

"A FEA e a USP respeitam os direitos autorais deste trabalho. Nós acreditamos que a melhor proteção contra o uso ilegítimo deste texto é a publicação online. Além de preservar o conteúdo motiva-nos oferecer à sociedade o conhecimento produzido no âmbito da universidade pública e dar publicidade ao esforço do pesquisador. Entretanto, caso não seja do interesse do autor manter o documento online, pedimos compreensão em relação à iniciativa e o contato pelo e-mail bibfea@usp.br para que possamos tomar as providências cabíveis (remoção da tese ou dissertação da BDTD)."

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO

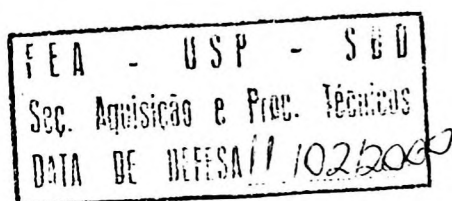


por

Arlindo Antonio de Souza

**GERENCIAMENTO DE RISCO EM PROJETOS INOVATIVOS: UM ESTUDO DOS PROCEDIMENTOS E
ESTRATÉGIAS NO SEGMENTO EXPLORAÇÃO DE PETRÓLEO**

Dissertação de Mestrado submetida ao
Departamento de Administração da
Faculdade de Economia, Administração e
Contabilidade da Universidade de São Paulo,
como requisito parcial para obtenção do Título
de Mestre em Administração de Empresas



Orientador: *Professor Dr. GUILHERME ARY PLONSKI*

São Paulo
2000

Autor: ARLINDO ANTONIO DE SOUZA

Título: GERENCIAMENTO DE RISCO EM PROJETOS INOVATIVOS: Um Estudo dos Procedimentos e Estratégias no Segmento Exploração de Petróleo

Data: Revisão Maio 2000

Unidade: FEA

Departamento: ADMINISTRAÇÃO

Bibliografia: Sim

Paginação: 168 páginas

Dissertação:

Assuntos: Gerenciamento de Risco
Gestão de Risco nos Projetos de Exploração
Procedimentos e Estratégias para Gestão de Risco
Modelo para Gestão do Risco

**Se Você não puder ser uma árvore frondosa
no alto de uma montanha,
seja um pequeno arbusto na beira do rio,
mas seja o melhor arbusto que Você puder ser.**

D. Mallock

**Uma palavra de carinho à minha MÃE JOANA
e ao meu saudoso PAI FIRMINO por seus exemplos
de dedicação e perseverança, que em muitos
momentos de dificuldades serviram
de incentivo e espelho.**

**Dedico este trabalho ao meu FILHO RODRIGO,
meu tesouro e fonte de inspiração.**

AGRADECIMENTOS

- À PETROBRAS, em especial ao Dr. DJALMA e aos Engenheiros ANDRÉ BARCELOS e DUQUE do E&P, por me proporcionarem as condições necessárias à realização deste mestrado;
- Ao Prof. Dr. GUILHERME ARY PLONSKI, que soube de maneira brilhante aliar o papel de orientador objetivo e criterioso com o de Amigo e Incentivador, e sem o qual a conclusão deste trabalho seria muito mais onerosa e difícil;
- Aos professores ISAK KRUGLIANKAS, EDMILSON MOUTINHO DOS SANTOS e EDSON YOSHIHITO NAKAGAWA, pelas críticas, comentários e honrosa participação na minha banca examinadora;
- À minha esposa PRAZERES AUGUSTA, pela colaboração, revisão, apoio e críticas. Praticamente não há uma única página que não reflita de alguma forma a sua influência;
- Aos professores da FEA/USP, por seus ensinamentos e valiosa colaboração na elaboração deste trabalho. Em especial, aos professores: GILBERTO MARTINS, MARIA APARECIDA GOUVEA, ANTONIO CESAR AMARU MAXIMIANO, ROBERTO SBRAGIA, SILVIO APARECIDO DOS SANTOS, JAMES WRIGHT, RONALDO ZWICKER, JOSÉ ROBERTO SECURATO e MARCOS CAMPOMAR;
- Ao meu ex-chefe e amigo OSMOND, pelo incentivo e apoio, sem o qual dificilmente teria sido possível o meu mestrado;
- Aos meus amigos FRANCO, ANA MARIA ROUX, LUIZ CARLOS DE ALBUQUERQUE e RAMON, pela paciência de me ouvirem discorrer sobre o assunto em momentos muitas vezes impróprios;
- Aos colegas da PETROBRAS e da FEA/USP;
- E a todas as pessoas que, apesar de não terem seu nome aqui expresso, pois demais extensa se tornaria a lista e certamente ainda faltaria alguém, contribuíram com suas críticas e *feedback* em vários estágios durante a elaboração desta dissertação e a quem serei sempre grato.

APRESENTAÇÃO

“A função principal da profecia não deve ser a de prever o futuro, mas a de criá-lo.”
W. W. Wager

As estimativas, observações, medidas e tomadas de decisão, tão comuns nos projetos, embutem variadas formas de incertezas e de risco. Assim sendo, a possibilidade da ocorrência de eventos, valores ou fenômenos indesejáveis durante o desenvolvimento dos projetos, sobretudo os de inovação, é um fato concreto e que não pode ser desprezado.

No meio empresarial é muito raro encontrar-se um evento futuro com grau de certeza absoluta. As incertezas referentes a fatores, tais como preço, tempo, demanda, alterações no cenário etc., que afetam o fluxo de caixa de um projeto, tornam praticamente impossível prever-se os montantes com exatidão. O Banco Mundial, por exemplo, exige, nos projetos que financia, a qualificação dos riscos do empreendimento, de modo que o monitoramento e a convivência com estes possam levar à sua minimização.

Risco, aqui, é definido como uma medida do grau de incerteza e suas conseqüências de não se atingir um objetivo desejado dentro do prazo e custos previstos. Já o gerenciamento do risco é um método organizado para identificar, conhecer e buscar procedimentos e estratégias capazes de minimizar, controlar ou até mesmo eliminar efeitos nocivos potenciais oriundos do risco. É um processo formal, pelo qual os fatores de risco são sistematicamente identificados, avaliados e, se possível, prevenidos com o objetivo da obtenção das metas dentro dos parâmetros de prazo e custos estimados. A definição adotada neste trabalho para “projeto de inovação” (para alguns, “projeto pioneiro”) é a seguinte: colocar em prática qualquer tecnologia, pela primeira vez (mesmo que em caráter experimental), no âmbito da empresa pesquisada, seja de produto, processo ou gerencial.

A proposta deste trabalho é a de contribuir e motivar empresas e pessoas na tarefa, sempre presente, embora nem sempre fácil, de gerenciar adequadamente o risco envolvido nos projetos, como procedimento estratégico relevante para aumentar ainda mais o índice de obtenção dos seus resultados imediatos (objetivo, prazo e custo previsto).

O estudo está estruturado em cinco capítulos. O primeiro, apresenta o problema da pesquisa e sua relevância, explicitando os objetivos e pressupostos. O segundo, a partir de uma breve revisão da literatura, aborda características do tema e apresenta o modelo teórico base do estudo. O capítulo 3 trata da metodologia empregada, do contexto e das limitações da pesquisa. No capítulo 4, são apresentados e discutidos os resultados. E o último capítulo, é dedicado às respostas às questões da pesquisa, às considerações finais e às recomendações, destacando-se o modelo GE-RISK proposto, a revisão crítica do trabalho e as sugestões de temas para futuras pesquisas.

RESUMO

A palavra “risco” vem do italiano antigo *riscare*, que significa ousar, e hoje está presente em atividades bastante distintas como projetos exploratórios de petróleo, eleições, seguros, bolsa de valores, e até mesmo na área da saúde. Na essência do risco estão presentes aspectos profundos da psicologia e ciência humana. No sentido de “ousar”, pode ser interpretado como uma oportunidade em que as ações adotadas constituem os graus de liberdade de grande influência nos resultados. Diante deste contexto, a gestão do risco não é somente um instrumento teórico, acadêmico e impraticável. Ao contrário, vem se tornando, em diversos campos de atividade, notadamente na área de projetos de alto risco e grandes investimentos, uma prática desejável, objetiva e promissora.

O objetivo deste estudo é o de identificar os principais fatores considerados para o gerenciamento do risco nos projetos de inovação do segmento exploração de petróleo. Quais e como são elaborados os procedimentos e quais as estratégias adotadas para a gestão do risco nos projetos de inovação das empresas pesquisadas, é o principal enfoque.

Os procedimentos propostos buscam estabelecer uma estratégia equilibrada, versátil e flexível, que procura unir a doutrina da tomada de decisão clássica aos *insights* da ciência moderna, fornecendo valiosos subsídios para tomada de decisões hoje acerca do amanhã.

Os resultados mostram que apesar de ainda pequena (5,7% das pesquisadas) é cada vez maior a quantidade de empresas que buscam estabelecer um procedimento formal otimizado para a gestão do risco, que vai desde a elaboração até a entrega do projeto ao cliente. Este procedimento deve abordar aspectos quantitativos e qualitativos, estar em contínuo aprimoramento e prever, ainda, um período de acompanhamento após a conclusão do projeto.

Também é apresentado o GE-RISK, que é o modelo teórico preliminar adaptado a partir das práticas e estratégias detectadas no segmento petróleo pesquisado.

ABSTRACT

The word " risk " derives from the old Italian "riscare", that means to dare, and nowadays it is present in many different activities like exploratory projects of oil and gas search, elections, insurance, stock options and even in the healthcare industry. Psychological aspects and human science are extremely linked to the risk essence. In the sense of "daring", it can be interpreted as an option where the adopted actions constitute the degrees of freedom of the appropriate risk management.

Risk management is not only a theoretical, academic and impracticable instrument. Conversely, it is turning into a desirable, direct and promising practice to be used on many activities, and particularly on projects.

The objective of this study is to identify the main factors considered on risk management on the innovation projects of many different companies of oil and gas exploration business. The main concern is to find the driving factors, procedures and strategies adopted on the risk assessment by these companies.

The proposed procedures tries to stablish a well a balanced, versatile and flexible strategy, that tries to join the classic decision making to the insights of the modern science, giving a valuable subside for today's decision concerning to the future.

The results show that in spite of a small group of companies are using a formal procedure to deal with risk assessment in their projects (5,7% of researched companies) there is a tendency of increasing interest on the subject by other companies. This procedure must approach quantitative and qualitative aspects, be in continuous refining and include a follow up timeframe after the project conclusion.

The developed model GE-RISK is also introduced including some adjustments based in some research data.

SUMÁRIO

	Página
AGRADECIMENTOS.....	i
APRESENTAÇÃO.....	ii
RESUMO.....	iii
ABSTRACT.....	iv
LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....	vii
FIGURAS.....	vii
TABELAS.....	viii
QUADROS.....	viii
SÍMBOLOS E SIGLAS UTILIZADOS.....	ix

Capítulo	Página
1. O PROBLEMA DE PESQUISA.....	01
1.1 O Contexto da Problemática de Pesquisa.....	03
1.2 A Formulação do Problema.....	07
1.3 Os Objetivos do Estudo.....	10
1.4 Pressupostos e Delimitação do Estudo.....	10
1.5 Taxinomia e Conceituação dos Principais Termos e Variáveis Utilizados na Pesquisa.....	11
2. A REVISÃO DA LITERATURA E O REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
2.1 Caracterização do Setor Petróleo.....	16
2.2 O Petróleo no Brasil e o Papel da Petrobras.....	27
2.3 O Risco, a Probabilidade e o Gerenciamento do Risco.....	32
2.4 O Risco no Setor Petróleo.....	33
2.5 A Importância do Gerenciamento de Risco.....	34
2.6 O Modelo Teórico Preliminar.....	38
3. A METODOLOGIA	47
3.1 O Modelo Ilustrativo da Pesquisa.....	47
3.2 Sobre o Método Científico Adotado.....	49
3.3 Caracterizando a População da Pesquisa.....	52
3.4 Dimensionamento da Amostra.....	53
3.5 A Coleta e o Processamento dos Dados.....	54
3.6 O Pré-Teste e o Controle da Aplicação.....	55
3.7 O Tratamento dos Dados	55
3.8 Limitações do Estudo.....	58

SUMÁRIO (Continuação)

4.	APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	60
	4.1 Resumo Descritivo dos Resultados da Pesquisa.....	61
	4.2 Verificação dos Pressupostos.....	78
	4.3 Micro-Casos de Gerenciamento do Risco.....	86
	4.3.1 Caso I: Gerenciamento, Avaliação e Quantificação do Risco em Centros de Pesquisa.....	86
	4.3.2 Caso II: Empresa do Segmento <i>Upstream</i>	89
	4.3.3 Caso III: Fluido Nitrogenado na Perfuração de Reservatórios Depletados.....	92
5.	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	110
	5.1 Respostas às Questões da Pesquisa.....	113
	5.1.1 Procedimentos e Estratégias Adotadas para a Gestão do Risco.....	114
	5.1.2 Conformidade com o Modelo Teórico Preliminar.....	116
	5.2 GE-RISK: Modelo para o Segmento Pesquisado.....	118
	5.3 Observações e Recomendações.....	121
	5.4 Revisão Crítica do Estudo.....	123
	5.5 Sugestões para Futuras Pesquisas.....	129
	5.6 Considerações Finais.....	130
6.	BIBLIOGRAFIA.....	133
7.	ANEXOS.....	139
	7.1 Questionário Preliminar Via Telefone (Filtro).....	140
	7.2 Carta Encaminhada Acompanhando o Questionário para Auto-Preenchimento.....	142
	7.3 Questionário para Auto-Preenchimento.....	143
	7.4 Relação das Empresas Pertencentes à População da Pesquisa.....	149
	7.5 Tabela de Números Aleatórios Utilizada.....	154
	7.6 Codificação das Respostas do Questionário Preliminar Via Telefone.....	155

LISTAS DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

Figura		Página
1	Preços do Barril de Petróleo de 1861 - 1995.....	20
2	Reservas Mundiais Provadas de Óleo 1970 - 1995.....	20
3	Consumo Mundial de Petróleo 1970 - 1995.....	21
4	Consumo Mundial de Energia Primária em 1997.....	21
5	Consumo Anual de Energia Per Capita 1972 - 1997.....	21
6	Distribuição % das Reservas Mundiais de Petróleo no Final de 1997.....	22
7	Principais Rotas Mundiais de Petróleo em 1997.....	22
8	Estrutura da Lucratividade da Indústria, segundo Porter.....	24
9	Concepção e Estruturação dos Projetos de Inovação.....	35
10	Empresa Alfa: Valor Esperado no Projeto A = Projeto B = 48.....	36
11	Benefícios do Gerenciamento do Risco em Projetos.....	37
12	Modelo Teórico Preliminar.....	39
13	Classificação do Risco no Projeto de Inovação	41
14	Modelo Ilustrativo da Pesquisa.....	48
15	Tempo Médio de Duração dos Projetos - Total da Amostra.....	61
16a	Distribuição das Frequências das Variáveis Tipo Razão.....	62
16b	Distribuição das Frequências das Variáveis Tipo Razão.....	63
16c	Distribuição das Frequências das Variáveis Tipo Razão.....	64
17	Diagrama de Influência e as Fontes de Incertezas do Projeto.....	95
18	Aproximando Valores Estimados da Variável para Distribuição Contínua.....	97
19	Estimativa do Preço Médio do Óleo no Mercado Internacional - Mar94/Fev 96	99
20	Estimativa do Volume Médio Diário de Óleo Produzido (2 primeiros anos).....	100
21	Estimativa do Custo de Cada Poço.....	100
22	Estimativa do Custo de Cada Operação com N ₂	101
23	Estimativa de Tempo do Projeto N ₂	101
24	Fluxo de Caixa do Projeto.....	102
25	Perfuração de Poços Utilizando N ₂	104
26	Opções de Funções de Distribuição de Probabilidade.....	104
27	Simulação Monte Carlo: Receita Líquida.....	104
28	Simulação Monte Carlo: Gráficos do Projeto N ₂	105
29	Simulação Monte Carlo: Análise de Sensibilidade.....	106
30	Monte Carlo com 10.000 Tentativas: Receita Líquida.....	106
31	Custo Realizado dos Poços.....	108
32	Valores Reais das Variáveis Chaves do Projeto.....	108
33	Decisões do Projeto no GE-RISK.....	119
34	GE-RISK: Modelo para o Segmento Pesquisado.....	120
35	Nobody's Perfect.....	132

TABELAS

Tabela		Página
1	Preço ao Consumidor de Derivados de Petróleo e Álcool 1970 - 1999.....	29
2	Consumo Nacional de Derivados de Petróleo 1970 - 1998.....	30
3	Participação do Sistema Petrobras na Balança Comercial Brasileira 1982 - 1999.....	30
4	Resumo Descritivo das Variáveis do Tipo Razão.....	61
5	Resumo Descritivo das Variáveis do Tipo Nominal.....	64
6	Resumo Descritivo das Variáveis do Tipo Ordinal.....	68
7	Participação dos Respondentes nos Projetos de Inovação da Empresa.....	75
8	Mann-Whitney: Custo do Projeto nas Empresas onde Existe Procedimento para Administrar Risco x Empresas onde Não Existe.....	79
9	Caso I: Principais Resultados da Pesquisa I.....	87
10	Caso I: Principais Resultados da Pesquisa II.....	88
11	Caso I: Principais Resultados da Pesquisa III.....	88
12	Previsão de Custo dos Poços do Projeto x Custo Comparativo.....	94
13	Fatores de Influência no Projeto.....	95
14	Previsão dos Custos da Operação com N ₂	97
15	Previsão dos Custos p ₁₀ e p ₉₀ do Projeto.....	98
16	Resumo dos Valores Estimados para as Variáveis Chaves do Projeto.....	103
17	Nível de Maturidade do Gerenciamento do Risco nas Empresas Pesquisadas....	114
18	Procedimentos e Estratégias para Identificação, Gestão e Controle do Risco.....	114
19	Base dos Procedimentos para o Gerenciamento do Risco.....	115

QUADROS

Quadro		Página
1	Características da Estrutura Organizacional: Funcional x Matricial.....	04
2	Pressupostos a Verificar na Pesquisa.....	11
3	Checklist para Identificação do Risco em Projetos.....	43
4	Checklist das Fontes Potenciais de Risco nos Projetos.....	44

SÍMBOLOS E SIGLAS UTILIZADOS

μ	.....Média da População Pesquisada
α	.....Nível de Significância
ANP	.....Agência Nacional do Petróleo
CNP	.....Conselho Nacional de Petróleo
CNPE	.....Conselho Nacional de Política Energética
DSMC	.....Direct Simulation Monte Carlo
EIA	.....Estudos de Impacto Ambiental
EUA	.....Estados Unidos da América
EVTE	.....Estudo de Viabilidade Técnica-Econômica
IBP	.....Instituto Brasileiro do Petróleo
MCMC	.....Markov Chain Monte Carlo
MOBP	.....Managing Organizations By Projects (Gerência por Projetos)
OPEP	.....Organização dos Países Exportadores de Petróleo
OTC	.....Offshore Technology Conference
P&D	.....Pesquisa e Desenvolvimento
PMBOK	.....Project Management Body of Knowledge
PMI	.....Project Management Institute
RGO	.....Razão Gás-Óleo
SGMB	.....Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil
SPSS	.....Statistical Product & Service Solutions
TIR	.....Taxa Interna de Retorno
VPL	.....Valor Presente Líquido
YPFB	.....Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos
BP	.....British Petroleum
σ^2	.....Variância População
\bar{x}	.....Média da População
S^2	.....Variância Amostral
S	.....Desvio Padrão Amostral
teste χ^2	.....Teste Não-paramétrico de Adequação do Ajustamento
teste K-S	.....Teste Kolmogorov-Smirnov
H_0	..... Hipótese Nula
H_1	.....Hipótese Alternativa
α	.....Erro do Tipo I = nível de Significância do Teste = probabilidade de rejeitar uma hipótese quando ela é, de fato, verdadeira

CAPÍTULO I

O PROBLEMA DE PESQUISA

Quando o futuro vira passado, é fácil ver o que tinha que ser feito.

Nos dias atuais, com um mercado globalizado repleto de constantes alterações do ambiente externo, de uma intensa demanda por redução do tempo para a inovação, e em que as alianças estratégicas são cada vez mais frequentes, o ambiente empresarial se apresenta bastante promissor para a utilização da administração por projetos.

Tendo em mente que administrar é essencialmente combinar os recursos humanos e materiais disponíveis, a fim de alcançar determinados objetivos (Marcovitch 1985), a administração por projetos pode se tornar uma poderosa estratégia para o alcance destes objetivos.

A aparente abundância, que caracterizou alguns países industrializados após a II Guerra Mundial, diminuiu na década de 60 e, praticamente, desapareceu na de 70, com a crise do petróleo. Hoje, as organizações têm como desafio atender as necessidades da comunidade, num prazo menor, com recursos cada vez mais escassos e minimizando os impactos ambientais.

Quando uma empresa decide lançar um novo produto, por exemplo, há incertezas quanto ao seu potencial, às tecnologias concorrentes que poderão surgir, aos custos de desenvolvimento e ao preço que o produto poderá ser comercializado. Assim, a empresa, em busca de aproveitar as oportunidades do mercado, precisa agir, sempre, aceitando um certo nível de risco e, neste caso, este se constitui numa ameaça que pode ser transformada em uma boa oportunidade.

Para alguns, a vontade de correr riscos, fazendo opções ousadas, aliada à capacidade de administrá-lo, estão entre os principais elementos da energia que impulsiona o sistema econômico moderno.

Neste contexto, para Marcovitch (1985), a administração por projetos, que sempre existiu, está se tornando uma disciplina de maior interesse e pesquisa no campo da administração.

Por se tratar de um empreendimento único, cada projeto sempre envolve um grau de incerteza. Geralmente os riscos e incertezas são maiores no início e vão decrescendo, gradativamente, ao longo do desenvolvimento do projeto.

Quando investidores compram ações, geólogos, técnicos e engenheiros perfuram poços à procura de petróleo, empresas lançam novos produtos, empreendedores criam novos negócios ou políticos lançam a sua candidatura, o risco é inevitavelmente o seu companheiro. Por outro lado, o resultado de suas ações (os lucros, a descoberta de reservatórios de petróleo gigantes, grandes empresas, eleição no primeiro turno, dentre outros), revela que o risco não pode ser simplesmente ignorado ou evitado, mas sim gerenciado, de modo a subsidiar aqueles que tomam decisões a assumir riscos calculados e alcançarem seus objetivos e metas dentro do prazo, custo e condições estabelecidas.

Neste cenário, aliado à constatação de que muitas empresas estão atualmente empenhadas em buscar critérios, procedimentos ou estratégias que as auxiliem na tarefa de eliminar, reduzir ou controlar o risco dos seus projetos, um estudo buscando identificar as práticas empregadas no gerenciamento do risco nos projetos das empresas brasileiras, constitui motivo de acentuado interesse e grande relevância neste final de milênio.

Os fatores retro expostos justificam a validade do tema escolhido, muito embora outros temas cogitados também sejam de grande relevância. O fator decisivo foi, então, o de aproveitar a oportunidade de conhecer um pouco mais de um assunto ainda, certamente, não exaustivamente explorado, de grande aplicação prática e ligado à atividade profissional do autor, que é o risco envolvido nos projetos pioneiros ou de inovação.

A proposta deste trabalho de pesquisa tem por objetivo maior contribuir e motivar, de algum modo, as empresas e as pessoas na tarefa, sempre presente, embora nem sempre fácil, de gerenciar adequadamente o risco envolvido nos projetos, como um procedimento estratégico

importante e capaz de aumentar ainda mais o índice de obtenção dos resultados ditos imediatos (objetivos, prazos e custos).

1.1 O Contexto da Problemática de Pesquisa

Um dos conceitos clássicos de projeto (Albertin 1995, Johnson 1996, PMI “Project Management Institute” Standards Committee 1996) é o que o define como um empreendimento único, não repetitivo, com início e fim bem determinados (prazo), formalmente planejado, organizado, coordenado e controlado, que agrega e aplica recursos (custo), visando resultados preestabelecidos (objetivos). Este conceito é bastante usado em aplicações, tais como empreendimentos de engenharia, desenvolvimento de sistemas, fabricação de bens de capital, programas aeroespaciais, novos produtos etc.

Atualmente, observa-se nas empresas uma tendência de ampliação desta visão tradicional da gerência de projetos. Aplicações em mudança organizacional, normas ISO, reengenharia, recursos humanos, marketing, qualidade total, metas corporativas e novas tecnologias, da chamada gerência por projetos (conhecido em inglês como *MOBP - Managing Organizations By Projects*), têm sido cada vez mais freqüentes. Principalmente para as empresas voltadas a resultados (maioria), este tipo de gerenciamento pode trazer vantagens como: acelerar a implantação das estratégias empresariais e o alcance das metas, induzir a organização a funcionar por metas, facilitar o ajuste dos planos à dinâmica da realidade e, ainda, complementar outras metodologias.

