(C4*(1+WACC))$				T10	SUBIDA: $p*(T9*C10*u)/(C9*(1+WACC))$			
	DESCIDA: $(T4*C5*u)/(C4*(1+WACC))$					DESCIDA: $(T9*C10*u)/(C9*(1+WACC))$			

Figura 3: Condições da árvore de decisão

<sup>52</sup> Para fins de geração da árvore de decisão final do projeto, utilizou-se uma versão padrão, gratuita e de teste do software DPL, obtida no site [www.syncopationsoftware.com](http://www.syncopationsoftware.com) em 23 de Janeiro de 2004

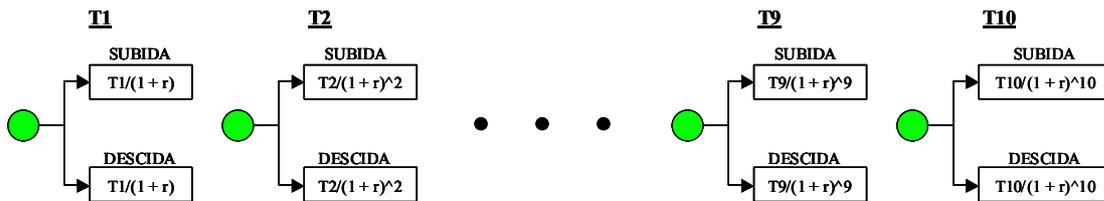


Figura 4: Definição da árvore de decisão, para o software DPL

Com este modelo, é possível gerar uma árvore que represente o processo estocástico do valor do projeto. Por se tratar de uma árvore com 210 estados finais e pelas limitações da versão do software obtida, os resultados produzidos pela árvore de decisão encontram-se parcialmente reproduzidos (os seis primeiros períodos) no anexo nº 8.2.

Utilizando a premissa do *risk neutral valuation*, é possível chegar ao mesmo valor presente do fluxo de caixa apresentado anteriormente (VP de R\$ 127,18 milhões e uma taxa livre de risco de 10%).

### Modelo com Flexibilidade – Opção de Expansão

Para a opção de expansão, a decisão ótima é tomada buscando-se o valor máximo entre o de continuação e o da opção de expansão a partir daquele período. O valor de continuação é o já obtido pela árvore feita anteriormente e o de expansão é representado pelo acréscimo de 30% nos investimentos entre os períodos seis e dez, com um ganho médio de 1,35% no EBITDA, no mesmo período (vide Tabela 8).

Utilizando o mesmo *software* e a premissa da avaliação livre de risco, defini-se um modelo de árvore de decisão que representa o processo estocástico do valor do projeto com a opção de expansão (figuras 22 e 23).

custo médio ponderado de capital (WACC) =	21%
taxa anual livre de risco (r) =	10%
período de tempo (t) =	1
volatilidade (vol) =	0,242
parâmetro de descida do ativo (u) = $e^{-rt}$ =	1,105
parâmetro de subida do ativo (d) = $1/u$ =	0,905
probabilidade associada (p) = $((1+r)-d)/(u-d)$ =	0,974