Para Paul Dinsmore (1996), a organização moderna está se tornando um portfólio de projetos, onde a alta administração está preocupada com a missão, estratégias, objetivos e metas da empresa e as diversas áreas executam seus projetos de acordo com o que foi negociado com a alta administração.

Neste ponto, cabe fazer uma diferenciação entre a administração de projetos e a administração por projetos. Segundo Marcovitch (1985), estas duas expressões têm sido utilizadas, com freqüência, de forma substitutiva e, na realidade, significam coisas diferentes. A Administração

por Projetos corresponde à abordagem usada por uma organização para estruturar suas atividades. Essa abordagem pode ter tendência a uma estrutura organizacional mais funcional ou de uma estrutura por projetos (também chamada matricial), conforme as características apresentadas no Quadro 1. Já a Administração de Projetos corresponde à utilização das funções administrativas na gestão de um projeto específico. É o caso das organizações que adotam a abordagem funcional, mas que constituem eventualmente projetos para alcançar um determinado objetivo. Resumindo, ainda de acordo com Marcovitch (1985), pode-se afirmar que todas as organizações que lançam mão da administração por projetos utilizam os conhecimentos da administração de projetos, mas isto não acontece no oposto.

Quadro 1 - Características da Estrutura Organizacional: Funcional X Matricial

<i>ADMINISTRAÇÃO FUNCIONAL</i>	<i>ADMINISTRAÇÃO POR PROJETOS</i>
Menor amplitude de controle	Maior amplitude de controle
Maior número de níveis hierárquicos	Menor número de níveis hierárquicos
Relacionamento vertical mais freqüente	Relacionamento horizontal mais incentivado
Maior formalização na definição de normas e procedimentos	Menor formalização de normas e procedimentos da organização
Maior centralização na cúpula da organização, referente às decisões de planejamento e controle	Maior delegação nas decisões de planejamento e controle
Maior estabilidade da estrutura	Maior ritmo de mudanças

Adaptado de Marcovith (1985)

Da mesma forma, em nível pessoal, a maioria das atividades humanas pode ser encarada como *projetos*. A carreira profissional, o desejo de um jovem atleta de ganhar uma medalha de ouro nas olimpíadas, a meta de comprar um carro novo, uma tese de doutorado, são exemplos potenciais de candidatos a bons projetos. Essas decisões pessoais também envolvem riscos. Alguém que está pensando em fazer um mestrado ou um MBA, por exemplo, tem de enfrentar incertezas quanto às

oportunidades de emprego, quanto ao valor agregado que o título confere ao *curriculum vitae* e à capacidade de financiar os estudos.

Em geral, os projetos, desde o nascimento até o encerramento, têm um ciclo de vida que passa pelas fases: conceitual (conceituação), de definições, de execução (estruturação), de operação e de transferência.

Neste contexto é que a Administração de Programas e Projetos, por envolver um apreciável conjunto de dimensões, tais como aspectos comportamentais ligados ao estilo de liderança adotado no gerenciamento do projeto, interação de equipes, gerenciamento de interfaces (superiores, fornecedores, clientes etc.), avaliação e seleção de projetos, sistemas de planejamento e controle, dentre outros, se constitui em uma área de grande abrangência e de importância dentro da Administração (Kruglianskas 1987, Marcovitch 1985).

O gerenciamento ou gestão de projetos trata da aplicação do conhecimento, experiências, ferramentas e técnicas nas atividades do projeto, buscando atingir ou, por que não, superar as expectativas quanto aos seus objetivos (incluindo a qualidade), prazo e custo. O gerenciamento do risco, em particular, é definido como um processo formal pelo qual os fatores de risco do projeto são sistematicamente identificados, avaliados e, se possível, prevenidos.

Segundo Kruglianskas (1987), muito embora se disponha de um substancial conhecimento sobre o gerenciamento de projetos, ainda se está longe da obtenção de um consenso e do estabelecimento de regras plenamente confiáveis sobre como atuar em diferentes cenários. Acredita-se que fatores diversos influenciam o tipo de abordagem mais adequada. O ambiente no qual atua a empresa, sua postura estratégica, o segmento industrial, a atitude dos empresários, a configuração organizacional, a alocação de recursos, são apenas alguns dos muitos fatores condicionantes do processo.

Modelos mais recentes consideram os projetos, quanto à extensão de seu gerenciamento, um processo composto por nove áreas, as quais, de acordo com o “A Guide to the Project Management Body of Knowledge – PMBOK” (1996), são: 1) dos Objetivos (escopo); 2) do Prazo; 3) do Custo;

4) da Qualidade Especificada; 5) dos Recursos Humanos (RH); 6) da Comunicação; 7) do Risco; 8) da Obtenção de Recursos, Contratação e Suprimentos; e 9) dos Processos Gerenciais e Integração das Interfaces de todas as áreas no projeto.

Em muitas empresas os programas de gerenciamento de projetos estão sendo repensados, reavaliados e, na medida da necessidade, reformulados de modo a criar um ambiente mais favorável para a obtenção dos resultados almejados. As características básicas destes novos programas de gerenciamento são:

- Trabalho em Equipe;
- Delegação, incluindo um alinhamento entre Autoridade e Responsabilidade;
- Participação de todos os envolvidos no processo decisório;
- Integração ao Planejamento Estratégico;
- Descentralização das Atividades e Ações;
- Ações Consensuais, Cooperativas e Sinérgicas;
- Estruturação conforme as necessidades;
- Projeto com foco bem definido, limpo e não poluidor.

Paul Dinsmore (1984) define o gerenciamento de projetos como a combinação de pessoas, sistemas e técnicas necessárias para que o projeto seja conduzido de forma a atingir seus objetivos dentro dos parâmetros de custo, cronograma e qualidade especificados.

A revolucionária idéia, que para muitos autores define o início dos tempos modernos, de que o futuro é mais do que um capricho dos Deuses e que o homem não é apenas um ser passivo diante da natureza, pertence ao domínio do risco. Até que se chegasse a esta conclusão, o futuro pertencia aos oráculos e adivinhos, que detinham o monopólio do conhecimento antecipado dos eventos. Um grupo de deterministas começou, então, a querer prever o futuro e influenciá-lo no presente, ou seja, conhecer o risco, medi-lo e ponderar sobre suas conseqüências, o que é, em essência, a proposta do gerenciamento do risco.

Esta mudança de atitude contribuiu de forma significativa à melhoria da qualidade de vida e ao progresso tecnológico que se seguiu. A capacidade de definir, de forma objetiva, o que se pretende atingir numa situação futura e de procurar as alternativas e ações que possam torná-la realidade, é uma das fontes propulsoras da sociedade contemporânea. O gerenciamento do risco pode, neste caso, constituir-se em um guia para tomada de decisões mais coerentes na *caminhada* em busca dos resultados esperados.

No passado, quando a tecnologia apresentava menor complexidade e o mercado se apresentava carente de produtos e serviços, o gerenciamento do risco era relativamente mais simples. O bombeiro, o eletricitista, o contador e o cientista, por exemplo, não raro, conseguiam gerenciar adequadamente o risco de suas atividades de maneira bastante intuitiva. Hoje, ocasião em que o grau de complexidade da tecnologia e a competição são, em geral, bem maiores, além da intuição, a utilização de procedimentos e mecanismos formais que ajudem a equacionar o problema do risco constitui-se num diferencial capaz de se tornar a fronteira entre a obtenção ou não dos resultados esperados, no que se refere a objetivos, prazos, custos e qualidade dos projetos empresariais ou mesmo pessoais.

Em síntese, a intuição continua sendo uma condição necessária, embora nem sempre suficiente, para o sucesso pleno de qualquer projeto.

Diante deste quadro, e na busca de obter um certo grau de aprofundamento no estudo, dentro do prazo e recursos disponíveis, delimitou-se, para análise, o tema: gerenciamento do risco em projetos de inovação (em geral, os de maiores riscos).

1.2 A Formulação do Problema

Projetos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), de inovação tecnológica, lançamentos de novos produtos, pesquisas nas áreas farmacêutica e de prospecção de petróleo, por exemplo, geralmente envolvem altos riscos e incertezas. Um gerenciamento adequado deve, então, incluir um procedimento de identificação, análise e atitudes em relação ao risco, buscando maximizar os

resultados positivos e minimizar os negativos que possam vir a ocorrer em razão de fatos e situações antecipadamente previstos ou não, durante a fase de desenvolvimento do projeto.

Kahneman e Tversky (1979), no seu trabalho intitulado Teoria da Perspectiva, constataram comportamentos bastante distintos por parte dos proponentes na tomada de decisões, e atribuíram esses padrões à emoção que muitas vezes compromete o autocontrole essencial à tomada racional de decisões e ao fato de que muitas vezes as pessoas não conseguem entender plenamente com o que estão lidando. Elas experimentam aquilo que os psicólogos denominam dificuldades cognitivas. Segundo estes autores, os seres humanos demonstram aversão ao risco quando examinam uma alternativa em um cenário e, depois, procuram o risco quando lhes aparece a mesma opção em outro cenário diferente, ou seja, não apresentam uma coerência dita racional. Tendem a ignorar os componentes comuns de um problema e concentram-se em cada parte isoladamente. Têm dificuldade em reconhecer quanta informação é suficiente e quanta é excessiva. Às vezes dão muita atenção a eventos de baixa probabilidade e negligenciam eventos de ocorrência rotineira. Começam com uma decisão puramente racional de como gerenciar riscos e, depois, acabam extrapolando para o que pode não passar de um golpe de sorte. Como resultado, esquecem a regressão à média, assumem posições otimistas ou pessimistas, aferram-se às suas posições e, não raro, acabam em apuros.

As atividades humanas, em geral, são eivadas de incertezas, quer decorrentes da própria limitação biológica, quer oriundas da randomicidade dos fenômenos naturais ou da complexidade de seu inter-relacionamento. Na área de exploração de petróleo, particularmente, a aleatoriedade dos eventos geológicos, a adoção de modelos imprecisos, as hipóteses simplificadoras, a relatividade dos princípios adotados e o impacto ambiental são apenas alguns dos aspectos que fazem com que, no gerenciamento de seus projetos, se conviva com uma vasta gama de incertezas tanto endógenas quanto exógenas.

Nesta situação, a utilização de procedimentos e estratégias para o gerenciamento do risco nos projetos tem por objetivo maior atuar como um elemento atenuador dos desvios de

comportamento relatados por Kahneman e Tversky. Esta atenuação possibilita uma análise mais realista do projeto, bem como o estabelecimento de objetivos, prazos, custos passíveis de serem atingidos com os recursos disponíveis e dentro da qualidade especificada. Não envolve nenhum tipo de mágica, mas um procedimento sistemático que começa na fase inicial do planejamento e só termina decorrido um tempo após a entrega do projeto ao cliente, com a verificação dos resultados finais oriundos do projeto.

A proposta desta pesquisa é a de identificar as práticas correntes, os procedimentos e as estratégias para o gerenciamento do risco nos projetos, de empresas que atuam no país, no segmento exploração & produção de petróleo. Para fins de comparação, o mesmo trâmite foi seguido em relação às empresas que têm desenvolvido softwares e produtos eletro-eletrônicos para projetos de inovação do setor. Teoricamente, a caracterização do problema de pesquisa pode ser apresentada na forma de duas perguntas:

- 1) Quais e como são elaborados os procedimentos e estratégias comumente adotados para a gestão do risco nos projetos de inovação ou pioneiros das empresas pesquisadas ?
- 2) Em que e por quê esses procedimentos e estratégias se diferenciam do Modelo Teórico Preliminar elaborado a partir da teoria pesquisada na literatura ?

Em síntese, a pesquisa está dividida em duas etapas: a) identificar os procedimentos e estratégias para a gestão do risco praticado pelas empresas, destacando-se os aspectos consoantes com a teoria e evidenciando as não-conformidades; e b) a partir dos resultados da pesquisa de campo, propor ajustes ao modelo teórico preliminar.

1.3 Os Objetivos do Estudo

Gerais:

- a) verificar as práticas e os procedimentos para o gerenciamento do risco nos projetos de inovação das empresas do segmento exploração e produção de petróleo situadas no país, comparando-os com o modelo preliminarmente construído;
- b) a partir desse modelo teórico, o qual é fundamentado na literatura (PMBOK 1996, Kerzner 1994 e Tusler 1996), verificar se as empresas praticam os conceitos propostos pela teoria de gerenciamento do risco.

Específicos:

- a) explicitar a eventual associação entre o procedimento adotado para o gerenciamento do risco e o montante de recursos envolvidos no projeto;
- b) buscar conhecer a importância dada pelos elementos amostrais a possíveis alterações no cenário contextual do projeto de inovação;
- c) avaliar a relevância, para as empresas pesquisadas, da variável impacto ambiental no gerenciamento do risco de projetos de inovação;
- d) propor modificações ou adaptações ao modelo teórico preliminar, a partir da análise dos dados levantados, se for o caso.

1.4 Pressupostos e Delimitação do Estudo

Duas das indagações sugeridas e que auxiliaram na busca dos objetivos da pesquisa são: a) Na prática, quais os fatores considerados no gerenciamento do risco?; b) Quais os pontos fortes e fracos, no que tange ao gerenciamento do risco de projetos de inovação nas empresas pesquisadas?

No Quadro 2, são apresentados três pressupostos que foram verificados na pesquisa.

Quadro 2 - Pressupostos a Verificar na Pesquisa

- 1- *O procedimento para o gerenciamento do risco está associado ao montante de recursos envolvidos no projeto na população estudada;*
- 2- *O cenário contextual e o impacto ambiental são variáveis relevantes para o gerenciamento do risco dos projetos de inovação, nas empresas pesquisadas;*
- 3- *Os resultados imediatos (objetivo, prazo e custo) dependem de maneira significativa, do efeito cumulativo de pequenos eventos adversos nos projetos das empresas estudadas;*

Considerando que a realidade é sempre extremamente complexa, por um lado, e histórica, por outro, e diante do grande número de variáveis e aspectos que podem revelar as práticas consideradas no gerenciamento do risco de projetos, este estudo exploratório está circunscrito, fundamentalmente, àqueles conceitos propostos pela teoria de gerenciamento do risco do modelo teórico preliminar e procura refletir a postura das empresas, no período em que foi realizada a pesquisa.

1.5 Taxinomia e Conceituação dos Principais Termos e Variáveis Utilizados na Pesquisa

Neste tópico do capítulo, são apresentados a taxionomia e a conceituação dos principais termos utilizados, bem como as definições operacionais adotadas no contexto do estudo de algumas das variáveis da pesquisa. Esses conceitos foram elaborados com base na revisão bibliográfica, sugestões recebidas e no pré-teste efetuado.

- *Risco*: é uma medida do grau de incerteza e suas conseqüências de não se atingir um objetivo desejado dentro do prazo e custos previstos. Ao ser efetuada uma avaliação conhecida do desconhecido, tem-se a probabilidade (por exemplo: retirar uma bola vermelha de um cesto com dez bolas, sabendo que nove delas são pretas e somente uma é vermelha). Quando a avaliação é não conhecida do desconhecido, pode-se obter apenas uma medição qualitativa (retirar uma bola vermelha, sabendo apenas que existem bolas vermelhas, pretas e azuis no cesto).

Muitas são as definições existentes na literatura e algumas se referem ao risco como sendo o efeito cumulativo dos eventos adversos que podem ocorrer nos objetivos do projeto.

Para Krantz (1996), risco é uma combinação de restrições e incertezas e para minimizá-lo deve-se procurar, basicamente, eliminar as restrições e identificar e eliminar ou reduzir as incertezas.

- Gerenciamento do Risco: trata-se de um método organizado para identificar, conhecer e buscar procedimentos e estratégias capazes de minimizar, controlar ou eliminar efeitos nocivos potenciais do risco. É um processo formal, pelo qual os fatores de risco são sistematicamente identificados, avaliados e, se possível, prevenidos com o objetivo de obter as metas dentro dos parâmetros de prazos e custos previstos.

O gerenciamento, aqui, busca levantar as formas de desencadeamento da potencialidade dos riscos existentes em um sistema aberto ou fechado, os quais pós-análise e identificação, procuram fornecer o comportamento probabilístico de sua manifestação, gerenciar medidas mitigadoras e evitar atrasos e aumentos de custo.

A definição operacional de gerenciamento do risco, neste trabalho, envolve seis etapas:

- 1- identificar as fontes potenciais e os riscos do projeto;
- 2- determinar ou estimar o impacto de cada um, selecionando os mais relevantes;
- 3- avaliar o impacto global destes riscos;
- 4- procurar alternativas para eliminar ou reduzir os impactos;
- 5- fazer estimativas de prazo e custo realistas (considerando o impacto dos riscos), necessários para se atingir os objetivos desejados;
- 6- elaborar e implementar plano para administrar os riscos, minimizar sua influência e, principalmente, buscar atingir os objetivos, dentro do prazo e custo estimados.

- Tecnologia: pacote de informações organizadas, de diferentes tipos (científicas, empíricas etc.), provenientes de várias fontes (descobertas científicas, patentes, livros, manuais, desenhos etc.),

obtidas através de diferentes métodos (pesquisa, desenvolvimento, compra, cópia etc.) e utilizadas na produção de bens e serviços.

A tecnologia, de uma certa forma, sempre esteve ligada às transformações da sociedade, em todas as épocas e locais. O fato novo e recente é o ritmo acelerado e a magnitude em que ocorrem as mudanças tecnológicas. Anteriormente, essas transformações, além de lentas, ficavam confinadas a limites regionais. Atualmente, essas mudanças se desenvolvem em escala internacional e seus impactos, muitas vezes, são grandes e difíceis de serem controlados. Fatos como estes, colocam todos os aspectos relativos à tecnologia no centro das principais preocupações da humanidade.

Para alguns especialistas, as principais características da Tecnologia são: - comporta-se como uma mercadoria e, portanto, tem preço e proprietário, possuindo um valor de uso e de troca; - como produto comercializável, suas informações têm circulação restrita; - por se tratar de conhecimento, é intangível; - não é exaurível pelo uso; - exige aplicação rápida e tão intensa quanto possível, para ressarcir seu custo antes de sua obsolescência; - pode ser implícita ou explícita; - suas principais formas de proteção são a patente, o *know-how* e o segredo de comércio.

Para Sábato (1972), a tecnologia é uma das principais manifestações da capacidade criadora do homem. Como, porém, também é algo que se produz e distribui, se compra e vende, se importa e exporta, no sistema econômico é considerada uma mercadoria, uma autêntica *commodity of commerce*. Segundo ele, não se deve adquirir ou comprar a Tecnologia mais barata ou a mais moderna, mas sim a que é mais conveniente para resolver o problema de quem a procura.

Santos & Dias (1996), definem tecnologia como a arte de se colocar em prática, dentro de um contexto local e de um objetivo preciso, todas as ciências, técnicas e normas fundamentais que participam na concepção de um produto, de um processo de fabricação, de métodos de gestão ou de sistemas de informação da empresa.

Resumidamente, na definição operacional adotada, tem-se que: tecnologia é qualquer conhecimento aplicado, ou seja, trata-se de um conjunto de conhecimentos científicos, empíricos ou intuitivos, apresentados de forma organizada, que podem alterar um produto ou serviço (tecnologia de

produto), seu processo de produção (tecnologia de processo) ou, ainda, o seu processo de administração e comercialização (tecnologia gerencial).

- Inovação: introdução de novos produtos, serviços ou técnicas para produção ou funcionamento. Pode consistir na aplicação prática de uma invenção, devidamente desenvolvida, como o microprocessador ou como novas formas de marketing, vendas, publicidade, distribuição etc., que resultem em custos menores e/ou faturamentos maiores.

As inovações podem produzir grandes impactos sociais e, não raro, servem de estímulo à atividade econômica, na medida em que implicam em novos investimentos.

A definição operacional aqui adotada é a de que *innovar* é colocar em prática qualquer tecnologia, pela primeira vez (mesmo que em caráter experimental), no âmbito da empresa pesquisada, seja de produto, processo ou gerencial.

Sucesso do Projeto de Inovação: para que algo seja controlado, precisa ser medido. Em um projeto, três dos aspectos que podem ser sempre medidos são: o custo, o prazo e a obtenção dos objetivos. Estes itens são, então, utilizados para se aferir o sucesso do projeto.

O gerenciamento do risco, em essência, busca evitar um aumento não previsto no custo e/ou no prazo ou ainda algo que possa impedir que o objetivo dentro da qualidade especificada seja plenamente atingido. A satisfação do cliente com os resultados do projeto também é uma das metas.

Estudo de Impacto Ambiental: consiste em: determinar os efeitos ambientais, sociais e os relativos à “saúde” de um dado projeto; avaliar os efeitos físicos, biológicos e sócio-econômicos, de forma a permitir que as decisões sejam tomadas de forma lógica e racional; tentar reduzir ou atenuar os possíveis impactos adversos, por meio da identificação de potenciais locais e/ou processos alternativos.

Análise de Projetos em Condições Deterministas: é a estratégia mais comumente utilizada para avaliação de projetos e pressupõe conhecimento exato dos valores que irão compor o fluxo de caixa, o que é uma simplificação do problema real.

Análise de Projetos em Condições de Risco: é mais realista e possibilita a incorporação da incerteza das variáveis que compõem o fluxo de caixa do projeto, com o auxílio de distribuições de probabilidade. As variáveis (custos, receitas, quantidades) não conhecidas, com certeza, são representadas por distribuições de probabilidade.

Avaliação de Projetos : existem basicamente três diferentes finalidades e instantes associados a avaliação de projetos sendo que a primeira é a para fins de seleção. O grau de incerteza inerente a qualquer projeto exige um esforço sistemático que permita priorizar os projetos julgados mais promissores e recusar aqueles com menores chances de sucesso. Tal esforço, naturalmente, deve ser feito a partir de critérios coerentes como os objetivos, interesses e prioridades do patrocinador do projeto. Esta avaliação tem sido denominada de “*ex-ante*”.

A Segunda é a avaliação vista sob a ótica do acompanhamento e controle. O propósito aqui é monitorar o projeto durante sua execução visando detectar problemas e implementar mecanismos de correção. Deve estar centrado em aspectos mais imediatos procurando assegurar a qualidade técnica dos resultados, a otimização dos recursos e a eficiente utilização do tempo. É a chamada avaliação “*de progresso*”.

A terceira e última finalidade é a referente ao desempenho ou sucesso do projeto. O interesse, nesse caso, se volta para a verificação dos resultados e impactos obtidos em relação às expectativas existentes no que tange aos objetivos, prazos e custos estabelecidos quando da concepção do projeto. É a avaliação “*ex-post-facto*”.

O gerenciamento do risco considera a avaliação do projeto nos três diferentes instantes e aspectos.

CAPÍTULO II

A REVISÃO DA LITERATURA E O REFERENCIAL TEÓRICO

**“As grandes coisas não se conseguem
sem grandes riscos” Heródoto**

Até um passado recente, as decisões relativas aos projetos tiveram como base o custo e o prazo de forma determinística com pouca ou nenhuma consideração das probabilidades e impactos dos riscos envolvidos. Isto ocorreu, em parte, porque não se dispunha de técnicas de tratamento do risco tão sofisticadas quanto atualmente. Hoje, num ambiente onde é muito rápido o avanço da tecnologia e das técnicas de engenharia, em projetos com duração superior a dois anos é praticamente uma condição *sine qua non* considerar os impactos e os riscos envolvidos, decorrentes das mudanças tecnológicas, dos novos tipos de materiais, do contexto social, dentre outros, que freqüentemente apresentam impacto significativo nos prazos e custos. O gerenciamento do risco é, então, justificado em todos os projetos e o detalhamento de sua implementação é que pode variar de um para outro, a depender de fatores, tais como: tipo do projeto, riscos envolvidos, clientes, relação com o plano estratégico da organização, cultura da empresa etc.

2.1 Caracterização do Setor Petróleo

O petróleo é uma fonte de energia que se apresenta sob a forma de óleo (a palavra vem do latim, *petroleum*: *petra*+*oleum*, óleo de pedra) e de gás. O conhecimento da sua existência remota da antiguidade. Desde os chamados *fogos perpétuos*, resultantes da combustão de gases naturais, que aterrorizavam os viajantes junto às costas do Mar Cáspio, até as múltiplas aplicações atuais do petróleo, muitos séculos se passaram. A calafetagem dos barcos com betume de petróleo foi

utilizada pelos fenícios. Os Aztecas já se serviam do petróleo para revestimento das suas estradas. Segundo Marco Polo, teriam sido os chineses que primeiro utilizaram o petróleo como óleo de iluminação. Os egípcios o utilizaram para embalsamar. A primeira companhia petrolífera de que há notícia surgiu em Pechelbronn, França, em 1710.