#### FLUXO DE CAIXA LIVRE PARA O ACIONISTA EM CADA PERÍODO

C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
24,26	0,57	(3,73)	(2,20)	(5,40)	2,94	21,72	46,85	61,61	565,23
					C6_Exp	C7_Exp	C8_Exp	C9_Exp	C10_Exp
					3,07	22,19	47,62	62,96	576,83
T1	SUBIDA: $p*(C1*u)/(1+WACC)$				T6	SUBIDA: $p*(T5*C6*u)/(C5*(1+WACC))$			
	DESCIDA: $(C1*d)/(1+WACC)$					DESCIDA: $(T5*C6*u)/(C5*(1+WACC))$			
T2	SUBIDA: $p*(T1*C2*u)/(C1*(1+WACC))$				T6_Exp	SUBIDA: $p*(T5*C6_Exp*u)/(C5*(1+WACC))$			
	DESCIDA: $(T1*C2*u)/(C1*(1+WACC))$					DESCIDA: $(T5*C6_Exp*u)/(C5*(1+WACC))$			
T3	SUBIDA: $p*(T2*C3*u)/(C2*(1+WACC))$				T7	SUBIDA: $p*(T6*C7*u)/(C6*(1+WACC))$			
	DESCIDA: $(T2*C3*u)/(C2*(1+WACC))$					DESCIDA: $(T6*C7*u)/(C6*(1+WACC))$			
T4	SUBIDA: $p*(T3*C4*u)/(C3*(1+WACC))$				T7_Exp	SUBIDA: $p*(T6_Exp*C7_Exp*u)/(C6_Exp*(1+WACC))$			
	DESCIDA: $(T3*C4*u)/(C3*(1+WACC))$					DESCIDA: $(T6_Exp*C7_Exp*u)/(C6_Exp*(1+WACC))$			
T5	SUBIDA: $p*(T4*C5*u)/(C4*(1+WACC))$				T8	SUBIDA: $p*(T7*C8*u)/(C7*(1+WACC))$			
	DESCIDA: $(T4*C5*u)/(C4*(1+WACC))$					DESCIDA: $(T7*C8*u)/(C7*(1+WACC))$			
T6	SUBIDA: $p*(T5*C6*u)/(C5*(1+WACC))$				T8_Exp	SUBIDA: $p*(T7_Exp*C8_Exp*u)/(C7_Exp*(1+WACC))$			
	DESCIDA: $(T5*C6*u)/(C5*(1+WACC))$					DESCIDA: $(T7_Exp*C8_Exp*u)/(C7_Exp*(1+WACC))$			
T7	SUBIDA: $p*(T6*C7*u)/(C6*(1+WACC))$				T9	SUBIDA: $p*(T8*C9*u)/(C8*(1+WACC))$			
	DESCIDA: $(T6*C7*u)/(C6*(1+WACC))$					DESCIDA: $(T8*C9*u)/(C8*(1+WACC))$			
T8	SUBIDA: $p*(T7*C8*u)/(C7*(1+WACC))$				T9_Exp	SUBIDA: $p*(T8_Exp*C9_Exp*u)/(C8_Exp*(1+WACC))$			
	DESCIDA: $(T7*C8*u)/(C7*(1+WACC))$					DESCIDA: $(T8_Exp*C9_Exp*u)/(C8_Exp*(1+WACC))$			
T9	SUBIDA: $p*(T8*C9*u)/(C8*(1+WACC))$				T10	SUBIDA: $p*(T9*C10*u)/(C9*(1+WACC))$			
	DESCIDA: $(T8*C9*u)/(C8*(1+WACC))$					DESCIDA: $(T9*C10*u)/(C9*(1+WACC))$			
T10	SUBIDA: $p*(T9*C10*u)/(C9*(1+WACC))$				T10_Exp	SUBIDA: $p*(T9_Exp*C10_Exp*u)/(C9_Exp*(1+WACC))$			
	DESCIDA: $(T9*C10*u)/(C9*(1+WACC))$					DESCIDA: $(T9_Exp*C10_Exp*u)/(C9_Exp*(1+WACC))$			