A história do petróleo, desde que ele assumiu papel de destaque como a principal fonte de energia que move a civilização, é uma história de cartéis, lutas, grandezas e até guerras. Como exemplos, pode-se citar a Guerra do Yom-kippur (1973), a Revolução Iraniana (1979) e, ainda, o Trans Alaskan Pipeline Project fruto de uma *joint venture* entre a Atlantic Pipe Line Company (atualmente ARCO Transportation Alaska Inc.), a Humble Pipe Line Company (hoje Exxon Pipeline Company) e BP Oil Corporation (posteriormente Sohio Pipeline), em 1970, para construção de um oleoduto de 48” e 1288 Km para transportar o óleo produzido do campo da Baía de Prudhoe, em pleno Ártico até o porto de Valdez já no Pacífico. A obra foi realizada entre 1974 e 1977 em pleno auge da crise do petróleo (vide Figura 1). O oleoduto pode fluir 88.000 barris por hora de óleo que levam 4,5 dias para percorrer toda a sua extensão. O custo do projeto foi de cerca de oito bilhões de dólares e sua manutenção anual é da ordem de 210 milhões de dólares. Nos seus 23 anos de operação mais de 13 bilhões de barris de óleo foram transportados e alguns acidentes com derramamento de óleo ocorreram sendo que o maior deles aconteceu em março de 1989 com o navio petroleiro Exxon Valdez e vazamento de 41,5 milhões de litros de óleo que contaminou 2400 Km da costa do Alaska. Estima-se que morreram 30000 pássaros e um número entre 3500 e 5500 de outros animais. A Exxon Corporation gastou uma quantia da ordem de 2,5 bilhões de dólares com o acidente e 11.000 pessoas trabalharam nas operações de limpeza do óleo derramado.

Do domínio da Standard Oil, primeira empresa de porte do setor, até 1911, quando foi desmembrada pelo governo americano, ao cartel das chamadas Sete Irmãs (EXXON, CHEVRON, MOBIL, GULF, TEXACO, ROYAL DUTCH/SHELL e BP), que dominaram o mercado até 1975, passando pela formação da Organização dos Países Exportadores de Petróleo - OPEP, que uniu

onze nações exportadoras de petróleo (Argélia, Arábia Saudita, Emirados Árabes, Indonésia, Irã, Iraque, Kuwait, Líbia, Nigéria, Qatar e Venezuela), passando pelas crises das décadas de 70 e 80, chegamos à década de 90, ocasião em que os negócios do ramo giram em torno de 20 empresas de grande porte que controlam e negociam mais de 80% do petróleo no mundo.

Nos últimos anos, com as privatizações e aberturas ocorridas no setor, e ainda, a descoberta de petróleo no mar em lâmina d' água profundas, observa-se um aumento das oportunidades e a necessidade de maior capital de risco. Neste contexto, as fusões, alianças estratégicas, parcerias e aquisições têm-se constituído num importante estratagema adotado pelas empresas do setor, buscando: - redução dos custos operacionais e administrativos; - crescimento da influência e participação do mercado; - aumento do poder de negociação junto aos fornecedores, clientes e investidores; - possibilidade de oferecer toda a gama de serviços (integrados); - flexibilidade e agilidade (as empresas adquiridas atuam como unidades de negócios com autonomia).

Para conhecimento e melhor entendimento do setor de petróleo, assunto complexo e de muitos pontos polêmicos e obscuros, uma leitura das obras de Sampson (1976), Gelb (1988) e Yergin (1991) é bastante profícua.

Uma primeira visão macro da evolução do setor pode ser obtida por uma análise das Figuras: 1- Preços do Barril de Petróleo de 1861 - 1995; 2- Reservas Mundiais Provadas de Petróleo 1970 - 1995; 3- Consumo Mundial de Petróleo 1970 - 1995; 4- Consumo Mundial de Energia Primária em 1997; 5- Consumo Anual de Energia *Per Capita* 1972 - 1997; 6- Distribuição % das Reservas Mundiais de Petróleo no Final de 1997; e 7- Principais Rotas Mundiais de Petróleo em 1997 (fls. 20 a 22).

Ao longo do tempo, o preço do barril de petróleo tem alternado fases de relativa estabilidade intercaladas de períodos de alta ou baixa, principalmente em função do contexto político-econômico (Figura 1). No período de 1995 a 1998, o preço do óleo oscilou na faixa de 10 a 20 dólares o barril. No ano de 1999, o preço do petróleo iniciou uma escalada ascendente atingindo a

média de 24 dólares por barril. Os analistas, atualmente, estimam que não ocorrendo qualquer novo fato político-econômico de grande impacto no setor, o preço do barril deverá estar entre 20 e 30 dólares na entrada do século XXI.

As reservas mundiais provadas (Figura 2) mantiveram-se praticamente estáveis no período de 96 - 98 (96 1037,1 - 97 1037,6 - 98 1037,9 bilhões de barris), ou seja, não houve descoberta significativa em nível mundial e o incremento, devido às novas descobertas, ficou ligeiramente acima do consumo. Em 1999, no entanto, foi descoberto o Campo de Azadegam, que ocupa uma área de 520 quilômetros quadrados, sendo a quinta maior jazida do mundo e a maior descoberta nos últimos trinta anos. Estima-se que contenha 26 bilhões de barris de petróleo.

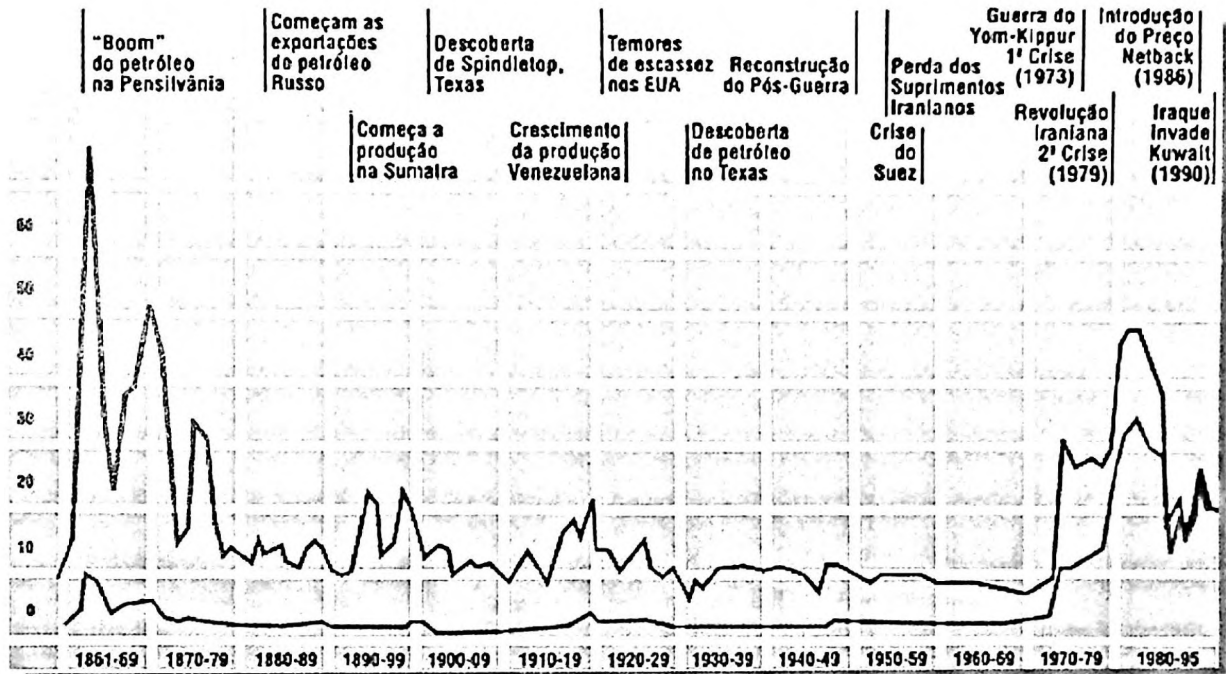
Das reservas mundiais provadas, 65,2% se encontram nos países do Oriente Médio (Figura 6), bastante concentradas, se constituindo em um dos fatores de risco geopolítico da indústria. Na América Latina, a Venezuela figura em primeiro lugar, com 6,9% das reservas, vindo a seguir o Brasil, com 0,5% das reservas.

No que se refere à utilização mundial de energia primária (petróleo, gás natural, carvão, hidrelétrica e nuclear - Figuras 3, 4 e 5), o petróleo e o gás natural, sem dúvida, atualmente se constituem nas fontes de maior consumo. Na América Latina, correspondem a mais de 80% da energia consumida.

A energia *per capita* consumida na América do Norte (EUA, Canadá e México) é quatro vezes superior à média mundial e cerca de duas vezes a da Europa. O consumo dos chamados países emergentes tem crescido rapidamente, mas ainda permanece abaixo da média mundial e segundo especialistas com um potencial de crescimento significativo.

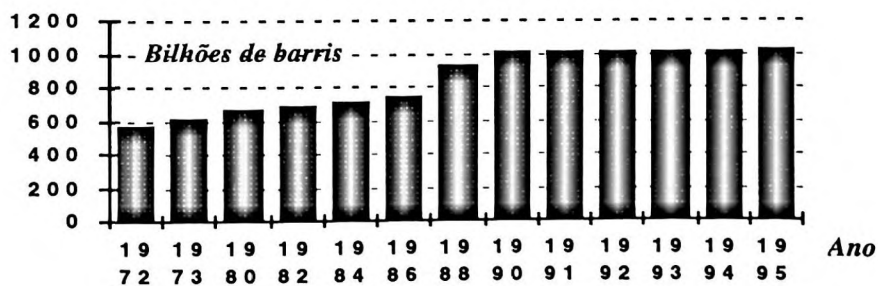
As principais rotas de petróleo em 1997 (Figura 7) mostram que enquanto a América do Norte utiliza várias opções, a América Latina é extremamente dependente do petróleo vindo do Oriente Médio aspecto que pode se constituir em fator potencial de risco e portanto ser motivo de estudo.

Do ponto de vista do consumidor, vislumbra-se um mercado para o petróleo fortemente inelástico, com poucas e incipientes alternativas de substituição (álcool, energia elétrica etc.) e crescentes custos de exploração e produção no curto e médio prazo.



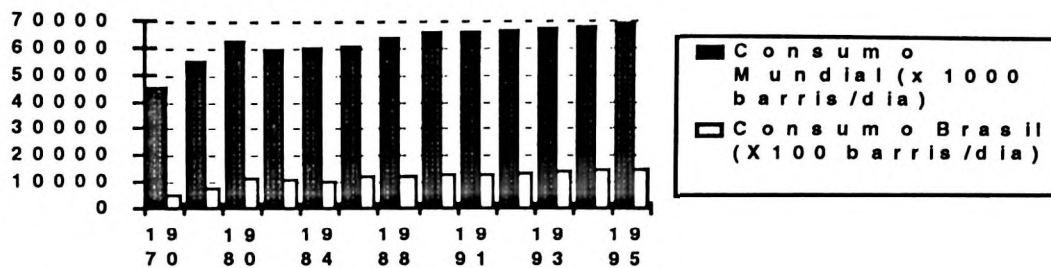
Fonte: BP Statistic Review of World Energy 1997
 1900-1944: Média norte americana
 1945-1955: Árabe Leve entregue em Ras Tanura
 1986-1995: Brent "Spot"

Figura 1 - Preços do Barril de Petróleo de 1861- 1995



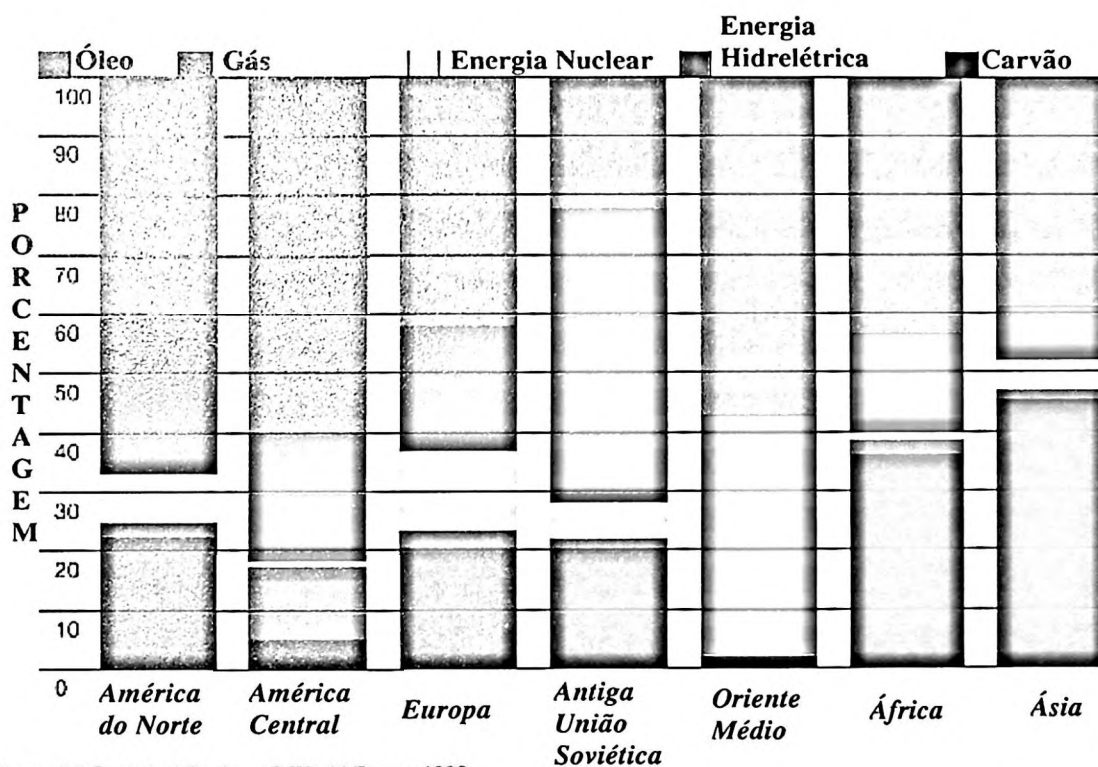
Fontes: Oil and Energy Trends Annual Statistical Review
 Reservas no final do ano

Figura 2 - Reservas Mundiais Provadas de Óleo 1970 - 1995



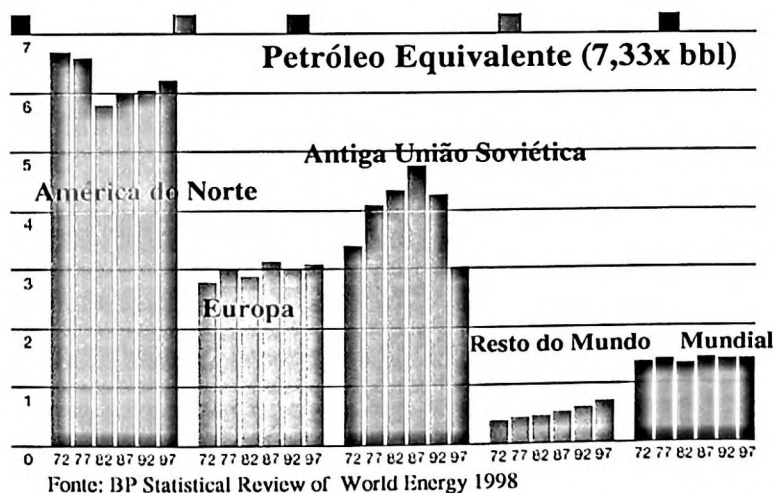
Fonte: Oil and Energy Trends, Annual Statistical Review, Brasil: Petrobras

Figura 3 - Consumo Mundial de Petróleo 1970 - 1995



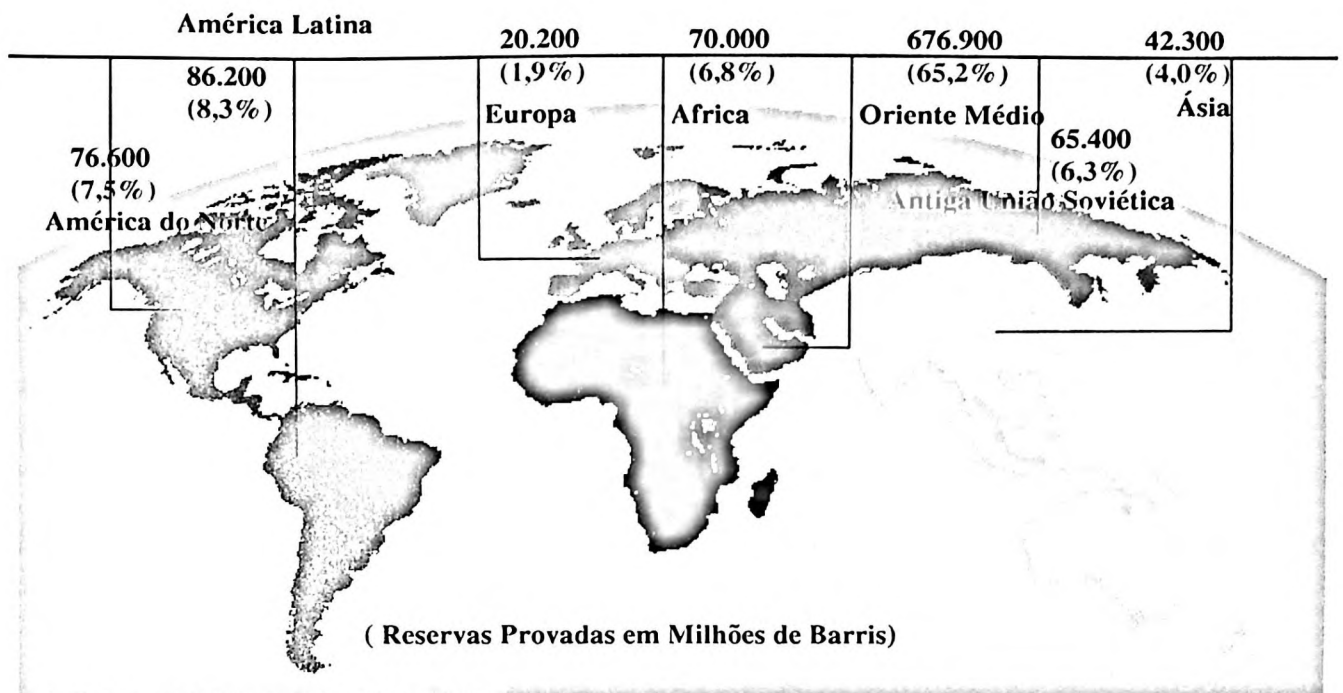
Fonte: BP Statistical Review of World Energy 1998

Figura 4 - Consumo Mundial de Energia Primária em 1997



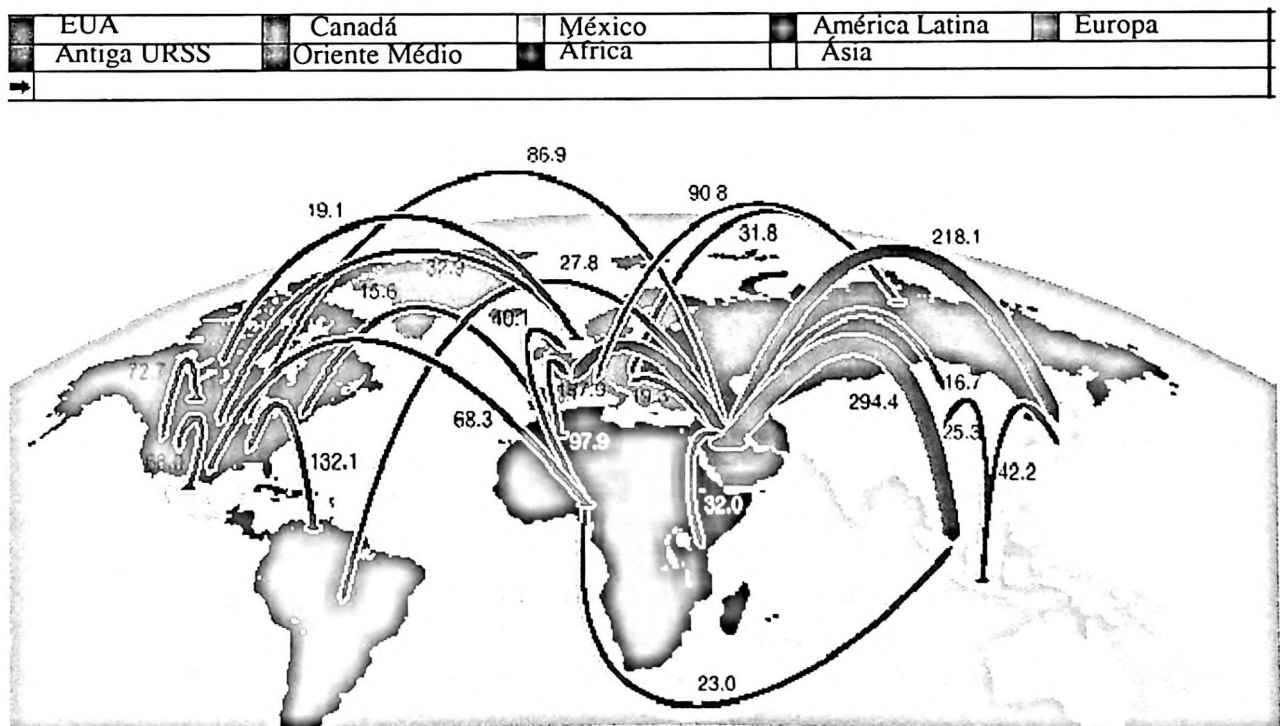
Fonte: BP Statistical Review of World Energy 1998

Figura 5 - Consumo Anual de Energia Per Capita 1972 - 1997



Fonte: BP Statistical Review of World Energy 1998

Figura 6 - Distribuição das Reservas Mundiais de Petróleo no Final de 1997



Fonte: BP Statistical Review of World Energy 1998

Figura 7 - Principais Rotas Mundiais de Petróleo em 1997

O setor de petróleo apresenta como características marcantes: a integração vertical (estar presente em toda a cadeia do ciclo produtivo: do poço ao posto) e a atuação oligopolizada de grandes companhias integradas. Esta verticalização e oligopolização se constituem em dois dos principais fatores que fazem com que poucas e grandes empresas dominem o mercado mundial.

Ao integrar verticalmente suas atividades do segmento de exploração e produção (também chamada de *upstream*, que é a palavra na língua inglesa), de alto risco e elevadas taxas de retorno, com as atividades do refino (de pouca flexibilidade), transporte, distribuição e petroquímica básica (também chamada de segmento *downstream*), as companhias estão sobretudo adotando uma estratégia para diluir os riscos inerentes a indústria e procurando uma garantia de rentabilidade, pela migração dos lucros de um segmento para o outro. Em paralelo a essas características, a indústria procurou o controle dos mercados consumidores e das regiões produtoras de óleo e de gás natural, atuando de forma globalizada, o que também, de certa forma, se constitui um procedimento para minimizar os riscos.

Mais recentemente, no início dos anos 90, a concentração setorial das companhias internacionais de petróleo tem ocorrido por meio de fusões e aquisições. As empresas não verticalizadas ou não integradas, enfraquecidas pelo aumento significativo dos custos e não acompanhamento destes pelo preço do petróleo no mercado internacional, venderam seus ativos para saldar dívidas ou para atender aos interesses de seus acionistas. Outra tendência, é a de terceirização de serviços e atividades, fato que tem gerado o aparecimento de um grande número de empresas de médio e pequeno porte que atuam como satélites do setor.

No Brasil, as descobertas significativas mais recentes têm ocorrido no mar e em águas profundas (distância do nível d'água até o fundo do mar maior que 400 metros), onde os custos e os impactos ambientais são significativamente maiores e a tecnologia de completação e produção está em fase de pesquisa e desenvolvimento com conseqüente incremento dos custos e riscos relativo a inovação.

O modelo de Porter (1993) para avaliar a rentabilidade de um setor industrial, conhecido como as *Cinco Forças Competitivas* (Figura 8), é bastante apropriado para se explicar o comportamento do setor petróleo. De acordo com tal modelo, a rentabilidade de um setor está fundamentada na rivalidade entre os competidores existentes, nas ameaças de novos produtos e serviços similares e na possibilidade da entrada de novas empresas no mercado. O potencial de lucratividade permanece ou migra do setor, dependendo das forças internas e externas do mercado e do poder de barganha dos compradores e fornecedores.

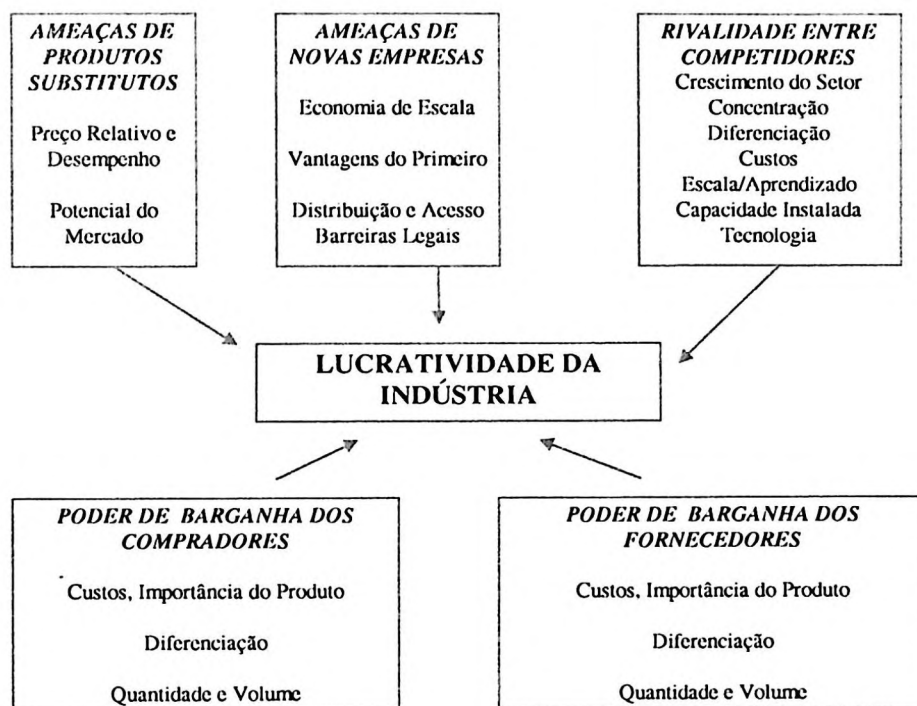


Figura 8 - Estrutura da Lucratividade da Indústria, segundo Porter

O alto nível de rentabilidade encontrado no setor petróleo pode ser, em parte, justificado pela *Estrutura de Porter*, na qual a ameaça dos produtos substitutos é quase que insignificante e o petróleo continua sendo a fonte de energia primária mais consumida no planeta. Além das barreiras naturais, como necessidade de grande volume de capital, fator de escala, longo prazo de maturação, dentre outros, as multinacionais atuantes na área criaram enormes obstáculos à entrada de novos competidores, por meio de ações buscando o controle das reservas, da produção e da distribuição (integração vertical).

Hoje, além das empresas já existentes, somente companhias multinacionais ou nacionais suportadas por seus governos são capazes de competir neste cenário.

No que se refere à rivalidade entre os competidores, ela ocorre por diferentes caminhos, mas raramente por meio do preço (algumas exceções têm ocorrido com países produtores altamente endividados, que têm procurado aumentar a sua produção e conseqüente queda nos preços). O poder de barganha dos consumidores não é forte, já que não estão disponíveis produtos alternativos realmente competitivos.

No Brasil, após a segunda crise do petróleo, o governo criou o ProÁlcool, um programa para o uso do álcool como produto alternativo à gasolina. Inicialmente esse programa teve algum sucesso, mas hoje, com o preço do barril de petróleo na faixa de US\$ 25, se encontra em decadência e necessitando de fortes subsídios. Mais recentemente, em caráter experimental, começou a utilização de gás natural como combustível alternativo à gasolina, principalmente em táxis nas grandes cidades brasileiras. É uma alternativa economicamente viável, mas de alcance, ainda, bastante limitado.

Os países produtores, que representam os fornecedores, até a primeira crise (1973), dispunham de pouco poder de barganha. Com a criação da OPEP, os produtores se organizaram e conseguiram aumentar de forma significativa o seu poder da barganha e, conseqüentemente, os preços do produto no mercado internacional (Figura 1). Posteriormente, devido a conflitos internos entre seus membros, à forte dependência dos países produtores aos dólares obtidos com a exportação do petróleo, ao excesso de oferta do produto no mercado e à reação dos países consumidores, esse poder ficou limitado. Recentemente, em reuniões realizadas a partir de 1999 os onze países da OPEP têm adotado a estratégia de cortar ou aumentar as cotas de produção para tentar controlar os preços no mercado internacional.

Atualmente, os países produtores detêm cerca de 78% das reservas mundiais provadas de óleo (Figura 6) e a reserva total mundial, mantidos os atuais níveis de consumo e não considerando as futuras descobertas, é suficiente para cerca de 60 anos.

Outro ponto que merece destaque é o de que o aumento das restrições ambientais à exploração e ao uso de combustíveis fósseis já é uma realidade mundial. As empresas de petróleo têm sido forçadas a produzir combustíveis menos poluentes e a reduzir os impactos de suas operações sobre o meio ambiente, aspecto que requer um adequado gerenciamento do risco de suas atividades, buscando evitar surpresas onerosas e comprometedoras como o vazamento de 1,29 milhões de barris de óleo ocorrido na baía da Guanabara, em 18 de janeiro de 2000, no Rio de Janeiro.

Em países como a Noruega, a legislação é rigorosa e estabelece que a obrigação de assegurar níveis de segurança aceitáveis, no que se refere aos cuidados ambientais na indústria do petróleo, é responsabilidade da companhia operadora. Essa legislação regulamenta quatro aspectos específicos, relativos às atividades do petróleo: a) a segurança e proteção ambiental; b) os critérios para licenciamento das atividades de exploração e produção *onshore* (em terra) e *offshore* (no mar); c) as medidas mínimas a serem implementadas, de acordo com o nível de risco do projeto; e d) um roteiro básico para situações de emergências. No caso de ocorrência de danos ambientais, estes são classificados pelo órgão governamental fiscalizador quanto à sua gravidade (sem gravidade - moderado - importante - grave) e, além de sofrer pesadas multas, a empresa responsável é obrigada a tomar medidas buscando recuperar o dano em um prazo determinado (geralmente no intervalo de um mês a três anos). Essas punições são, em geral, altíssimas e bastante prejudiciais à imagem das empresas, fato que explica, pelo menos em parte, o aumento significativo das preocupações e cuidados com o ambiente no desenvolvimento dos projetos, por parte destas companhias.

2.2 O Petróleo no Brasil e o Papel da Petrobras

No Brasil, o interesse pela pesquisa de petróleo começou no século passado, época em que era quase unicamente usado para iluminação. Pelos registros disponíveis, a perfuração do primeiro poço brasileiro ocorreu em 1897, na localidade de Bofete, em São Paulo. Na ocasião, atingiu-se a profundidade de 488 metros e encontrou-se apenas água sulfurosa.

Em 1919, passou a atuar nesta área uma entidade governamental, o Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil (SGMB), e entre 1928 e 1929 um serviço estadual, em São Paulo, começou a ter participação na pesquisa. Em 1933, o engenheiro Manoel Ignácio Bastos localizou o que pode ser considerado o primeiro poço de petróleo no Brasil, em Lobato, Bahia.

Em 1938, com uma sonda do Conselho Nacional de Petróleo (CNP), primeiro órgão oficial criado para tratar dos problemas desse setor no país, confirmou-se a existência de petróleo em Lobato. Até aquela data, 97 poços haviam sido perfurados em busca de petróleo no país, sendo 77 deles por iniciativa governamental e 20 por empresas privadas.

Quando o petróleo se transformou em recurso de importância fundamental para o desenvolvimento econômico do país (início do processo de industrialização), foi editada a Lei 2.004, de 3 de outubro de 1953, que instituiu o monopólio estatal do petróleo e criou a Petróleo Brasileiro S.A. - Petrobras.

A partir de então, alguns dos acontecimentos históricos relevantes foram:

1954 - A Petrobras iniciou suas atividades em 10 de maio de 1954, herdando o acervo do CNP que consistia, basicamente, em campos de petróleo, produzindo 2.700 barris por dia (bpd);

1974 - Descoberto óleo na Bacia de Campos. Garoupa foi o primeiro campo descoberto naquela bacia, que é hoje a maior produtora de óleo do país e onde se utiliza tecnologia de ponta para produção de petróleo em águas profundas;

1981 - Os campos de Garoupa, Namorado, Enchova, Pampo e Badejo entraram em produção;

1988 - A artigo 177 da Constituição Federal consagrou o monopólio da União sobre a pesquisa e a lavra das jazidas de hidrocarbonetos fluidos, o refino de petróleo nacional ou estrangeiro, a importação e exportação de petróleo e seus derivados básicos e o transporte marítimo e por dutos de petróleo e seus derivados. A Lei 2004/53 permaneceu como o instrumento regulamentador do setor e a Petrobras ficou sendo a única executora do monopólio da União;

1992 - A Petrobras foi distinguida pela Offshore Technology Conference (OTC), como a empresa que mais contribuiu no ano, em nível mundial, para o desenvolvimento tecnológico da indústria do petróleo no mar;

1993 - A Petrobras e a Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos, cuja sigla é YPF, firmaram um acordo para fornecimento de gás natural durante vinte anos, a começar em 1998, sendo para isso necessária a construção de um gasoduto de 2.233 km;

1994 – Assinado contrato de Gestão entre a Petrobras e União Federal, com a intenção básica de: a) reafirmar o alinhamento dos objetivos e metas da companhia aos planos e políticas do governo; b) assegurar condições à gestão empresarial; e c) monitorar e controlar o desempenho empresarial;

1995 - O Congresso Nacional, em 9 de novembro, aprovou a Emenda Constitucional nº 9, que confirmou a União como detentora do monopólio dos hidrocarbonetos líquidos e permitiu que empresas públicas ou privadas pudessem participar da execução do monopólio da União;

1997 - A Lei nº 9478, de 06 de agosto, que regulamentou a Emenda Constitucional nº 09, dispôs sobre a política energética nacional e as atividades relativas ao monopólio do petróleo, instituiu o Conselho Nacional de Política Energética e a Agência Nacional do Petróleo - ANP, e deu outras providências. A partir de então, a União passou a poder contratar com empresas estatais ou privadas para a realização das atividades previstas nos incisos I a IV, do Artigo 177, da Constituição Federal, iniciando de fato a vigência de um novo marco da indústria do petróleo no Brasil;

1998 - Em 14 de janeiro, por meio do Decreto nº 2455, foi implantada a ANP, autarquia especial, criada como órgão regulador da indústria do petróleo, tendo como diretor-geral David Zylbersztajn;

1998 - A Petrobras, em 06 de agosto, obtém a concessão de 115 blocos exploratórios (397 campos), abrangendo 6,9% (443.239,09 Km²) da área sedimentar brasileira.

1999 - Em 25 de janeiro, entrou em produção o primeiro poço do campo gigante de Roncador, com 1853 metros de lamina d' água, batendo novo recorde de produção de petróleo em águas profundas.

1999 - A ANP promove a Primeira Rodada Internacional de Licitações oferecendo 27 blocos (23 *offshore* e 4 *onshore*). No total, foram apresentadas 21 ofertas por 14 companhias (Agip, Amerada Hess, BG, BP, British Borneo, Enterprise Oil, Esso, Kerr McGee, Mobil Exploração, Petrobras, Shell, Texaco, Unocal e YPF), e concedidos 12 blocos, com uma arrecadação de aproximadamente 286 milhões de dólares.

2000 – Segunda Rodada Internacional de Licitações promovida pela ANP, programada para junho, com 44 empresas habilitadas e onde serão ofertados 23 blocos exploratórios.

Tabela 1 - Preço ao Consumidor de Derivados de Petróleo e Álcool 1970 - 1999

Ano	Gasolina Automotiva	Óleo Diesel	Álcool Hidratado	Querosene de Aviação (s/ ICMS)	Gases Liquefeitos	Óleo Combustível (s/ ICMS)
1970	15,21	12,63			13,18	2,81
1971	16,41	13,65			14,39	3,10
1972	18,21	15,47			16,24	3,64
1973	20,61	17,00		8,19	17,94	4,07
1974	36,35	21,15	-	14,61	25,51	5,31
1975	47,01	25,10	-	18,12	28,71	6,10
1976	59,45	28,43	-	18,73	28,56	7,22
1977	65,37	34,73	-	24,73	30,77	8,08
1978	66,74	36,62	-	28,06	31,98	8,56
1979	68,91	41,24	-	24,39	28,66	10,66
1980	100,10	43,80	54,05	31,19	22,93	19,09
1981	120,87	61,51	72,71	42,59	26,96	31,50
1982	108,21	63,62	63,16	40,42	25,56	28,49
1983	80,44	51,12	47,01	35,26	22,00	24,52
1984	74,35	51,20	46,00	34,86	23,55	25,48
1985	65,45	45,60	42,49	31,11	20,47	22,92
1986	66,10	35,78	42,94	25,38	15,34	18,18
1987	91,08	34,85	59,33	25,13	18,33	19,06
1988	83,80	40,12	52,25	28,28	16,86	19,14
1989	72,15	36,12	53,96	23,89	14,84	15,50
1990	101,13	49,30	75,93	28,62	26,37	20,60
1991	78,91	40,50	59,40	24,79	23,44	16,17
1992	78,87	48,39	61,82	23,51	29,25	14,33
1993	82,74	54,51	65,15	25,83	30,54	17,16
1994	87,62	60,43	69,53	28,21	35,52	19,23
1995	89,84	61,92	71,99	29,43	40,45	19,79
1996	97,71	57,50	80,08	31,00	46,22	19,75
1997	109,68	58,69	94,37	31,19	55,65	18,41
1998	118,91	56,26	99,51	25,42	61,25	17,11
1999	104,23	45,35	57,13	18,75	60,80	17,77

Observações:

1- Gasolina, diesel, álcool e GLP incluem ICMS e não IVVC e Querosene e Óleo Combustível não incluem ICMS nem IVVC

2- A partir de 1998, gasolina, álcool, querosene de aviação, GLP e óleo combustível têm seus preços ao consumidor liberados, assim, os valores citados são preços referenciais, na cidade do Rio de Janeiro

Fonte: Petrobras

Unidade: US\$ corrente/barril

Na Tabela 1 é mostrado o Preço ao Consumidor dos Derivados de Petróleo e Álcool entre 1970 – 1998 e na Tabela 2 o Consumo Nacional de Derivados de Petróleo no mesmo período. Buscando ilustrar a atuação da Petrobras no setor energético nacional, é mostrada na Tabela 3 a Participação do Sistema Petrobras na Balança Comercial 1982 - 1998.

Tabela 2 - Consumo Nacional de Derivados de Petróleo 1970 - 1998

Ano	Gases Liquefeitos	Gasolina Automotiva	QAV (1)	Diesel	Óleos Combustíveis	Nafta Petroquímica	Outros (2)	Total
1970	38	164	24	112	142	-	29	509
1971	41	179	26	123	170	-	30	569
1972	46	200	28	141	176	13	31	635
1973	51	235	33	167	218	24	40	768
1974	54	244	35	185	240	27	44	829
1975	57	249	37	207	255	28	45	878
1976	62	250	41	237	283	33	54	960
1977	65	232	42	255	290	36	61	981
1978	72	237	44	279	315	47	73	1067
1979	79	232	49	303	327	57	86	1133
1980	84	197	46	322	313	62	63	1087
1981	90	189	50	318	254	69	57	1027
1982	100	179	51	324	218	79	64	1015
1983	105	150	49	318	191	103	46	962
1984	104	134	43	325	182	110	52	950
1985	113	131	44	348	170	125	60	991
1986	122	148	48	386	198	125	65	1092
1987	132	130	49	409	206	134	62	1122
1988	143	126	47	425	198	139	66	1144
1989	151	138	56	420	191	140	64	1160
1990	156	153	59	424	185	140	65	1182
1991	156	160	58	445	177	132	66	1194
1992	161	165	55	456	185	137	66	1225
1993	168	182	57	467	203	126	60	1263
1994	172	201	58	492	194	169	65	1351
1995	181	242	66	518	211	170	66	1454
1996	191	283	70	535	222	168	78	1546
1997	199	310	73	570	237	199	89	1677
1998	207	326	78	605	238	202	84	1740

Observações:

1- QAV = querosene de aviação. Inclui querosene iluminante até 1979

2- Inclui asfaltos, lubrificantes, solventes, parafinas, querosene iluminante (a partir de 1980) e outros derivados

Fonte: Petrobras, MME e Mercado Competitivo da Br

Unidade: Mil barris/dia

Tabela 3 - Participação do Sistema Petrobras na Balança Comercial 1982 - 1999

Ano	Exportação	Importação	BRASIL Saldo	Importação de Petróleo e Derivados	% nas Importações Brasileiras	Exportação do Sistema Petrobras	% nas Exportações Brasileiras
1982	20,2	19,4	0,8	10,2	52,6	3,2	16
1983	21,9	15,5	6,4	8,1	52,6	3,5	16,2
1984	27,0	13,9	13,1	6,9	49,6	4,3	16,1
1985	25,6	13,1	12,5	5,7	43,9	3,8	14,9
1986	22,3	14,0	8,3	3,0	21,5	2,5	11,1
1987	26,2	15,0	11,2	4,1	27,5	3,0	11,5
1988	33,8	14,7	19,1	3,5	24,1	3,0	8,8
1989	34,4	18,3	16,1	3,8	20,7	3,0	8,7
1990	31,4	20,4	11,0	4,8	23,7	2,4	7,5
1991	31,6	21,0	10,6	4,1	19,7	1,4	4,5
1992	35,8	20,5	15,3	4,1	19,8	1,4	3,8
1993	38,6	25,5	13,1	4,3	17,0	1,3	3,4
1994	43,6	33,2	10,4	4,1	12,5	1,2	2,8
1995	46,5	49,7	(3,2)	4,6	9,3	1,0	2,1
1996	47,7	53,3	(5,6)	6,1	11,5	1,2	2,5
1997	53,0	61,4	(8,4)	6,2	9,9	1,0	1,9
1998	51,1	57,6	(6,5)	4,1	7,1	1,4	2,7
1999	48,0	49,2	(1,2)	4,5	9,3	1,9	4,0

FONTE: Ministério da Indústria, do Comércio e do Turismo e Petrobras

Unidade: US\$ Bilhões correntes - FOB

O monopólio nas atividades de exploração e produção, vigentes no período de 1953-1998, se caracterizou pelos seguintes aspectos:

- a) proibição ao investimento privado e limitações financeiras;
- b) limitação do mercado de trabalho;
- c) subordinação do nível de atividade à política econômico-social do governo;
- d) não-incentivo à criação de mercado competitivo no setor;
- e) auto-regulamentação;
- f) pouca coordenação entre os setores energéticos;
- g) compensação pela falta de interesse do setor privado e estrangeiro;
- h) controle centralizado, que possibilitou uma montagem e redirecionamento de políticas de grande porte (construção de um parque de refino, desenvolvimento de tecnologia para águas profundas, ProÁlcool);
- i) criação de um conglomerado petrolífero importante;
- j) geração e manutenção de um mercado de suprimento nacional;
- k) formação de uma rede de distribuição para todo o país.

Dentre os desafios futuros, nestes tempos de abertura, vislumbra-se:

- a) acertar na regulamentação (equilíbrio);
- b) institucionalizar a ANP como órgão controlador-fiscalizador e o Conselho Nacional de Política Energética - CNPE como órgão planejador-diretor;
- c) preservar a pujança da Petrobras, redefinindo seu papel no novo modelo;
- d) definir a política das atividades de exploração e produção de petróleo, segundo princípios de conservação e desenvolvimento sustentado;
- e) definir a participação do petróleo e do gás natural na matriz energética nacional;
- f) manter a estabilidade do abastecimento e incrementar a distribuição no país.

2.3 O Risco, a Probabilidade e o Gerenciamento do Risco

O cientista que desenvolveu o foguete Saturno V, que levou pela primeira vez o homem à lua, em 1960, disse: *“Você deseja uma válvula que não vaze e faz todo o possível para desenvolvê-la. Mas no mundo real só existem válvulas que vazam. Você tem então de determinar o grau de vazamento que pode tolerar.”*

Uma coisa é estabelecer um modelo matemático que muitas vezes parece explicar tudo. Outra é enfrentar os problemas do dia-a-dia, repleto de tentativas e erros, fatos ambíguos e, ainda, a força das emoções humanas, onde os modelos podem ser destruídos rapidamente.

Há os que afirmam que as melhores decisões se baseiam na quantificação e nos números, sendo estes determinados pelos padrões do passado, e os que buscam fundamentar suas decisões em crenças mais subjetivas sobre o futuro incerto. Esta polêmica, até hoje, não foi solucionada.

A probabilidade sempre teve um duplo significado: um voltado para o futuro, o outro como interpretação do passado; um preocupado com opiniões, o outro com o que realmente se sabe. Para alguns, probabilidade é o “quantum” de credibilidade que se pode atribuir às evidências.

Nas pesquisas de opinião, geralmente, são entrevistadas somente cerca de duas mil pessoas para se fazer previsões relativas a um país inteiro. Métodos de amostragem e cálculo das probabilidades se constituem matéria prima para qualquer tipo de administração dos riscos de um projeto. A probabilidade, em geral, fornece indícios significativos da vida real. Na verdade, informações são sempre essenciais e o problema é que raramente se dispõe de todas as informações necessárias. Isto, no entanto, de forma alguma significa que os números sejam inúteis. O segredo está em desenvolver ou elaborar procedimentos para se ter sensibilidade do que pode ser assumido.

Como as pessoas interpretam as probabilidades e como reagem, em última análise, é o objeto do gerenciamento do risco, e os procedimentos e estratégias adotados aliados ao equilíbrio entre a medição e a emoção, a ferramenta relevante que pode significar o diferencial capaz de levar o projeto ao sucesso.

2.4 O Risco no Setor Petróleo

Os projetos do setor de petróleo, em geral, são de grande porte, pois o fator de escala é um dos aspectos importantes para sua viabilidade, e, também, por que envolvem grandes volumes de investimentos e vários anos para entrarem em operação comercial. No segmento exploração e produção, em particular, o desenvolvimento de um campo típico, quer seja *offshore* (no mar) ou *onshore* (em terra) demanda um intenso esforço de pesquisa e um alto capital de risco. Via de regra, somente um em cada cinco poços, pioneiros e exploratórios, perfurados é bem sucedido (encontra óleo ou gás) e as empresas que têm conseguido os maiores índices de sucesso em poços exploratórios não têm ultrapassado o índice de 30%. Uma vez descoberto um campo comercial de óleo ou gás, e tomada a decisão de explorá-lo, a construção da infra-estrutura necessária requer um tempo de dois a cinco anos. Um outro aspecto é o de que mesmo com a utilização dos recursos mais avançados da tecnologia de recuperação, atualmente existentes, somente se consegue produzir cerca de 60% do óleo existente no reservatório descoberto.

A tendência atual é a de um aumento das restrições, por parte da sociedade, aos impactos ambientais provocados pelas atividades humanas, visando preservar as condições de vida no planeta e, principalmente, as das gerações futuras. Este fato apresenta um reflexo significativo no setor de petróleo, no qual as atividades são potencialmente poluidoras.

Não são raros projetos da área onde o custo excede o orçamento inicial em até 400%, e alguns ainda são abandonados após um dispêndio substancial de recursos.

De acordo com a legislação ambiental brasileira, a localização, a implantação e o funcionamento de estabelecimentos ou atividades utilizadoras de recursos ambientais, ou que possam vir a causar degradação no meio ambiente, dentre os quais se enquadram os projetos de exploração e produção de petróleo, necessitam ser licenciados pelos órgãos competentes. Após diagnosticar os impactos causados com a implantação e operação do projeto, o empreendedor

deverá propor planos e programas ambientais objetivando mitigar e/ou compensar os conseqüentes danos.

Esses são alguns dos aspectos que contribuem para que o setor seja considerado de alto risco, o que, portanto, requer uma análise cuidadosa dos investimentos e um gerenciamento criterioso do risco existente nos seus projetos de inovação.

2.5 A Importância do Gerenciamento de Risco

A incerteza é inerente à avaliação dos resultados finais de qualquer projeto, principalmente os de inovação. As fontes de incerteza são muitas vezes difíceis de serem quantificadas, gerando complicações em se obter os resultados esperados para as alternativas dos projetos, e conseqüentemente a atingir as metas estabelecidas. A Figura 9 mostra um modelo de concepção e estruturação de projetos de inovação, adaptado do proposto por Lockhart (1996) e que serve para dar uma idéia de como o gerenciamento do risco está inserido no estabelecimento das conseqüências potenciais das alternativas do projeto, buscando, num primeiro momento, subsidiar a tomada de decisão e, posteriormente, a obtenção do sucesso pleno quando da sua implementação. O gerenciamento do risco envolve a busca de estratégias, procedimentos e métodos para auxiliar:

- na definição inicial do objetivo e estimativa de prazo e custo viáveis;
- na tomada de decisão da alternativa mais adequada;
- na obtenção do objetivo dentro do prazo e custo estimado.

O principal indicador para o gerenciamento do risco é, então, a obtenção dos objetivos do projeto, dentro do intervalo de prazo e custos previstos. Cabe desde já ressaltar, porém, que o gerenciamento do risco é, em geral, uma condição necessária mas não suficiente para que isto seja alcançado.

Um exemplo que serve para ilustrar algumas das preocupações pertinentes ao chamado gerenciamento do risco, é o seguinte problema:

- A empresa Alfa dispõe de R\$ 80.000,00 para investir em projetos de uma determinada área. Após a realização de várias análises, chegou-se a duas alternativas (Figura 10):

a) projeto “A”, cuja conseqüência ótima é a de se obter um retorno de R\$ 400.000,00, sendo esta probabilidade de ocorrência avaliada em 20%; os 80% restantes levam a um resultado negativo e, neste caso, à perda do investimento de R\$ 40.000,00 feito no projeto;

b) projeto “B”, com possíveis retornos de R\$ 176.000,00 e R\$ -80.000,00 e probabilidades associadas de 50% em cada ocorrência.