Figura 5: Condições da árvore de decisão com a opção de expansão

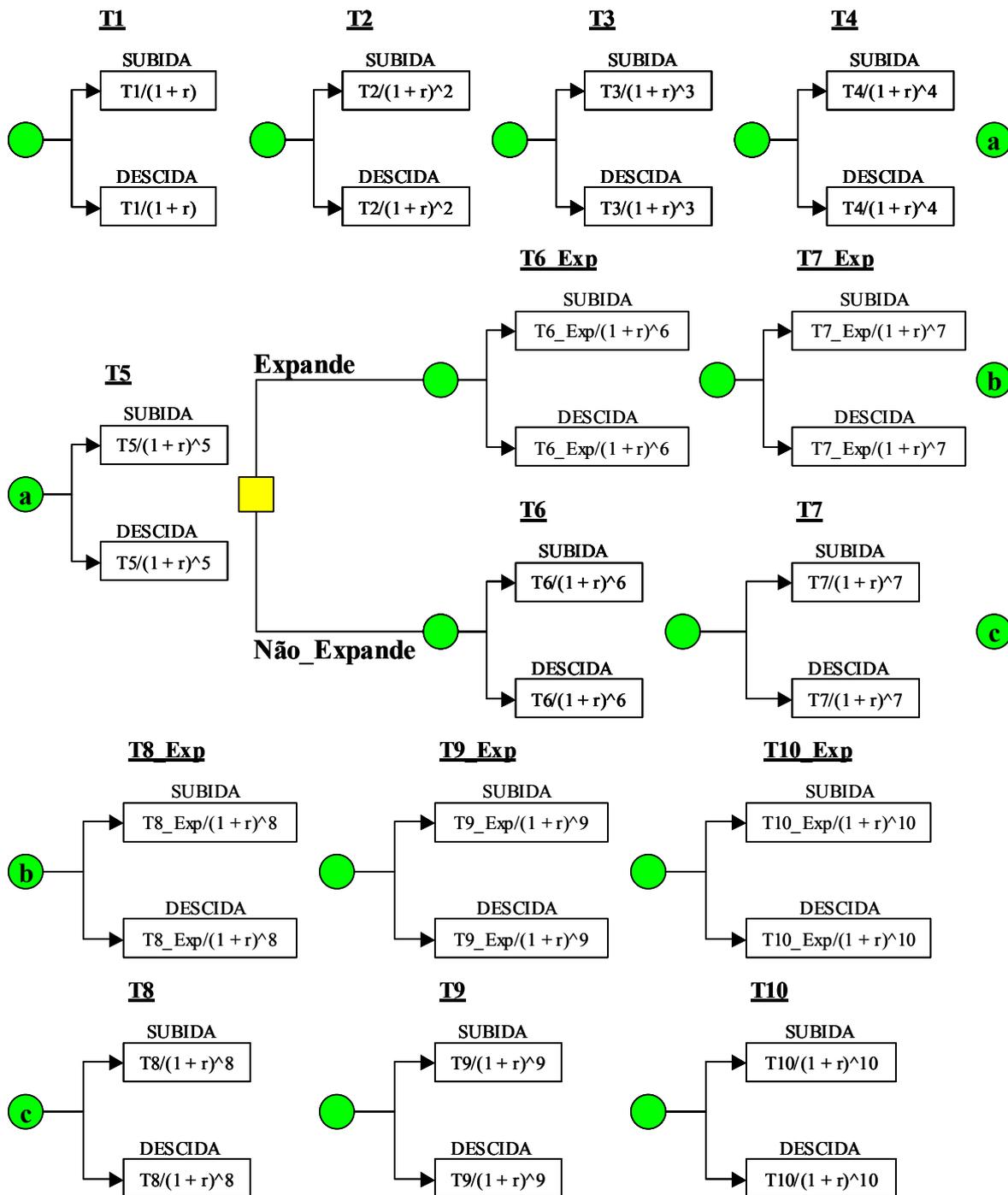


Figura 6: Definição da árvore de decisão com a opção de expansão, para o software DPL

Com esta nova árvore, onde as variáveis que contêm a terminação “\_Exp” indicam os valores com a expansão, mostra que o projeto de expansão de CNS vale R\$129,50 milhões. Pelas mesmas razões da árvore de decisão anterior, os resultados gerados por esta árvore se encontram parcialmente reproduzidos no anexo nº 8.3.

Ao analisar o projeto de CNS como uma opção de expansão, no lugar de um resultado de um simples fluxo de caixa descontado, conclui-se que se trata de um projeto atraente se entendidas as suas incertezas e contemplada a capacidade gerencial de responder com ações a estas incertezas.

A seguir, serão comentadas as conclusões obtidas com a exemplificação e pesquisas feitas.