A alta gerência da empresa pretende otimizar os recursos e deseja estar convencida de que a alternativa escolhida é a mais adequada (justificativa aceitável). Qual deveria ser a proposta para a gerência ? (observar que o valor esperado $E[A] = E[B] = 48$).

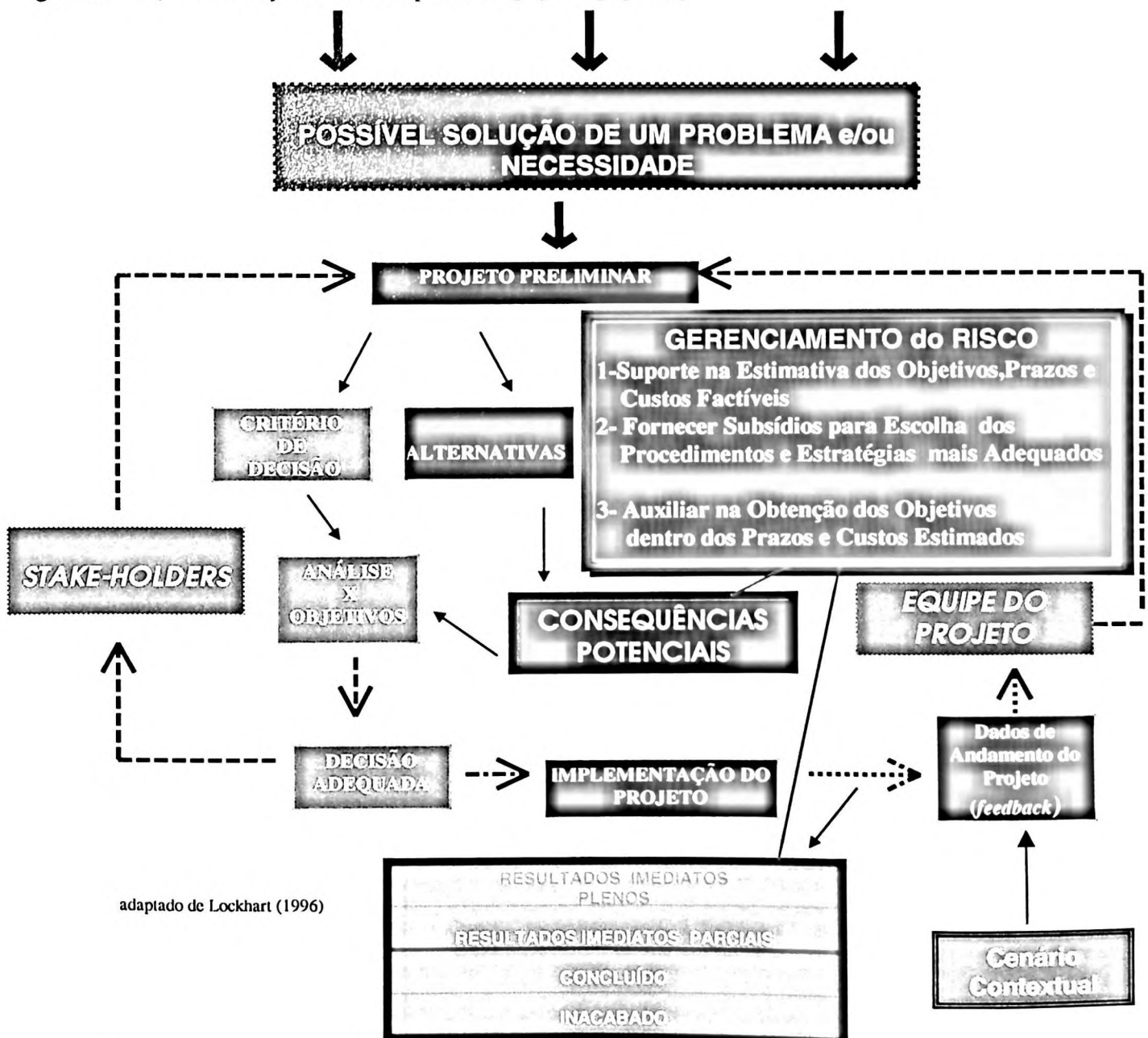


Figura 9 - Concepção e Estruturação dos Projetos de Inovação

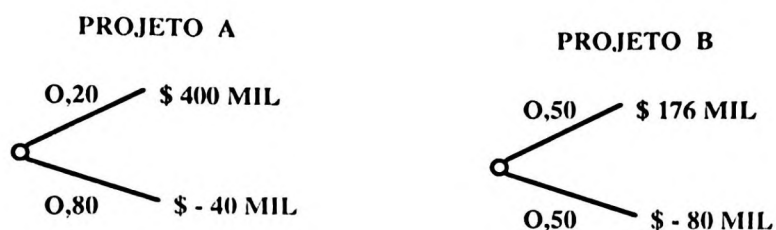


Figura 10 - Empresa Alfa: Valor Esperado no Projeto A = Projeto B = 48

Este é um problema típico do gerenciamento do risco e geralmente a dificuldade maior está não na escolha da opção a ser efetuada, mas em identificar as fontes potenciais de risco, seus impactos no projeto, obter a distribuição de probabilidade de cada evento (nem sempre é possível quantificar) e prever os possíveis resultados em termos monetários (quantificar o valor de cada alternativa). Isto ocorre devido às incertezas e restrições inerentes ao projeto e aos acontecimentos futuros. Sendo assim, geralmente, a dificuldade maior é a de modelar de um modo satisfatório o problema, ou seja, conseguir uma forma que represente adequadamente as opções que se quer analisar.

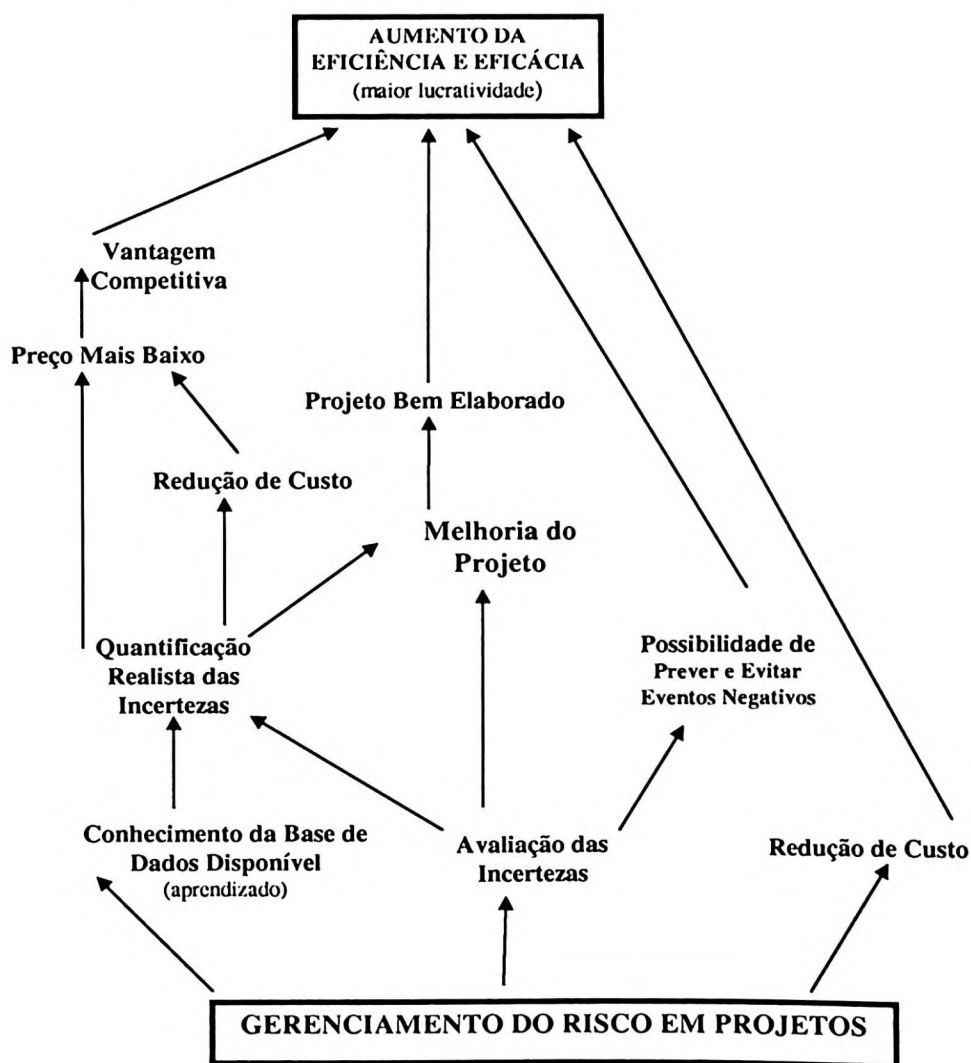
A partir de uma análise e avaliação dos riscos envolvidos nas duas alternativas, e considerando o objetivo da empresa *Alfa* (otimizar os recursos), uma das possíveis soluções para o exemplo retro apresentado, é a de implementar o projeto “A” aplicando os R\$ 40.000,00 e, paralelamente, buscar uma parceria com outras empresas, participando com 50% de seus recursos disponíveis (os R\$ 40.000,00 restantes) no projeto “B”. As justificativas são: a) minimizar o risco global; b) aumentar a participação no mercado; e c) aumentar o valor esperado (no caso, chegaria a 72).

Para alguns autores, o gerenciamento do risco é uma arte; para outros uma ciência. O gerenciamento do risco, no entanto, se assemelha muito à engenharia, em que se procura não correr mais riscos do que o necessário para se atingir os resultados imediatos desejados (objetivo, prazo e custo).

Na realidade, em geral, não se pode garantir que o futuro se assemelhará ao passado, e como disse Sócrates: “*um modelo é uma mera semelhança da verdade e, portanto, não é o mesmo que a verdade...*”. O modelo para o gerenciamento do risco, no entanto, é uma ferramenta que aprimorada e bem utilizada pode auxiliar bastante na obtenção do sucesso nos projetos.

No setor do petróleo, em particular, onde, conforme mencionado, as atividades, em geral, são potencialmente poluidoras e de alto risco, e os montantes envolvidos nos projetos, não raro, são muito elevados, um gerenciamento adequado dos riscos torna-se um componente estratégico e um fator crítico de sucesso para as empresas.

Na Figura 11 é mostrado um esquema dos benefícios do gerenciamento do risco, adaptado de Chris Chapman and Stephen Ward (1997).



Adaptado de Chris Chapman and Stephen Ward

Figura 11 - Benefícios do Gerenciamento do Risco em Projetos

2.6 O Modelo Teórico Preliminar

A partir dos conceitos propostos pelo *PMI Standards Committee* (1996), associados a uma metodologia proposta por Kerzner (1994), do modelo de gerenciamento do risco em projetos de Tusler (1996) e de uma revisão bibliográfica, foi elaborado o modelo teórico preliminar (Figura 12), alicerce para a pesquisa de campo.

Não há aqui qualquer pretensão de *reinventar a roda*, mais sim a intenção de, a partir do modelo construído e da pesquisa efetuada, estabelecer uma comparação das práticas empregadas pelas empresas do segmento selecionado.

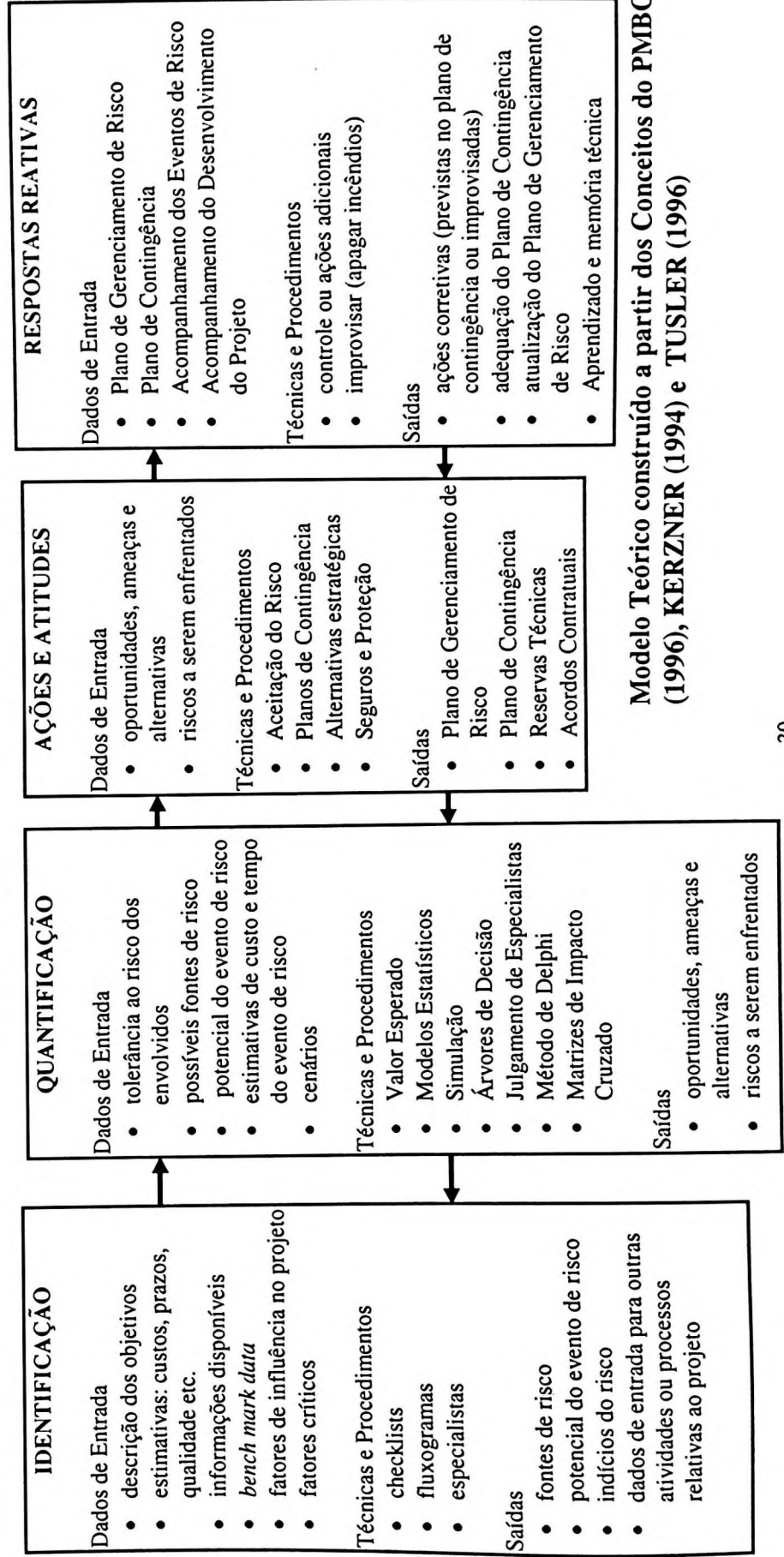
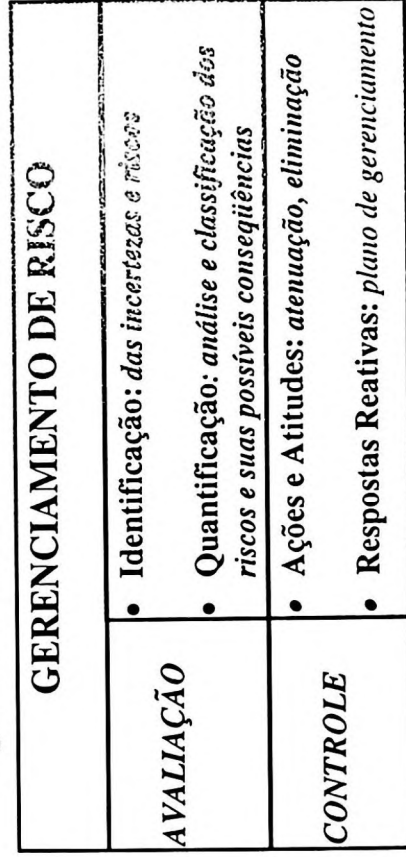
O capítulo 11 do PMBOK (1996), que trata do gerenciamento do risco em projetos, apresenta o processo como composto de quatro etapas:

- a) Identificação: onde se procura determinar quais são e de que forma os riscos envolvidos podem afetar o projeto;
- b) Quantificação: avaliação da dimensão do risco e suas interações nos possíveis resultados do projeto;
- c) Ações e Atitudes: definição dos procedimentos a serem adotados diante das ameaças e oportunidades;
- d) Respostas Reativas: ações em resposta aos fatos que provoquem impactos negativos durante o desenvolvimento do projeto.

A metodologia de gerenciamento do risco em projetos de inovação, proposta por Kerzner (1994), também é definida em quatro etapas:

- 1) Avaliação: tem o objetivo de identificar e classificar as áreas potenciais de risco, no âmbito do projeto (técnica, logística, financeira, impacto ambiental etc.);

Figura 12 - MODELO TEÓRICO PRELIMINAR



Modelo Teórico construído a partir dos Conceitos do PMBOK (1996), KERZNER (1994) e TUSLER (1996)

2) Análise: etapa em que se determina a probabilidade de ocorrência do risco e as conseqüências a ele associadas. Aqui se procura detectar as causas, efeitos e magnitudes dos riscos potenciais identificados e as opções alternativas;

3) Tratamento: refere-se a procedimentos para controlar o risco (assumir, transferir, evitar ...);

4) Aprendizado: a experiência é um excelente mestre na identificação e redução de riscos e, então, o aprendizado deve incluir procedimentos para documentação do gerenciamento, calibrando as diversas técnicas e a percepção do gerente de projetos para futuros empreendimentos. O acompanhamento de eventuais ajustes durante a implementação, é outro ponto importante a ser considerado.

Seguindo-se este procedimento, ajustado às particularidades dos projetos específicos, pode-se detectar e controlar muitas das fontes de riscos, aumentando assim a possibilidade de êxito na obtenção dos resultados esperados do projeto. O procedimento é bastante racional e permite que, em cada etapa, se utilize desde técnicas simples até sofisticados métodos estatísticos e computacionais.

Tusler (1996) argumenta que, na prática, o gerenciamento do risco pode ser dividido em duas etapas: avaliação e controle. A avaliação engloba a identificação das incertezas e restrições do projeto e uma priorização dos riscos. No controle, são elaboradas medidas de atenuação, planos de emergência e adotadas medidas e atitudes em relação ao risco.

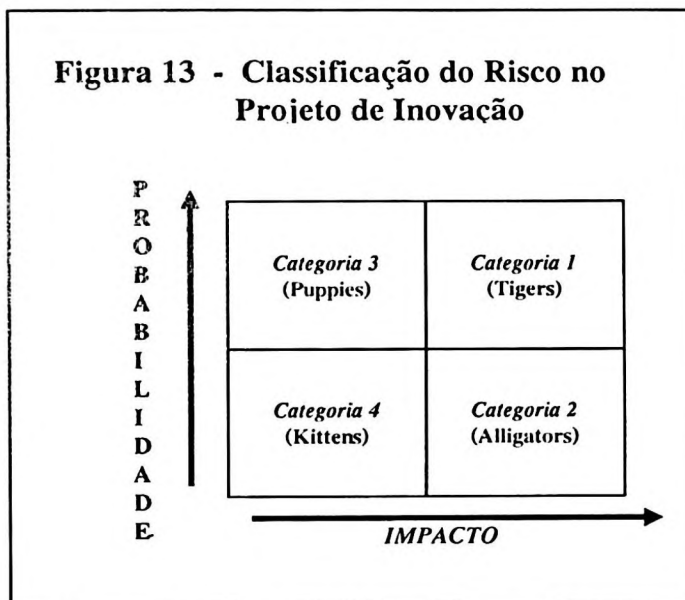
No que se refere aos riscos nos projetos de inovação, Tusler os classifica em quatro categorias (Figura 13):

Categoria 1 (Tigers): alto impacto e alta probabilidade. Precisam ser neutralizados ou pelo menos atenuados, o mais cedo possível;

Categoria 2 (Alligators): alto impacto e baixa probabilidade. Devem ser monitorados e, se necessário, acionados os Planos de Ação e Contingências;

Categoria 3 (Puppies): baixo impacto e alta probabilidade. Também devem ser monitorados, mas com menor rigor e ações menos urgentes. No entanto, uma atenção maior deve ser dada ao efeito simultâneo e acumulado de vários destes eventos no projeto, pois podem se tornar um grande problema;

Categoria 4 (Kittens): baixo impacto e baixa probabilidade. Raramente são fontes de problemas maiores, embora não devam ser ignorados.



Diekmann (1988) propôs a seguinte classificação para os tipos de riscos envolvidos nos projetos:

a) Conhecidos - Conhecidos: os riscos que podem ser avaliados e medidos com precisão. Geralmente ocorrem com alta frequência e é possível fazer uma boa estimativa dos seus danos potenciais;

b) Conhecidos - Desconhecidos: eventos que embora previsíveis não são normalmente esperados. Em geral, são de baixa frequência e severas conseqüências. Terremotos, furacões, greves, problemas contratuais, *blowouts* e pescarias demoradas (quedas de ferramentas ou objetos estranhos dentro do poço), são alguns exemplos deste tipo de risco;

c) Desconhecidos - Desconhecidos: condições ou eventos que não podem ser previstos com exatidão.

Wideman (1992) utilizou um critério de classificação, segundo a natureza dos riscos e suas fontes primárias, que permitiu agrupá-los de acordo com o seu potencial de controle:

a) Externos - não previsíveis: catástrofes da natureza, mudanças e transformações sociais etc.;

b) Externos - previsíveis: inflação, alterações cambiais, impactos sociais e ambientais etc.;

c) Internos - não técnicos: alterações no cronograma, fluxo de caixa, estilo de gerenciamento;

d) Técnicos: mudanças tecnológicas, complexidade do projeto etc.;

e) Legais: patentes, licenciamentos, problemas contratuais, problemas legais etc.

Um outro critério, também proposto por Wideman (1992), para a classificação do risco, é o seu impacto nos resultados imediatos do projeto: impacto no custo, no prazo e na qualidade (vista como o alcance dos objetivos, de acordo com o especificado e a satisfação do cliente).

Para Morgan e Henrion (1993), muitas vezes, torna-se útil classificar as incertezas em termos de suas fontes ou origens, que compreendem:

- a variação estatística decorrente do erro randômico de medidas;
- o julgamento subjetivo, causador de erros sistemáticos e tendências;
- a imprecisão linguística, que conduz ao entendimento impreciso de eventos ou quantidades;
- a diversidade de eventos ou quantidades que variam no tempo e no espaço;
- a randomicidade inerente a certos fenômenos ou eventos;
- a discordância de opiniões entre técnicos e cientistas;
- a aproximação decorrente da simplificação de modelos.

Principalmente em projetos de inovação, é conveniente adotar como procedimento de rotina o uso de um *Checklist* (palavra de origem inglesa que, em português, poderia ser traduzida por Pontos de Verificação), como uma forma auxiliar para a identificação dos riscos envolvidos. Dois exemplos de *Checklist* do Risco, elaborados a partir da literatura, são apresentados nos Quadros 3 e 4. O do Quadro 3 abrange quinze tópicos e, numa primeira avaliação, pode-se classificar os riscos de cada um dos itens do projeto em: alto, moderado e baixo. Cabe ressaltar que estes itens devem ser ajustados ou ampliados em função do projeto de inovação específico. O do Quadro 4 abarca sete itens que são fontes potenciais de risco nos projetos de inovação.

O risco, uma vez identificado e avaliado, deve ser atenuado ou eliminado. Segundo a experiência de Tompson & Perri (1993), distribuir a responsabilidade do risco em cotas é o melhor procedimento para o seu controle. Definir a parte mais capacitada para assumir determinada

parcela do risco, acordar um prêmio razoável e que não penalize o parceiro por aceitar a responsabilidade do risco, são alguns dos problemas aqui encontrados.

Para Diekmann (1988), as estratégias mais comuns para a atenuação do risco são:

- eliminar o risco suprimindo a atividade, processo ou material;
- reduzir o risco, substituindo a tarefa por um procedimento ou material de menor grau de risco;
- transferir o risco para terceiros;
- partilhar o risco com terceiros;
- assumir o risco como parte do negócio.

Resumidamente, evitar, dividir, reduzir, transferir, segurar, aceitar com ou sem contingências, são as principais formas de atenuação do risco.

Quadro 3 - Checklist para Identificação do Risco em Projetos

TÓPICO DO PROJETO	ITENS	RISCO Alto/Moderado/Baixo	OBS.
I - Viabilidade do Projeto	Técnica		
	Viabilidade a Longo Prazo		
	Impacto do Cenário Político		
II - Recursos	Fontes de Recursos		
	Inflação e Taxas de Juros		
	Estimativa de Custos		
	Fluxo de Caixa		
	Taxas Cambiais		
	Apropriação		
III - Planejamento	Reservas para Contingências		
	Escopo		
	Complexidade do Projeto		
	Restrições técnicas		
	Fornecedores e Provedores de Serviço		
	Exequibilidade		
	Cronograma		
	Ajustes Complementares		
Sincronização: Trabalho x Escala de Pagamentos			
IV - Engenharia	Projetos e Desempenho Padrão		
	Incerteza dos Dados		
	Complexibilidade de Execução		
	Responsabilidade do Projeto		
	Integração das Partes e Processos		
V - Valores do Contrato	Montante		
	Preço Unitário		
	Margem de Lucro		
VI - Tipos de Contratos	Turnkey		
	Joint Venture		
	Contrato Principal		
	Contratos Secundários		
	Inovações e Métodos (Acordos de Cooperação)		
VII - Condições Regionais	Número de Licitantes ou Concorrentes		
	Disponibilidade dos Recursos Humanos		
	Particularidades Locais		

TÓPICO DO PROJETO	ITENS	RISCO Alto/Moderado/Baixo	OBS.
VIII - Confiabilidade dos Envolvidos	Habilidade / Capacidade Credibilidade Experiência Pessoal		
IX - Condições Reguladoras	Licenças, Permissões, Aprovações Regulamentações Ambientais e Exigências Patentes Existentes Impostos e Taxas Vantagens Comerciais		
X - Impactos de Possíveis Intempéries	Inundações Tempestades, Vendavais, Terremotos Incêndios		
XI - Envolvimento	Usuário Gerência do Projeto Fornecedores Testes e Inspeção Comunicação e Resolução de Problemas Parceiros		
XII - Local	Programas de Segurança Acesso Infra-Estrutura e Condições Adequadas		
XIII - Trabalho	Produtividade / Desempenho Greves Representatividade das Minorias Sabotagem Disponibilidade Aspectos Éticos Escalas Bebidas e Drogas Regras Locais Sindicatos Desperdícios Compensações		
XIV - Perdas e Danos	Responsabilidades Pessoais Responsabilidades Técnicas Responsabilidades Contratuais Acidentes Reclamações de Terceiros		
XV - Garantias	Cronograma Desempenho Seguros Conseqüências Pagamento de Danos		

Quadro 4 - Checklist das Fontes Potenciais de Risco nos Projetos

<i>Tipo de RISCO</i>	Qualificação Alto/Moderado/ Baixo	Quantificação (probabilidade)	Minimização (ações e medição)	Observações
1- Riscos de Crédito				
Cliente				
Patrocinador do Projeto				
Contratadas / Subcontratadas (Especificar)				
Fornecedores Chaves				
Seguradoras / Resseguradoras				
Bancos				
Operadoras do Projeto				
Risco do país				

<i>Tipo de RISCO</i>	Qualificação Alto/Moderado/ Baixo	Quantificação (probabilidade)	Minimização (ações e medição)	Observações
2- Riscos de Execução				
Estouro do Orçamento				
Atrasos no Cronograma				
Força Maior				
Particularidades do Contrato				
Obrigações Casuais				
Responsabilidade e Garantia				
Complexidade de Execução				
Falta de Acordos Internos				
3- Riscos Operacionais				
Tecnologia em Teste				
Novas Tecnologias				
Interrupção de Serviços				
Fraudes / Crimes / Violação				
Complexidade Operacional				
Características da Operação				
Inabilidade Técnica				
4- Riscos Financeiros				
Variação da Taxa de Câmbio				
Variação da Taxa de Juros				
Inflação / Custo do Capital				
Tarifas Protecionistas				
Bloqueio de Fundos				
Existência de Mercado				
Alterações de Preços				
Penalidades Previstas				
Atrasos no Projeto				
Perdas não Previstas				
Impacto de Acidentes				
5- Riscos Políticos				
Concessões Governamentais				
Nacionalização				
Tarifas Adicionais Impostas				
Impostos Adicionais				
Restrição Envio Lucro				
Motins / Instabilidade				
Guerras / Revoluções				
6- Riscos Legais				
Proteção à Propriedade				
Resolução de Conflitos				

Suporte Legal				
Legislação Trabalhista				
<i>Tipo de RISCO</i>	Qualificação Alto/Moderado/ Baixo	Quantificação (probabilidade)	Minimização (ações e medição)	Observações
7- Riscos Ambientais				
Avaliação dos Custos de Possíveis Impactos Ambientais				
Custos da Atenuação e Cuidados Ambientais				
Transporte e Descarte de Resíduos Poluentes				
Imposição e Taxas Ambientais				
Impacto e Imagem junto aos Clientes				

Alguns dos benefícios da adoção de uma prática de gerenciamento do risco, apontados por Raftery (1994), são:

- redução geral da exposição ao risco;
- um planejamento que possibilita a adoção de providências rápidas e pré-avaliadas, no caso dos riscos se materializarem;
- decisões mais explícitas e avaliadas;
- definição mais clara de riscos específicos associados ao projeto;
- uso mais completo da qualificação e experiência do pessoal envolvido;
- documentação que possibilita a acumulação de conhecimento dos riscos de projetos;
- aumento de eficiência e eficácia nos projetos.

CAPÍTULO III

A METODOLOGIA

**Evite andar apenas por caminhos já traçados, pois eles
conduzem somente até onde os outros já foram.**

A abordagem metodológica, objeto desta seção, está dividida em oito tópicos que podem ser caracterizados em dois grupos: a) definição do tipo de pesquisa, com sua população e variáveis; e b) estratégia para coleta dos dados, levantamento de campo, tratamento estatístico e limitações do estudo.

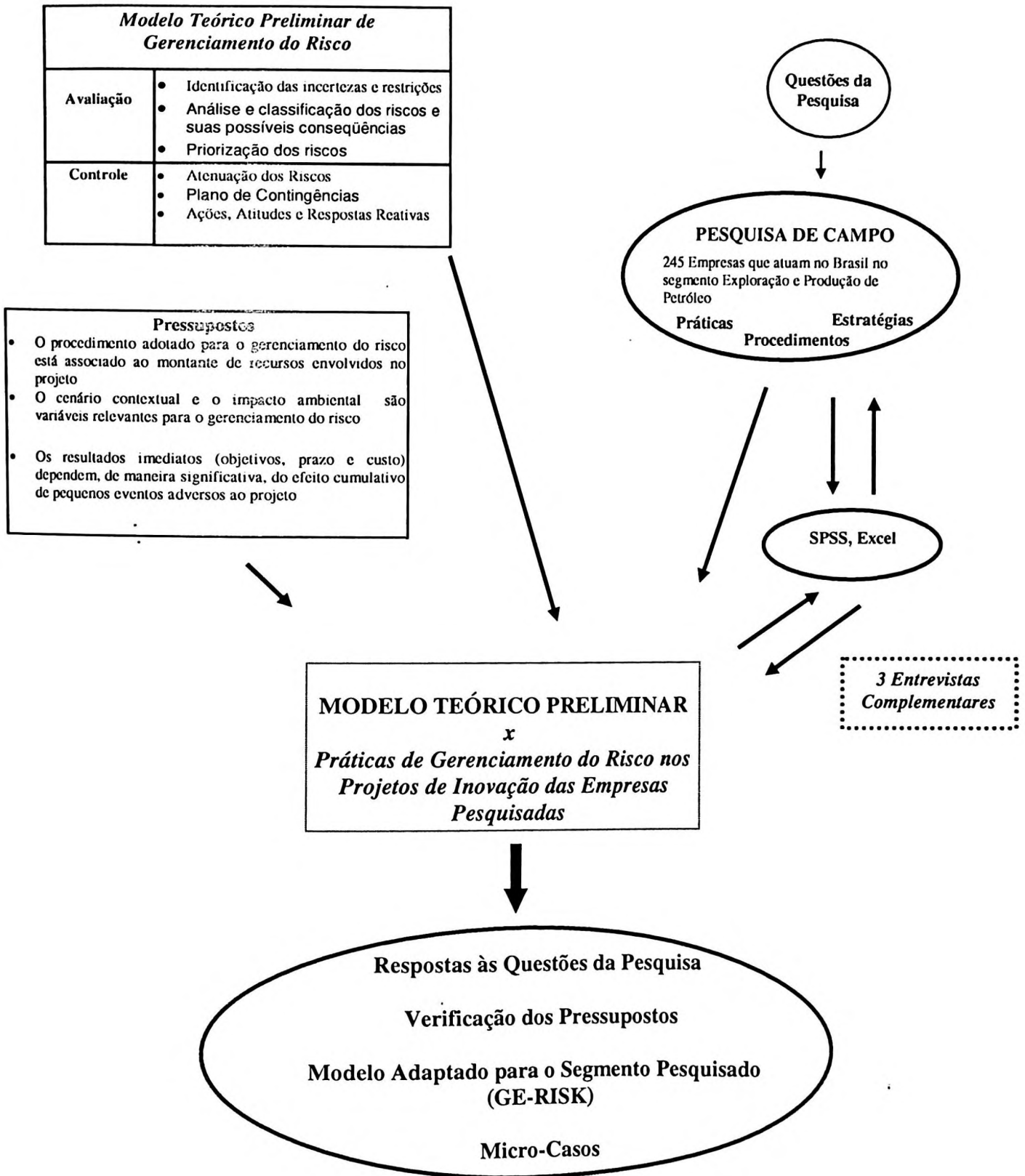
3.1 O Modelo Ilustrativo da Pesquisa

Na Figura 14 tem-se o modelo ilustrativo da pesquisa, buscando dar uma idéia, na forma gráfica, de como foi desenvolvida. A partir do modelo preliminar, das questões da pesquisa e dos pressupostos a investigar, elaborou-se um instrumento de coleta de dados, a partir do qual efetuou-se a pesquisa de campo nas empresas, com o intuito de levantar suas práticas, procedimentos e estratégias, no que se refere ao gerenciamento do risco em projetos de inovação. Posteriormente, por meio de uma análise e aplicação de algumas estatísticas, procurou-se verificar a conformidade do modelo teórico preliminar com as práticas detectadas nas empresas objeto do estudo, efetuando-se então ajustes e adaptações no modelo.

Considerando que o levantamento de campo, em geral, apresenta maior amplitude e menor profundidade que o estudo de caso, selecionou-se de forma orientada três das empresas pesquisadas, por tipicidade (maior conformidade com o modelo preliminar), para um detalhamento, dando origem aos três micro-casos apresentados no capítulo IV.

A pesquisa tem como objetivo a descrição das principais características da população amostrada, no que tange aos procedimentos adotados para o gerenciamento do risco em seus projetos, bem como à verificação de relações entre as variáveis julgadas relevantes.

Figura 14 - Modelo Ilustrativo da Pesquisa



3.2 Sobre o Método Científico Adotado

De acordo com Martins (1994), são muitas, e nem sempre homogêneas, as classificações existentes na literatura para os métodos e técnicas de pesquisa. Dependendo da natureza do problema, as técnicas e o instrumento de coleta de dados que permitem levantar informações relevantes e confiáveis podem assumir um caráter mais ou menos estruturado, de acordo com a informação que se busca obter. Em geral, dois são os procedimentos utilizados para captar estas informações: o método quantitativo e o qualitativo. Embora aparentemente independentes, na verdade, estes dois métodos apresentam combinações entre si. Enquanto as pesquisas qualitativas têm um grau mais exploratório, as quantitativas possuem um grau mais conclusivo. Segundo a definição de Kirk & Miller (1986), tecnicamente uma observação qualitativa identifica a presença ou ausência de alguma coisa, enquanto que a observação quantitativa se refere ao entendimento e à intensidade com que esta coisa está presente. Já para Gordon & Langmaid (1990), a pesquisa quantitativa tem como preocupação central a medição, enquanto que na qualitativa o foco é a compreensão das coisas. Na prática, realizam-se pesquisas dentro de um espectro compreendido entre estes dois extremos, sendo esta um exemplo disto.

Dois outros critérios muito utilizados na literatura pesquisada para a classificação do tipo de pesquisa são:

1) quanto aos fins: exploratória, descritiva, explicativa, metodológica, aplicada e intervencionista. A investigação exploratória é usada quando há pouco conhecimento acumulado e sistematizado. Em geral, não comporta hipóteses que, todavia, podem surgir durante o desenvolvimento da pesquisa.

A descritiva procura expor características de determinado fenômeno ou população, podendo estabelecer correlações entre variáveis. Não tem compromisso de explicar os fenômenos que descreve, embora sirva de base para tal explicação.

A pesquisa explicativa tem como foco principal tornar algo inteligível, justificando os motivos e esclarecendo quais fatores, de alguma forma, contribuem para a ocorrência do fenômeno.

O estudo metodológico se refere a instrumentos de captação ou de manipulação da realidade. Está, portanto, associado a procedimentos, formas e maneiras para se alcançar determinado fim.

A pesquisa aplicada é motivada pela necessidade de resolver problemas concretos. Ao contrário da chamada pesquisa pura, tem finalidade eminentemente prática.

E finalmente, a investigação intervencionista tem como meta principal interpor-se e interferir na realidade estudada, para modificá-la. Diferencia-se, então, da pesquisa aplicada pelo compromisso de não somente propor resoluções de problemas, mas também de resolvê-los efetiva e participativamente;

2) quanto aos meios de investigação: pesquisa de campo, de laboratório, telematizada, documental, bibliográfica, experimental, *ex post facto*, participante, pesquisa-ação e estudo de caso.

A pesquisa de campo é empírica e realizada onde ocorre ou ocorreu o fenômeno. Algumas vezes é, ainda, realizada em locais que dispõem de elementos que possam explicar o fenômeno. Entrevistas, questionários, testes e observação são alguns dos procedimentos aqui utilizados.

O experimento de laboratório é realizado em local circunscrito. Simulações em computadores são colocadas nesta classificação por alguns autores.

Na pesquisa telematizada buscam-se dados e informações em meios que combinam o uso de computador e de telecomunicações. Atualmente, o exemplo mais comum é o de pesquisas na internet.

A investigação documental é feita em documentos de qualquer natureza: registros, anais, regulamentos, filmes, microfilmes, fotografias, vídeos, disquetes, diários, cartas pessoais e outros.

Já a pesquisa bibliográfica é o estudo sistematizado desenvolvido com base em material publicado em livros, revistas, jornais e redes eletrônicas de acesso público. Fornece material para qualquer tipo de pesquisa e é um item obrigatório em um trabalho de pesquisa para uma dissertação ou tese.

Quando o pesquisador manipula e controla variáveis julgadas independentes e observa as variações que tal manipulação e controle produzem em variáveis assumidas como dependentes,

temos a pesquisa experimental. Variável, aqui, é um valor que pode ser dado por quantidade, qualidade, característica ou magnitude.

Evidentemente, a investigação *ex post facto* refere-se a um fato já ocorrido. Aplica-se quando o pesquisador não pode controlar ou manipular variáveis.

A pesquisa participante, ao contrário do que ocorre na investigação tradicional, apresenta uma tênue fronteira entre o pesquisador e o pesquisado pois dela tomam parte pessoas implicadas no problema em estudo. Quando o pesquisador assume uma postura de intervenção participativa na realidade social, este tipo de pesquisa é denominada pesquisa-ação.

Na administração é muito comum o uso de estudo de caso. É um tipo de pesquisa circunscrito a uma ou poucas unidades, entendidas essas como uma pessoa, uma família, um produto, uma empresa, um órgão público, uma comunidade ou mesmo um país. Tem caráter de profundidade e detalhamento, podendo ou não ser realizada no campo.

Também aqui as classificações apresentadas não são mutuamente excludentes, ou seja, uma pesquisa pode ao mesmo tempo se enquadrar em vários dos itens de cada uma das classificações.

O trabalho efetuado é limitado à população estudada de 245 empresas e busca dados específicos para responder às questões e pressupostos, é descritiva (gera informações sobre a composição e características de uma amostra e procura verificar relações entre variáveis), ocasional (visão das variáveis em estudo em determinado momento), e com levantamento amostral ou de campo (amostragem probabilística, representatividade da população, medidas estatísticas, grande amplitude e pequena profundidade e necessidade de conhecimentos técnicos), conforme classificação de Cox & Good (1967) e Kinneer & Taylor (1991).

No que se refere aos fins, a pesquisa proposta apresenta elementos da pesquisa exploratória, descritiva e metodológica. Quanto aos meios, são utilizados recursos inerentes à pesquisa de campo, à telematizada, à documental, à bibliográfica e ao estudo de caso.

3.3 Caracterizando a População da Pesquisa

De acordo com Bonini (1975), *“a população universo é um conjunto de objetos ou indivíduos que apresentam uma certa característica. O universo pode ser finito ou infinito, conforme o número de elementos. A amostra é a parcela da população convenientemente escolhida e que apresenta características da população”*.

A população da pesquisa é composta de pessoas que participam do processo de elaboração e/ou decisão para iniciar ou encerrar projetos de inovação, nas empresas que atuam no segmento exploração & produção de petróleo e em empresas de desenvolvimento de software ou produção eletro-eletrônica e que forneçam produtos ou serviços para empresas da área de exploração & produção. A justificativa para incluir na população da pesquisa esse segundo grupo de empresas, é a de que são pertencentes a dois setores altamente inovativos e, conseqüentemente, de risco elevado, onde o gerenciamento do risco é uma necessidade premente. Além disso, como fornecedores, estão integrados à cadeia produtiva do setor petróleo e, assim sendo, constituem um grupo interessante para uma comparação, no que se refere ao tratamento do risco nos projetos. Finalmente, convém lembrar que a abordagem do risco de forma genérica é similar em projetos inovativos de qualquer segmento e somente os chamados riscos específicos estão presentes em determinadas áreas.

Foi utilizado um filtro no instrumento de coleta de dados (questionário), para definir o grau de participação do respondente no processo: alto - médio - baixo envolvimento, sendo considerados, para efeito de análise dos dados, os grupos de alto e médio envolvimento.

Das unidades amostrais, ou seja, as 245 empresas relacionadas no anexo 7.4, 147 do estrato *upstream* foram levantadas no IBP - Instituto Brasileiro do Petróleo e as 98 do estrato software & eletro-eletrônico foram obtidas junto à Petrobras.

Os elementos amostrais ou sujeitos da pesquisa são as pessoas que trabalham nas empresas pesquisadas e que têm envolvimento classificado como alto ou médio (questionário filtro), no processo de elaboração e/ou decisão de projetos de inovação da empresa.

3.4 Dimensionamento da Amostra

Com relação à técnica de amostragem, com o propósito de fazer algumas afirmações sobre a população básica, adotou-se a Amostragem Probabilística Estratificada Proporcional, com dois subgrupos: 1-Estrato *Upstream*; e 2-Estrato Software & Eletro-Eletrônica.

A partir da listagem do anexo 7.4 foram selecionados os 53 itens dimensionados para a amostra, utilizando a tabela de números aleatórios de Owen (1962) apresentada no anexo 7.5. No estrato *Upstream* foram selecionadas aleatoriamente 32 empresas, e no segundo estrato 21. De forma resumida, o procedimento efetuado é descrito abaixo:

1- Elaborou-se uma listagem numerada com as 245 empresas da população, a partir dos dados obtidos junto ao IBP e à Petrobras Petróleo Brasileiro S. A.;

2- Para identificar as empresas do estrato *Upstream*, foram lidos os três primeiros algarismos da tabela do anexo 7.5, iniciando a partir da primeira coluna e desprezando as repetições e os maiores que 147, e para o estrato Software & Eletro-Eletrônica repetiu-se o procedimento, lendo-se os dois primeiros algarismos e iniciando a partir da segunda coluna.

O questionário de auto-preenchimento utilizado na pesquisa tem um total de 53 variáveis, sendo 19 do tipo nominal, 28 ordinal e 6 do tipo razão. A população é finita e considerando-se que a maior parte das variáveis (88,6 %) é do tipo nominal ou ordinal, o tamanho da amostra (n) foi calculado pela fórmula:

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{d^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q} = \frac{(1,64)^2 * 0,5 * 0,5 * 245}{(,01)^2 * (245 - 1) + (1,64)^2 * 0,5 * 0,5} = 52,9$$

onde

n = tamanho total da amostra

N = tamanho da população

Z = abscissa da curva normal padrão, fixado um nível de confiança

p = estimativa da verdadeira proporção na população de um dos níveis da variável escolhida

q = 1 - p

d = erro amostral, expresso em decimais. O erro amostral é a máxima diferença entre p e ρ , ou seja, $|p - \rho| \leq d$, onde ρ é a verdadeira proporção na população cujo valor é desconhecido de um dos níveis da variável

Nas amostras do pré-teste a estimativa da verdadeira proporção na população para as quatro variáveis escolhidas ($v_3 > 200$ mil dólares; $v_{13} \neq 1$; $v_{10} \neq 1$ e 2 e $v_5 \neq 1$ e 2) apresentou valores entre 0,43 e 0,67. Adotou-se, então, $p=0,5$ (maior erro possível $p \cdot q = 0,25$) que resulta em uma amostra maior.

O nível de confiança adotado foi de 90%, o que implica em $Z = 1,64$, e o erro amostral escolhido foi de $d = 0,1$. O tamanho da população é de 245 itens.

3.5 A Coleta e o Processamento dos Dados

Para o levantamento de campo, o instrumento principal utilizado foi um questionário estruturado, não disfarçado, com perguntas abertas e fechadas, apresentadas aos respondentes sempre na mesma ordem.

Além dos dados primários levantados no campo, utilizou-se como dados secundários informações e resultados obtidos na pesquisa bibliográfica realizada.

Em síntese, buscou-se um plano de coleta atendendo o rigor estatístico e capaz de: a) obter dados que possibilitassem uma análise pós-campo, que contribuísse para que os objetivos da pesquisa fossem plenamente atingidos; e b) viabilizar o trabalho, dentro do prazo e orçamento disponíveis (2 anos e R\$ 3.000,00).

Quanto à forma de aplicação, e com o objetivo de adequar o custo e o prazo disponíveis, optou-se pelo auto-preenchimento, sendo, no entanto, precedida de um contato telefônico, com perguntas iniciais que serviram de filtro e que possibilitaram informar sobre o envio do questionário ao respondente, via internet e/ou fax, a critério do pesquisado.

Posteriormente, após a análise preliminar dos dados, foram selecionados, de forma orientada, três das empresas pesquisadas que apresentaram maior conformidade com o modelo teórico para um estudo mais detalhado.

3.6 O Pré-Teste e o Controle da Aplicação

O pré-teste tem a função primordial de possibilitar a detecção de problemas no instrumento de coleta de dados, no método de coleta e na sua forma de aplicação. Útil e necessário, o pré teste permite a reformulação do questionário a partir das avaliações dos respondentes. Foram efetuadas sete entrevistas de pré-teste, buscando o aprimoramento do instrumento de coleta de dados utilizado e verificar a operacionalidade do procedimento estabelecido.

A aplicação da pesquisa foi feita, preferencialmente, com a remessa do questionário de auto-preenchimento, via internet, após a entrevista inicial por telefone, sendo que alguns foram enviados por fax devido a uma solicitação expressa dos entrevistados.

Para se conseguir os 53 questionários respondidos, foram feitos 227 contatos telefônicos, 103 via internet e 57 por fax. O número de entrevistas rejeitadas pelo filtro foi de 23, sendo que em 18 casos foi indicada outra pessoa que atendia os critérios previamente estabelecidos. Foram recebidos 31 questionários respondidos via fax, 13 via internet e 9 foram retirados na empresa do entrevistado. Três dos questionários foram rejeitados por estarem incompletos e/ou incorretos.

Quanto ao controle da aplicação, foram avaliadas a qualidade do material de campo e sua adequação aos objetivos da pesquisa durante a coleta de dados, procurando, assim, detectar e, se possível, eliminar dificuldades ou fontes de erros não amostrais.

3.7 O Tratamento dos Dados

O tratamento dos dados é a seção na qual se explicita como se pretende tratar os dados coletados, justificando por que tal tratamento é adequado aos propósitos do projeto, correlacionando-os com os objetivos e a forma de alcançá-los. Basicamente, os dados podem ser

tratados de forma quantitativa, isto é, utilizando-se procedimentos estatísticos que podem ser paramétricos ou não paramétricos, ou de forma qualitativa como, por exemplo, codificando-os, apresentando-os de forma estruturada e, então, analisando-os. É possível, ainda, tratar os dados quantitativa e qualitativamente no mesmo estudo.

De acordo com Bogdan e Taylor (1975), duas são as principais escolas de pensamento no cenário da ciência social: a positivista e a fenomenológica, cada uma com pontos de vista próprios e que levam a diferentes escolhas na metodologia da pesquisa.

Considerando a natureza do presente problema e a visão de mundo com a qual o autor mais se identifica, optou-se por privilegiar uma abordagem positivista, sem deixar de considerar procedimentos usuais na pesquisa qualitativa, de acordo com os objetivos estabelecidos.

Para a análise de dados e testes estatísticos, os métodos empregados, considerando o interesse de caráter descritivo para algumas das variáveis e de inferência para outras, foram os seguintes:

1- para análise univariada

- variável nominal: frequência absoluta e Teste χ^2 :

A Estatística descritiva, como o próprio nome sugere, se constitui num conjunto de técnicas que objetivam descrever, analisar e interpretar os dados numéricos de uma população ou amostra. As técnicas da Estatística Não Paramétrica, um dos tópicos da estatística descritiva, são bastante utilizadas nas ciências sociais, pois não exigem suposições quanto à distribuição da população da qual se tenha retirado amostra para análises, nem de suas respectivas estimativas (μ , σ^2 , \bar{x} , S^2 , S). Podem ser aplicadas para variáveis ordinais, nominais e mesmo para pequenas amostras ($n < 35$).

O teste χ^2 ou teste de adequação do ajustamento é o mais popular dos testes não-paramétricos. Trata-se de um teste para verificar se, de fato, existe diferença significativa entre as frequências esperadas e observadas, ou se as discrepâncias encontradas em uma população são devidas apenas ao acaso.

A distribuição de freqüências constitui-se num tipo de tabela das mais importantes para a Estatística Descritiva. A freqüência absoluta acumulada é a soma das freqüências dos valores inferiores ou iguais ao valor dado; já a freqüência relativa de um valor é dada pela percentagem daquele valor na amostra.

- variável ordinal: mediana e Teste Kolmogorov-Smirnov:

Colocados em ordem crescente, a mediana é o valor que divide a amostra, ou população, em duas partes iguais e, portanto, é uma medida de posição. Para uma variável discreta, se o número de elementos “n” da amostra for ímpar, a mediana será o elemento central de ordem $(n + 1)/2$, e no caso de “n” ser par, a mediana será dada pela média entre os elementos de ordem $n/2$ e $(n/2 + 1)$.

O teste K-S permite a comparação da função distribuição acumulada observada, com uma distribuição teórica especificada: normal, uniforme, poisson ou exponencial.

- variável do tipo razão : média, desvio padrão e testes de significância:

A média ou esperança matemática é uma medida de posição, também chamada de tendência central, definida como $u_x = \sum_i x_i P(x_i)$ para uma variável discreta ou $u_x = \int x f(x)dx$ para contínua. O desvio-padrão é uma medida de dispersão definida como a raiz quadrada da variância: $\sigma_{(x)} = \{ \sum_i [(x_i - \mu_x)^2 * P(x_i)] \}^{1/2}$ para uma variável discreta.

O teste de hipótese trata de uma técnica que possibilita fazer inferência estatística, ou seja, a partir do teste, realizado com dados amostrais, pode-se inferir sobre a população. É, na sua essência, uma regra de decisão para aceitar ou rejeitar uma hipótese com base nos elementos amostrais.

Designa-se por H_0 , chamada hipótese nula, a afirmação estatística a ser verificada, e por H_1 a hipótese alternativa. A primeira expressa uma igualdade, enquanto a segunda é dada, ao contrário, por uma desigualdade ($H_0 : \mu = x$ e $H_1 : \mu > x$, $H_1 : \mu < x$ ou ainda $H_1 : \mu \neq x$).

Dois tipos de erros são possíveis ao se testar uma hipótese estatística: pode-se rejeitar uma hipótese quando ela é, de fato, verdadeira (chamado erro do tipo I), ou aceitar uma hipótese quando ela é, na realidade, falsa, (erro do tipo II). As probabilidades desses dois tipos de erros são designadas,

respectivamente, por α e β . A probabilidade α do erro do tipo I é denominada de nível de significância do teste.

Obviamente, deseja-se reduzir ao mínimo as probabilidades dos dois tipos de erros. Infelizmente, esta é uma tarefa difícil porque, para uma amostra de determinado tamanho, a probabilidade de se incorrer no erro tipo II aumenta à medida que diminui a de se cometer o erro tipo I e vice-versa. A redução simultânea desses dois erros poderá ser alcançada pelo aumento do tamanho da amostra, o que, no entanto, poderá levar a um incremento dos erros não amostrais.

2- para análise bivariada

- sendo uma ou duas das variáveis nominais: Teste de χ^2 ;
- duas variáveis ordinais: Mann-Whitney e Teste Kolmogorov-Smirnov;

O teste de Mann-Whitney é usado para testar se duas amostras independentes foram retiradas de populações com médias iguais. Trata-se de uma interessante alternativa ao teste paramétrico para igualdade de médias, já que não exige nenhuma consideração sobre as distribuições populacionais e suas variâncias.

- duas variáveis do tipo razão: coeficiente de correlação linear e Testes t ;

O coeficiente de correlação linear procura medir quanto dos dados aproxima-se de uma reta. Dados "n" pares de valores $(x_1, y_1), (x_2, y_2) \dots (x_n, y_n)$, chama-se coeficiente de correlação entre as variáveis X e Y a média dos produtos dos valores reduzidos (padronizados) da variável, que é um número compreendido entre -1 e 1.

3.8 Limitações do Estudo

Todo método tem possibilidades e limitações e, evidentemente, este trabalho não é diferente neste aspecto. Antecipando algumas das críticas que o leitor poderá fazer ao trabalho, são explicitadas as limitações que o método e procedimento adotado impõem, procurando justificar a adequação aos propósitos da investigação da opção adotada:

- a população de 245 empresas foi definida de forma orientada e não corresponde a todo o universo de empresas do setor, embora represente cerca de 75% do faturamento do segmento *upstream* (segundo o IBP). Assim, as conclusões oriundas da pesquisa se referem apenas à população estudada;
- a pesquisa de campo foi realizada no período de setembro a dezembro de 1998. Nas áreas que envolvem aspectos relacionados ao comportamento humano não existe uma explicação única e completa e que seja sempre válida, para um dado fenômeno. Ela deve, portanto, estar relacionada ao contexto e época em que o fenômeno ocorre;
- os dados e informações coletados na pesquisa estão restritos à visão dos entrevistados que atendiam aos critérios adotados, o que foi verificado por meio do questionário filtro, dada à impossibilidade de serem entrevistados todos os envolvidos em cada uma das empresas pesquisadas;
- um outro fator limitante diz respeito ao acesso a documentos internos das três empresas escolhidas, para um estudo mais detalhado. Por serem considerados de caráter confidencial, não foi permitido o acesso pleno a alguns dos documentos relativos aos projetos.

CAPÍTULO IV

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

**O que mais incomoda não é o impossível,
porém o possível não alcançado.**

Para a análise e interpretação das informações e dados coletados, após classificá-los de acordo com os critérios adotados na pesquisa, calculou-se as medidas de posição e dispersão pertinentes e efetuou-se testes estatísticos buscando a verificação dos pressupostos (utilizou-se o programa SPSS 8.0 for Windows - Statistical Product & Service Solutions e, também, a Planilha Eletrônica Excel da Microsoft).

Inicialmente, o objetivo é o de apresentar e descrever o conjunto de dados obtidos e, numa segunda etapa, fazer afirmações sobre características da população estudada.

O uso de informações obtidas na amostra para concluir sobre toda a população faz parte da atividade diária da maioria das pessoas e, desde que sejam seguidos os procedimentos adequados, é suportada pela estatística. Quando uma dona de casa, por exemplo, após experimentar um pedaço de fruta em uma banca de feira, decide se a compra ou não, pode estar utilizando deste mecanismo. Finalmente, verificou-se a conformidade dos procedimentos práticos com o modelo teórico preliminar e com apoio da estatística, dos dados de campo, das entrevistas posteriormente realizadas, e da bibliografia consultada elaborou-se os três micro-casos.

O modelo preliminar e a literatura ajudaram na estruturação da lógica e nas inferências resultantes da pesquisa. No capítulo V foram propostos alguns ajustes ao modelo preliminar, adaptando-o às práticas atualmente empregadas pelas empresas pesquisadas.

4.1 Resumo Descritivo dos Resultados da Pesquisa

Nas Tabelas e Figuras seguintes são apresentados os resultados da pesquisa de campo. As Tabelas têm como objetivo mostrar o comportamento das variáveis pesquisadas e estão organizadas de forma simples e que possibilite a compreensão das informações coletadas sem muito esforço por parte do leitor. Já nos gráficos estatísticos, buscou-se representar os resultados obtidos, permitindo chegar-se a conclusões sobre como se relacionam os valores da série.

Foram aceitas perguntas sem respostas (em branco) apenas no caso de questões sem opções.

Tabela 4 - Resumo Descritivo das Variáveis do Tipo Razão

	(v1) Tempo Médio de Duração dos Projetos (meses)	(v3) Valor Médio do Custo dos Projetos (US\$)	(v50) % Projetos Sucesso Pleno	(v51) % Projetos : Sucesso Parcial	(v52) % Projetos Concluídos	(v53) % Projetos Inacabados	
Considerados	53	52	52	52	52	52	
Não Considerados	0	1	1	1	1	1	
Média	11,30	473,519	37,73	34,37	20,63	7,27	
Mediana	9,00	219,500	35,00	30,00	17,50	10,00	
Desvio Padrão	7,53	796,916	20,81	14,15	13,39	4,27	
Curtose	6,137	20,437	1,795	1,103	,848	,380	
Percentis	25	6,00	61,250	20,25	30,00	10,00	5,00
	50	9,00	219,500	35,00	30,00	17,50	10,00
	75	12,00	575,000	50,00	40,00	30,00	10,00

Não Considerados: 1 Não Respondido; 1 Atípico (Custo Médio de US\$ 40,000,000)

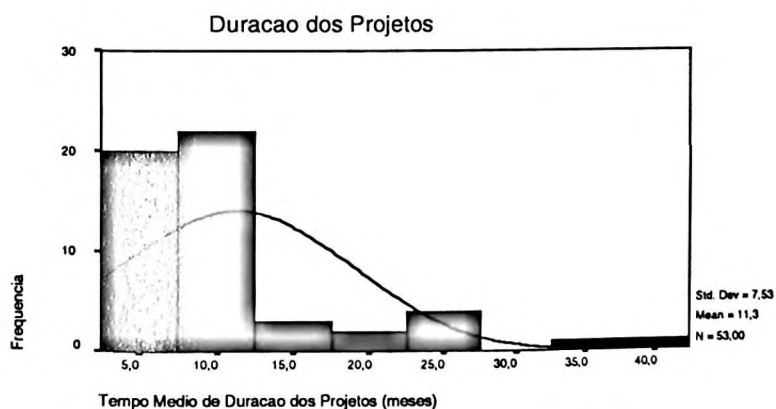


Figura 15 Total da Amostra

Os projetos tiveram duração média de 11,3 meses e desvio padrão de 7,53, não havendo diferença significativa entre os estratos (Figura 16a). O custo médio foi de US\$ 473,519 (não considerando um valor atípico de US\$ 40,000,000).

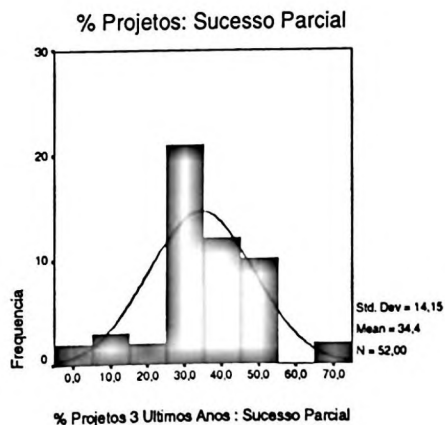
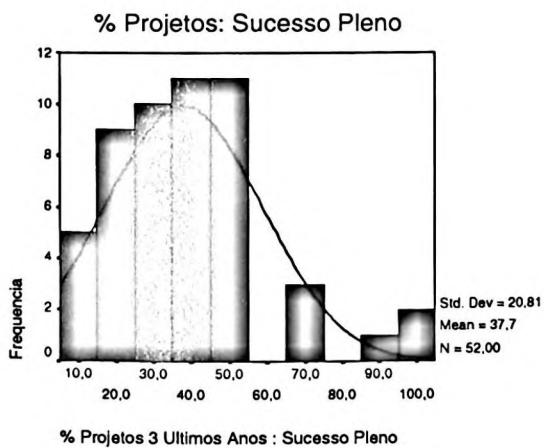
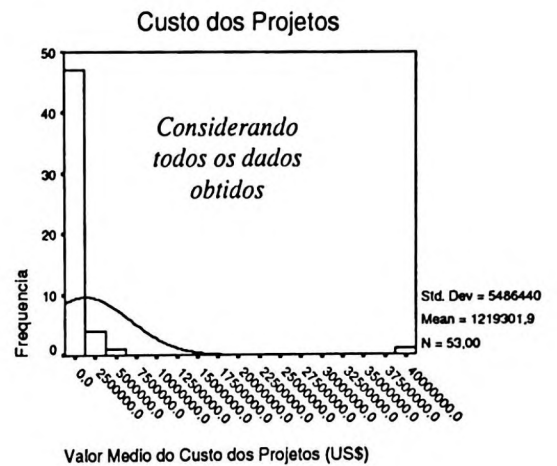
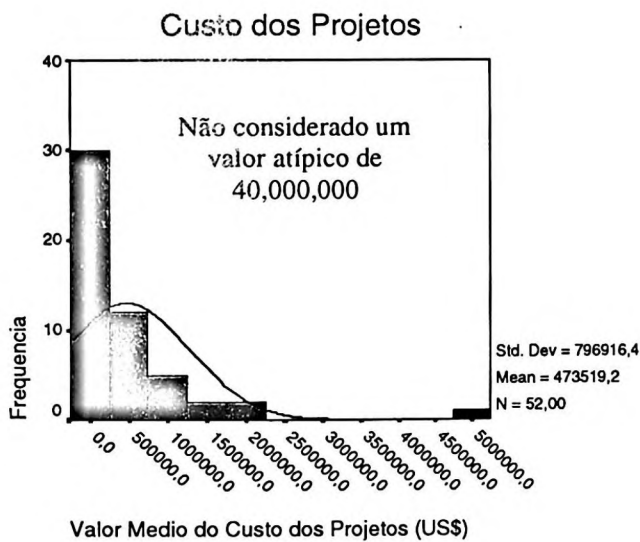
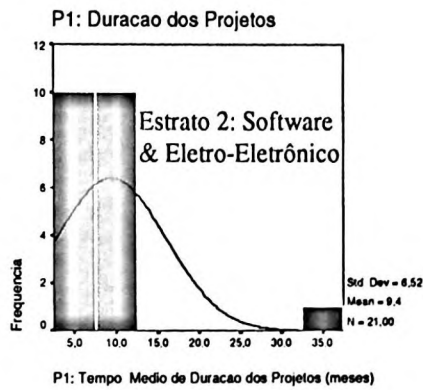
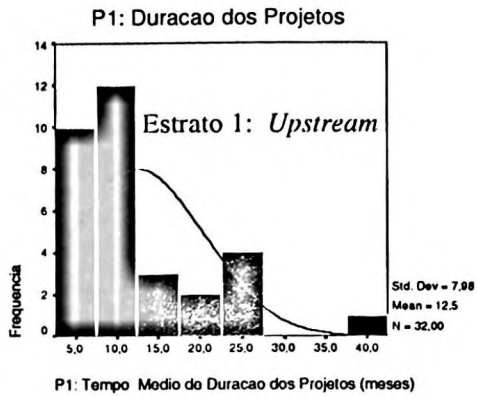


Figura 16a - Distribuição das Frequências das Variáveis Tipo Razão

O percentual médio de projetos classificados como “sucesso pleno” nos últimos três anos é de 37,7%. As médias de “sucesso parcial”, “concluídos” e “projetos inacabados” são

respectivamente: 34,4; 20,6 e 7,3%, não havendo grandes discrepâncias entre os estratos (Figura 16b e 16c).

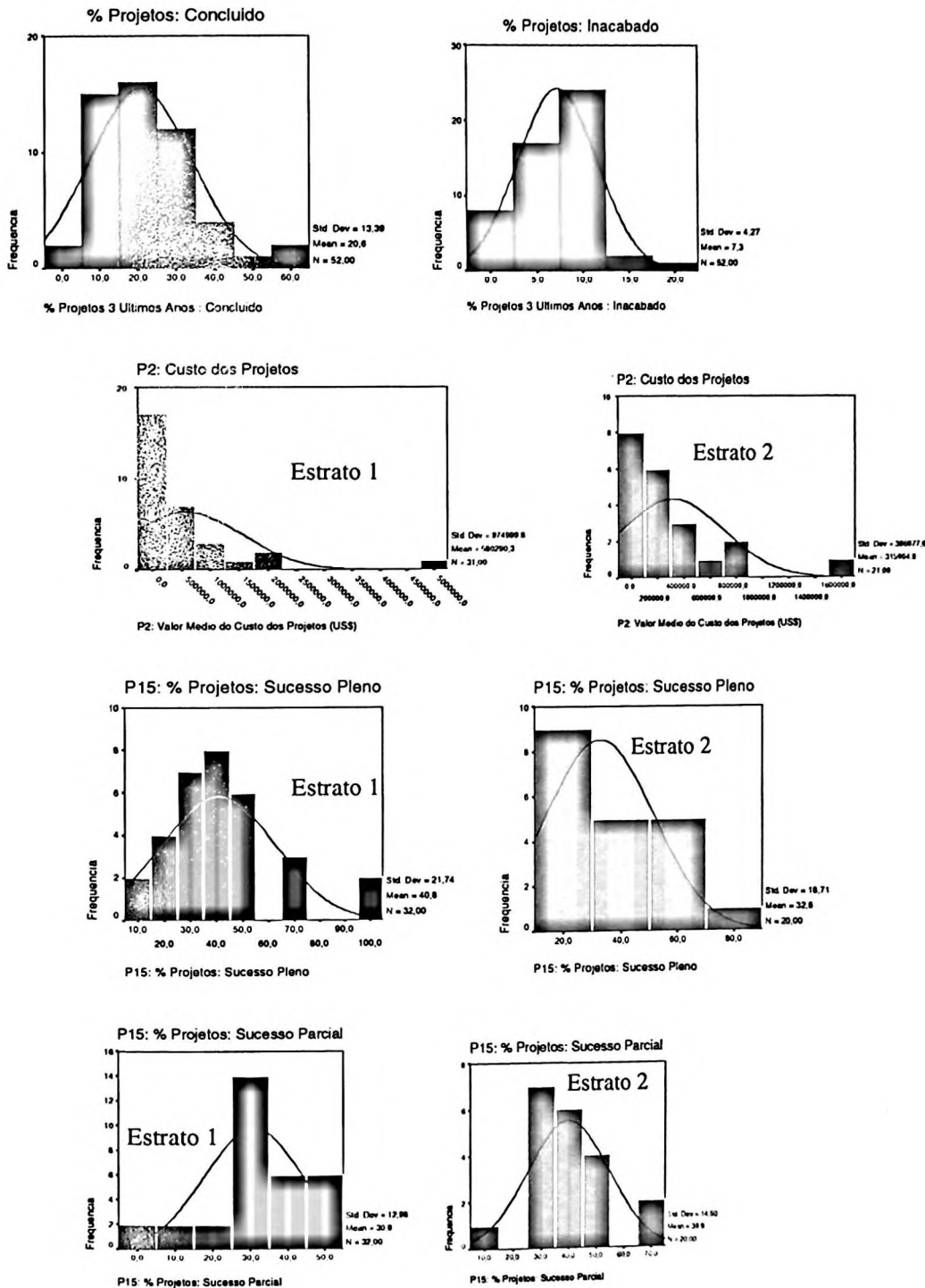


Figura 16b - Distribuição das Frequências das Variáveis Tipo Razão

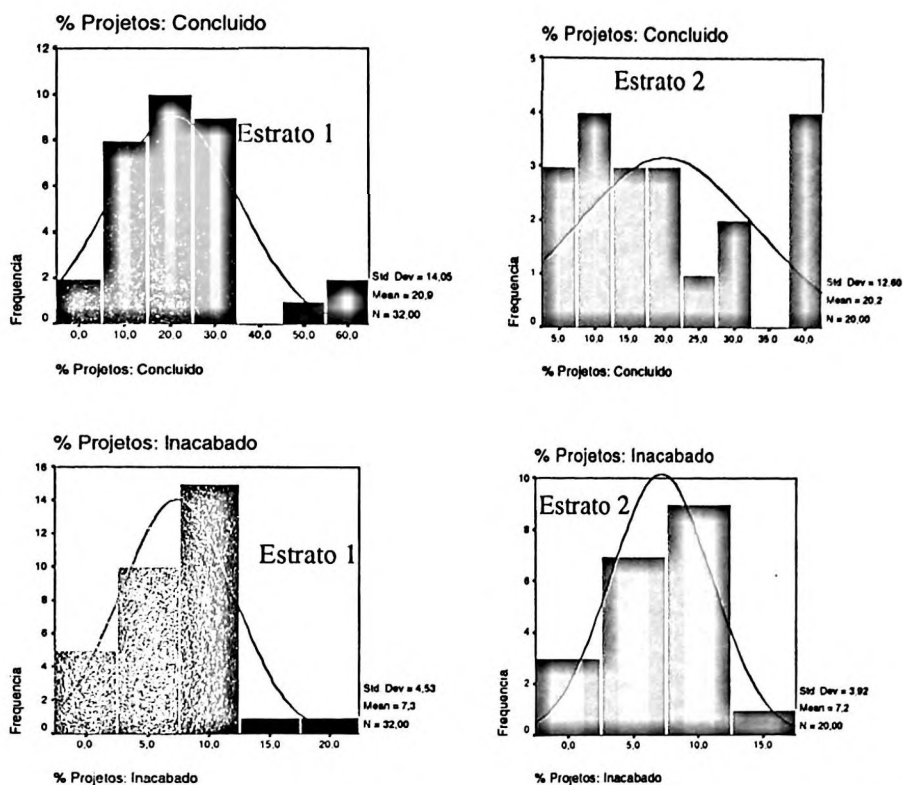


Figura 16c - Distribuição das Frequências das Variáveis Tipo Razão

Tabela 5 - Resumo Descritivo das Variáveis do Tipo Nominal

P1: Tipo Predominante dos Projetos (v2)

Valor da Variável	Frequência Total	% Empresas	Observações	Frequência Estrato 1	Frequência Estrato 2
1- Inovativos	29	54,7		16	13
2- Experimentais	2	3,8		2	0
3- Novas Tecnologias	7	13,2		4	3
4- Adaptativos e/ou de "Tropicalização"	6	11,3		5	1
5- Desenvolvimento de Novos Produtos	1	1,9		0	1
6- Solicitados por Terceiros	5	9,4		2	3
7- de Consultoria	2	3,8		2	0
8- Manutenção e/ou Expansão	1	1,9		1	0
	53	100,0		32	21

P3: Procedimentos Adotados para Identificação, Gestão e Controle do Risco (v4)

Valor da Variável	Nº de Citações do Procedimento	% Empresas	Observações	Frequência Estrato 1	Frequência Estrato 2
1- Não Respondeu + Não Existem	21	39,6	<i>algumas das empresas pesquisadas responderam mais de um procedimento</i>	13	8
2- Regras e Normas Definidas para cada Projeto Específico	15	28,3		9	6
3- Contratação de Consultoria	4	7,5		2	2
4- Consulta a Especialistas	6	11,3		4	2
5- Análise de Dados Históricos	7	13,2		4	3
6- Análise de Sensibilidade	17	32,1		10	7
	70	132		42	28

P4: Outras Causas do Não Sucesso Pleno do Projeto (v12)

Valor da Variável	Frequência Total	% Empresas	Observações	Frequência Estrato 1	Frequência Estrato 2
1- Não Preencheu	41	77,4	<i>Uma empresa</i>	25	16
2- Falta de Sistema Gerencial Adequado	3	5,7	<i>respondeu</i>	1	2
3- Estimativa de Prazo e/ou Custo Irreais	5	9,4	<i>mais de uma</i>	4	1
4- Problemas de Comunicação: Planejamento x Execução e/ou Membros Internos x Externos	3	5,7	<i>causa</i>	1	2
5- Interesses Divergentes Entre os Envolvidos no Projeto	2	3,8		1	1
	54	102,0		32	22

P6: Procedimento para Administrar Riscos Baseado nas Reuniões com Coordenadores (v14)

Valor da Variável	Frequência Total	% Empresas	Observações	Frequência Estrato 1	Frequência Estrato 2
1- Sim	2	3,8		1	1
2- Não	13	24,5		7	6
3- Não se Aplica – Resposta 1 (v13) (não ∃ procedimento formal)	38	71,7		24	14
	53	100,0		32	21

P6: Procedimento para Administrar Riscos Baseado no Parecer de Especialistas (v15)

Valor da Variável	Frequência Total	% Empresas	Observações	Frequência Estrato 1	Frequência Estrato 2
1- Sim	15	28,3		8	7
2- Não	0	0,0		0	0
3- Não se Aplica – Resposta 1 (v13) (não ∃ procedimento formal)	38	71,7		24	14
	53	100,0		32	21

P6: Procedimento para Administrar Riscos Baseado nas Normas Internas (v16)

Valor da Variável	Frequência Total	% Empresas	Observações	Frequência Estrato 1	Frequência Estrato 2
1- Sim	4	7,5		4	0
2- Não	11	20,8		4	7
3- Não se Aplica – Resposta 1 (v13) (não ∃ procedimento formal)	38	71,7		24	14
	53	100,0		32	21

P6: Procedimento para Administrar Riscos Baseado em Modelos Teóricos (v17)

Valor da Variável	Frequência Total	% Empresas	Observações	Frequência Estrato 1	Frequência Estrato 2
1- Sim –Sem Especificar	1	1,9		1	0
2- Não	5	9,4		3	2
3- Não se Aplica – Resposta 1 (v13) (não ∃ procedimento formal)	38	71,7		24	14
4- Simulação Monte Carlo	4	7,5		1	3
5- Modelagem Desenvolvida	2	3,8		2	0
6- PMI Project Management Institute	1	1,9		0	1
7- Decision Analysis for Petroleum Exploration de Paul D. Newendorp	2	3,8		2	0
	53	100,0		32	21

P6: Procedimento para Administrar Riscos Baseado em Programas Computacionais (v18)

Valor da Variável	Frequência Total	% Empresas	Observações	Frequência Estrato 1	Frequência Estrato 2
1- Sim – Sem Especificar	1	1,9		0	1
2- Não	1	1,9		1	0
3- Não se Aplica – Resposta 1 (v13) (não ∃ procedimento formal)	38	71,7		24	14
4- Programas Utilizando Monte Carlo (Crystall Ball, @ Risk, Primavera, DSMC, MCMC)	11	20,8		5	6
5- Programa Desenvolvido na Própria Empresa	2	3,8		2	0
	53	100,0		32	21

P6: Procedimento para Administrar Riscos Baseado em Outros Não Mencionados (v19)

Valor da Variável	Frequência Total	% Empresas	Observações	Frequência Estrato 1	Frequência Estrato 2
1- Sim – Sem especificar	0	0,0		0	0
2- Não	3	5,7		0	3
3- Não se Aplica – Resposta 1 (v13) (não ∃ procedimento formal)	38	71,7		24	14
4- Simulação e/ou Teste em Protótipos	5	9,4		2	3
5- Análise de Projetos Similares	3	5,7		3	0
6- Aprendizado e Procedimentos Desenvolvidos na Própria Empresa	4	7,5		3	1
	53	100,0		32	21

P7: Influência de Alterações no Cenário Contextual (político-econômico) (v20)

Valor da Variável	Frequência Total	% Empresas	Observações	Frequência Estrato 1	Frequência Estrato 2
1- Sim	49	92,5		29	20
2- Não tiveram Influência	4	7,5		3	1
	53	100,0		32	21

P7: Impacto no Projeto da Alteração do Cenário Contextual (v21)

Valor da Variável	Frequência Total	% Empresas	Observações	Frequência Estrato 1	Frequência Estrato 2
1- Positivo Fraco	4	7,5		4	0
2- Positivo Moderado	3	5,7		3	0
3- Positivo Forte	1	1,9		0	1
4- Negativo Fraco	25	47,2		11	14
5- Negativo Moderado	3	5,7		2	1
6- Negativo Forte	10	18,9		8	2
7- Inviabilizou o Projeto	3	5,7		2	1
Não tiveram Influência	4	7,5		2	2
	53	100,0		32	21

P8: Procedimentos Utilizados para Identificar Fontes de Risco (v22)

Valor da Variável	Frequência Total	% Empresas	Observações	Frequência Estrato 1	Frequência Estrato 2
1- Não Respondeu + Não Existem	28	52,8		17	11
2- Simulação / Teste em Protótipos	10	18,9		7	3
3- Consulta a Especialistas	8	15,0	Algumas das Empresas	4	4
4- Experiência Pessoal e/ou da Empresa	4	7,5		3	1
5- Esforços Conjunto e Contínuo de toda a Equipe do Projeto	3	5,7	Citaram mais de um procedimento	1	2
6- Medidas Subjetivas Baseada na Experiência Passada	18	34,0		12	6
7- Checklists de Projetos similares	5	9,4		1	5
8- Brainstorming	3	5,7		2	1
	79	149,0		32	21

P9: Atitudes no Caso de Contingência Durante a Implementação do Projeto (v23)

Valor da Variável	Frequência Total	% Empresas	Observações	Frequência Estrato 1	Frequência Estrato 2
1- Não Respondeu	4	7,6	Algumas das empresas	3	1
2- Reavaliação dos Objetivos, Custos e Prazos	18	33,4		10	8
3- Reuniões: Diretoria, Usuários e Responsáveis para Análise do Problema ou Contingência	26	49,1	citaram	16	10
4- Centralização das Decisões e/ou Substituição do Coordenador	6	11,3	mais de um	3	3
5- Revisão e Ajuste do Plano de Ação	4	7,6	procedimento	3	1
	58	109,0		35	23

P11: Procedimentos Estatísticos Usados para Quantificar Riscos (v31)

Valor da Variável	Frequência Total	% Empresas	Observações	Frequência Estrato 1	Frequência Estrato 2
1- Nunca + Quase Nunca	17	32,1	respostas 3,4 e 5 consideradas	14	3
2- Dados Históricos + Estatística Não Especificada	24	45,3		9	15
3- Estatística das Variáveis de Impacto no Custo-Benefício	5	9,4		5	0
4- Simulação Monte Carlo	7	13,2		4	3
	53	100,0		32	21

P11: Tipo de Simulação Utilizada para Quantificar Riscos (v32)

Valor da Variável	Frequência Total	% Empresas	Observações	Frequência Estrato 1	Frequência Estrato 2
1- Nunca + Quase Nunca	17	32,1	respostas 3,4 e 5 consideradas	17	0
2- Tipo de Simulação Não Especificada + Simulação dos Resultados Possíveis	33	62,3		13	20
3- Simulação de Cenários Impactantes no Projeto VPL/TIR	3	5,7		2	1
	53	100,0		32	21

P11: Outros Procedimentos Não Mencionados para Quantificar Riscos (v37)

Valor da Variável	Frequência Total	% Empresas	Observações	Frequência Estrato 1	Frequência Estrato 2
1- Nunca + Quase Nunca	15	28,3		15	0
2- Experiências Anteriores + Outro Não Especificado	34	64,2	respostas 3,4 e 5	13	21
3- Modelos e/ou Protótipos	4	7,5	consideradas	4	0
	53	100,0		32	21

P12: Outros Riscos de Influência Negativa nos Projetos (v44)

Valor da Variável	Frequência Total	% Empresas	Observações	Frequência Estrato 1	Frequência Estrato 2
1- Não Respondeu	49	92,5		30	19
2- Não Especificado + Modelagem Inadequada e/ou Incorreta	3	5,7	respostas 3,4 e 5	1	2
3- Danos Ambientais e Danos Devido a Intempéries	1	1,9	consideradas	1	0
	53	100,0		32	21

P13: Outras Providências Implementadas Quando Identificada a Fonte de Risco (v48)

Valor da Variável	Frequência Total	% Empresas	Observações	Frequência Estrato 1	Frequência Estrato 2
1- Nunca + Quase Nunca	49	92,5		28	21
2- Contratação de Seguros	1	1,9	respostas 3,4 e 5	1	0
3- Reserva Técnica (\$)	3	5,7	consideradas	3	0
	53	100,0		32	21

P14: Outros Pontos Considerados Relevantes para o Gerenciamento do Risco (v49)

Valor da Variável	Frequência Total	% Empresas	Observações	Frequência Estrato 1	Frequência Estrato 2
1- Não Respondeu	4	7,5		2	2
2- Resposta Negativa (não existe outro aspecto a ser mencionado)	44	83,0		27	17
3- Deve Começar no EVTE e Atuar Durante o Desenvolvimento do Projeto Procurando Antecipar e Evitar Eventos Negativos	2	3,8		2	0
4- Incentivo e Apoio por Parte da Administração Superior	1	1,9		1	0
5- Processo que deve ser Dinâmico e de Aprendizado Contínuo	2	3,8		0	2
	53	100,0		32	21

Tabela 6 - Resumo Descritivo das Variáveis do Tipo Ordinal

P4 - Causas do Não Sucesso Pleno: Soma dos Efeitos Eventos Adversos (v5)

Valor da Variável	Frequência Total	%	% Acumulado	Frequência Estrato 1	Frequência Estrato 2
1 - Nunca	0	0,0	0,0	0	0
2 - Quase Nunca	2	3,8	3,8	2	0
3 - As Vezes	18	34,0	37,7	12	6
4 - Quase Sempre	23	43,4	81,1	12	11
5 - Sempre	10	18,9	100,0	6	4
	53	100,0		32	21

Mediana

P4 - Causas do Não Sucesso Pleno: Alterações Imprevistas na Política Econômica (v6)

Valor da Variável	Frequência Total	%	% Acumulado	Frequência Estrato 1	Frequência Estrato 2
1 - Nunca	0	0,0	0,0	0	0
2 - Quase Nunca	5	9,4	9,4	3	2
3 - As Vezes	43	81,1	90,6	25	18
4 - Quase Sempre	5	9,4	100,0	4	1
5 - Sempre	0	0,0	100,0	0	0
	53	100,0		32	21

Mediana

P4 - Causas do Não Sucesso Pleno: Alterações Imprevistas no Cenário Contextual (v7)

Valor da Variável	Frequência Total	%	% Acumulado	Frequência Estrato 1	Frequência Estrato 2
1 - Nunca	1	1,9	1,9	0	1
2 - Quase Nunca	6	11,3	13,2	6	0
3 - As Vezes	17	32,1	45,3	9	8
4 - Quase Sempre	29	54,7	100,0	17	12
5 - Sempre	0	0,0		0	0
	53	100,0		32	21

Mediana

P4 - Causas do Não Sucesso Pleno: Greves (v8)

Valor da Variável	Frequência Total	%	% Acumulado	Frequência Estrato 1	Frequência Estrato 2
1 - Nunca	45	84,9	84,9	26	19
2 - Quase Nunca	8	15,1	100,0	6	2
3 - As Vezes	0	0,0		0	0
4 - Quase Sempre	0	0,0		0	0
5 - Sempre	0	0,0		0	0
	53	100,0		32	21

Mediana

P4 - Causas do Não Sucesso Pleno: Impactos Sociais (v9)

Valor da Variável	Frequência Total	%	% Acumulado	Frequência Estrato 1	Frequência Estrato 2
1 - Nunca	25	47,2	47,2	16	9
2 - Quase Nunca	27	50,9	98,1	15	12
3 - As Vezes	1	1,9	100,0	0	0
4 - Quase Sempre	0	0,0		0	0
5 - Sempre	0	0,0		0	0
	53	100,0		32	21

Mediana

P4 - Causas do Não Sucesso Pleno: Impactos Ambientais (v10)

Valor da Variável	Frequência Total	%	% Acumulado	Frequência Estrato 1	Frequência Estrato 2
1 - Nunca	17	32,1	32,1	12	5
2 - Quase Nunca	25	47,2	79,2	14	11
3 - As Vezes	11	20,8	100,0	6	5
4 - Quase Sempre	0	0,0		0	0
5 - Sempre	0	0,0		0	0
	53	100,0		32	21

Mediana

P4 - Causas do Não Sucesso Pleno: Falta de Recursos (v11)

Valor da Variável	Frequência Total	%	% Acumulado	Frequência Estrato 1	Frequência Estrato 2
1 - Nunca	1	1,9	1,9	0	1
2 - Quase Nunca	6	11,3	13,2	3	3
3 - As Vezes	37	69,8	83,0	24	13
4 - Quase Sempre	8	15,1	98,1	5	3
5 - Sempre	1	1,9	100,0	0	1
	53	100,0		32	21

 Mediana
P5 - Existência de Procedimentos para Administrar os Riscos nos Projetos (v13)

Valor da Variável	Frequência Total	%	% Acumulado	Frequência Estrato 1	Frequência Estrato 2
1 - Não há um procedimento formal, apenas informal	38	71,7	71,7	24	14
2 - Há procedimento formalizado, mas não é muito usado	10	18,9	90,6	5	5
3 - Há procedimento formalizado e que é sempre usado	5	9,4	100,0	2	3
	53	100,0		32	21

 Mediana
P10 - É sempre possível avaliar os Riscos inerentes a um Projeto (v24)

Valor da Variável	Frequência Total	%	% Acumulado	Frequência Estrato 1	Frequência Estrato 2
1 - Concorda Totalmente	4	7,5	7,5	3	1
2 - Concorda	27	50,9	58,5	12	15
3 - Não Concorda, nem Discorda	8	15,1	73,6	7	1
4 - Discorda	12	22,6	96,2	8	4
5 - Discorda Totalmente	2	3,8	100,0	2	0
	53	100,0		32	21

 Mediana
P10 - Quantificar os Riscos é Relevante para Aprovação do Projeto (v25)

Valor da Variável	Frequência Total	%	% Acumulado	Frequência Estrato 1	Frequência Estrato 2
1 - Concorda Totalmente	26	49,1	49,1	17	9
2 - Concorda	20	37,7	86,8	9	11
3 - Não Concorda, nem Discorda	2	3,8	90,6	2	0
4 - Discorda	5	9,4	100,0	4	1
5 - Discorda Totalmente	0	0,0		0	0
	53	100,0		32	21

 Mediana
P10 - Na Apresentação do Projeto a Avaliação de Risco é Sempre Abordada (v26)

Valor da Variável	Frequência Total	%	% Acumulado	Frequência Estrato 1	Frequência Estrato 2
1 - Concorda Totalmente	9	17,0	17,0	6	3
2 - Concorda	28	52,8	69,8	17	11
3 - Não Concorda, nem Discorda	3	5,7	75,5	2	1
4 - Discorda	10	18,9	94,3	4	6
5 - Discorda Totalmente	3	5,7	100,0	3	0
	53	100,0		32	21

 Mediana

P10 - Nos Projetos Pioneiros Estudo dos Riscos Ambientais é Sempre Realizado (v27)

Valor da Variável	Frequência Total	%	% Acumulado	Frequência Estrato 1	Frequência Estrato 2
1 - Concorda Totalmente	4	7,5	7,5	2	2
2 - Concorda	17	32,4	39,6	5	12
3 - Não Concorda, nem Discorda	6	11,3	50,9	4	2
4 - Discorda	20	37,7	88,7	16	4
5 - Discorda Totalmente	6	11,3	100,0	5	1
	53	100,0		32	21

Mediana

P10 - É usual em Projetos de Inovação a Elaboração de um Plano de Contingência (v28)

Valor da Variável	Frequência Total	%	% Acumulado	Frequência Estrato 1	Frequência Estrato 2
1 - Concorda Totalmente	0	0,0	0,0	0	0
2 - Concorda	20	37,7	37,7	15	5
3 - Não Concorda, nem Discorda	4	7,5	45,3	3	1
4 - Discorda	29	54,7	100,0	14	15
5 - Discorda Totalmente	0	0,0		0	0
	53	100,0		32	21

Mediana

P10 - Plano de Gerenciamento do Risco sempre deve constar do Projeto de Inovação (v29)

Valor da Variável	Frequência Total	%	% Acumulado	Frequência Estrato 1	Frequência Estrato 2
1 - Concorda Totalmente	3	5,7	5,7	3	0
2 - Concorda	23	43,4	49,1	11	12
3 - Não Concorda, nem Discorda	17	32,1	81,1	14	3
4 - Discorda	8	15,1	96,2	4	4
5 - Discorda Totalmente	2	3,8	100,0	0	2
	53	100,0		32	21

Mediana

P11 - Procedimentos para Quantificar Riscos: Valor Esperado (v30)

Valor da Variável	Frequência Total	%	% Acumulado	Frequência Estrato 1	Frequência Estrato 2
1 - Nunca	1	1,9	1,9	1	0
2 - Quase Nunca	0	0,0	1,9	0	0
3 - Às Vezes	12	22,6	24,5	6	6
4 - Quase Sempre	38	71,7	96,2	25	13
5 - Sempre	2	3,8	100,0	0	2
	53	100,0		32	21

Mediana

P11 - Procedimentos para Quantificar Riscos: Método de Delphi (v33)

Valor da Variável	Frequência Total	%	% Acumulado	Frequência Estrato 1	Frequência Estrato 2
1 - Nunca	51	96,2	96,2	31	20
2 - Quase Nunca	1	1,9	98,1	1	0
3 - Às Vezes	0	0,0	98,1	0	0
4 - Quase Sempre	0	0,0	98,1	0	0
5 - Sempre	1	1,9	100,0	0	1
	53	100,0		32	21

Mediana

P11 - Procedimentos para Quantificar Riscos: Matriz de Impacto Cruzado (v34)

Valor da Variável	Frequência Total	%	% Acumulado	Frequência Estrato 1	Frequência Estrato 2
1 - Nunca	40	75,5	75,5	24	16
2 - Quase Nunca	9	17,0	92,5	6	3
3 - Às Vezes	4	7,5	100,0	2	2
4 - Quase Sempre	0	0,0		0	0
5 - Sempre	0	0,0		0	0
	53	100,0		32	21

Mediana

P11 - Procedimentos para Quantificar Riscos: Árvores de Decisão (v35)

Valor da Variável	Frequência Total	%	% Acumulado	Frequência Estrato 1	Frequência Estrato 2
1 - Nunca	2	3,8	3,8	2	0
2 - Quase Nunca	6	11,3	15,1	4	2
3 - Às Vezes	45	84,9	100,0	26	19
4 - Quase Sempre	0	0,0		0	0
5 - Sempre	0	0,0		0	0
	53	100,0		32	21

Mediana

P11 - Procedimentos para Quantificar Riscos: Julgamento de Especialistas (v36)

Valor da Variável	Frequência Total	%	% Acumulado	Frequência Estrato 1	Frequência Estrato 2
1 - Nunca	2	3,8	3,8	2	0
2 - Quase Nunca	0	0,0	3,8	0	0
3 - Às Vezes	7	13,2	17,0	5	2
4 - Quase Sempre	28	52,8	69,8	19	9
5 - Sempre	16	30,2	100,0	6	10
	53	100,0		32	21

Mediana

P12 - Grau de Incerteza de um Projeto Típico: Custo 30% acima do Orçado (v38)

Valor da Variável	Frequência Total	%	% Acumulado	Frequência Estrato 1	Frequência Estrato 2
1 - Nenhum	0	0,0	0,0	0	0
2 - Pequeno	0	0,0	0,0	0	0
3 - Moderado	6	11,3	11,3	2	4
4 - Grande	45	84,9	96,2	29	16
5 - Total	2	3,8	100,0	1	1
	53	100,0		32	21

Mediana

P12 - Grau de Incerteza de um Projeto Típico: Prazos com Atrasos Superiores a 30% (v39)

Valor da Variável	Frequência Total	%	% Acumulado	Frequência Estrato 1	Frequência Estrato 2
1 - Nenhum	0	0,0	0,0	0	0
2 - Pequeno	1	1,9	1,9	1	0
3 - Moderado	34	64,2	66,0	23	11
4 - Grande	15	28,3	94,3	7	8
5 - Total	3	5,7	100,0	1	2
	53	100,0		32	21

Mediana

P12 - Grau de Incerteza de um Projeto Típico: Indisponibilidade de Recursos Humanos (v40)

Valor da Variável	Frequência Total	%	% Acumulado	Frequência Estrato 1	Frequência Estrato 2
1 - Nenhum	1	1,9	1,9	1	0
2 - Pequeno	41	77,4	79,2	21	20
3 - Moderado	9	17,0	96,2	9	0
4 - Grande	1	1,9	98,1	1	0
5 - Total	1	1,9	100,0	0	1
	53	100,0		32	21

Mediana

P12 - Grau de Incerteza de um Projeto Típico: Baixo Desempenho (v41)

Valor da Variável	Frequência Total	%	% Acumulado	Frequência Estrato 1	Frequência Estrato 2
1 - Nenhum	0	0,0	0,0	0	0
2 - Pequeno	40	75,5	75,5	20	20
3 - Moderado	12	22,6	98,1	11	1
4 - Grande	1	1,9	100,0	1	0
5 - Total	0	0,0		0	0
	53	100,0		32	21

Mediana

P12 - Grau de Incerteza de um Projeto Típico: Comunicação Deficiente (v42)

Valor da Variável	Frequência Total	%	% Acumulado	Frequência Estrato 1	Frequência Estrato 2
1 - Nenhum	2	3,8	3,8	2	0
2 - Pequeno	42	79,2	83,0	23	19
3 - Moderado	8	15,1	98,1	7	1
4 - Grande	1	1,9	100,0	0	1
5 - Total	0	0,0		0	0
	53	100,0		32	21

Mediana

P12 - Grau de Incerteza de um Projeto Típico: Problemas Contratuais (v43)

Valor da Variável	Frequência Total	%	% Acumulado	Frequência Estrato 1	Frequência Estrato 2
1 - Nenhum	0	0,0	0,0	0	0
2 - Pequeno	45	84,9	84,9	24	21
3 - Moderado	6	11,3	96,2	6	0
4 - Grande	1	1,9	98,1	1	0
5 - Total	1	1,9	100,0	1	0
	53	100,0		32	21

Mediana

P13 - Providências identificados os Riscos: Verificar Probabilidade de ocorrência (v45)

Valor da Variável	Frequência Total	%	% Acumulado	Frequência Estrato 1	Frequência Estrato 2
1 - Nunca	3	5,7	5,7	3	0
2 - Quase Nunca	4	7,5	13,2	4	0
3 - Às Vezes	29	54,7	67,9	15	14
4 - Quase Sempre	13	24,5	92,5	6	7
5 - Sempre	4	7,5	100,0	4	0
	53	100,0		32	21

Mediana

P13 - Providências uma vez identificados os Riscos: Verificar Impactos no Projeto (v46)

Valor da Variável	Frequência Total	%	% Acumulado	Frequência Estrato 1	Frequência Estrato 2
1 - Nunca	1	1,9	1,9	1	0
2 - Quase Nunca	0	0,0	1,9	0	0
3 - Às Vezes	2	3,8	5,7	2	0
4 - Quase Sempre	49	92,5	98,1	28	21
5 - Sempre	1	1,9	100,0	1	0
	53	100,0		32	21

Mediana **P13 - Providências uma vez identificados os Riscos: Busca de Alternativas Possíveis (v47)**

Valor da Variável	Frequência Total	%	% Acumulado	Frequência Estrato 1	Frequência Estrato 2
1 - Nunca	2	3,8	3,8	2	0
2 - Quase Nunca	5	9,4	13,2	5	0
3 - Às Vezes	29	54,7	67,9	15	14
4 - Quase Sempre	14	26,4	94,3	7	7
5 - Sempre	3	5,7	100,0	3	0
	53	100,0		32	21

 Mediana

Das empresas pesquisadas, 67,9% trabalham com projetos classificados como do tipo inovativos e de novas tecnologias (sendo 62,5% no estrato *upstream* e 76,6% no software & eletro-eletrônica).

Na pergunta aberta P3, 39,6% não responderam ou responderam que não adotam procedimentos para a identificação, gestão e controle do risco (40,6% no estrato 1 e 38,1% no estrato 2). Já na P5, 71,7% responderam que não há um procedimento formal (escrito), apenas informal, para administrar os riscos existentes nos projetos.

No que se refere à P10, 21,9% do primeiro estrato concordam com a frase “nos projetos pioneiros de sua área um estudo dos riscos ambientais é sempre realizado” (respostas 1 e 2), 65,6% discordam (respostas 4 e 5) e 12,5% não concordam, nem discordam; no segundo estrato 66,7% concordam, 23,8% discordam e 9,5% não concordam, nem discordam. Devido ao fato de que os projetos do segmento *upstream* são potencialmente mais poluidores e de maior risco que os de software & eletro-eletrônica, este resultado não era esperado.

Com relação ao questionário preliminar (filtro), as respostas codificadas das 53 empresas pesquisadas são mostradas no anexo 7.6.

Perfil dos Respondentes: 81,1% têm formação básica em engenharia e 67% atuam na área de coordenação / supervisão de projetos.

No que se refere aos projetos de inovação, os respondentes têm uma efetiva participação como pode ser observado na Tabela 7, sendo que as atividades que apresentaram os maiores percentuais de respondentes com poder de decisão foram a coordenação de tarefas, a aprovação do projeto e a definição das alternativas e/ou plano de contingência.

Tabela 7 - Participação dos Respondentes nos Projetos de Inovação da Empresa

Atividade do Projeto de Inovação	1.Decide	2.Tem Influência ou Voto na Decisão	3.Participa da Decisão	4.Outros
Enfoques Conceituais e/ou Especificações Técnicas	5,7%	43,4%	35,8%	15,1%
Definição da Equipe	3,8%	30,2%	26,4%	39,6%
Aprovação do Projeto	24,5%	58,5%	9,4%	7,5%
Definição de Custos e/ou Contratos	13,2%	54,7%	32,1%	0%
Coordenação de Tarefas	60,4%	34,0%	3,8%	1,9%
Definição de Prazos	13,2%	50,9%	32,1%	3,8%
Definição de Critérios de Decisão	1,9%	81,1%	9,4%	7,5%
Definição das Alternativas e/ou Plano de Contingência	26,4%	52,8%	15,1%	5,7%

Nas três empresas selecionadas para entrevista de aprofundamento sobre os procedimentos adotados para o gerenciamento do risco, observou-se :

- prioridade para as alianças, JIPs (*Joint Industries Projects*) e parcerias nos projetos de inovação, como estratégia na busca da liderança e/ou fortalecimento da posição no mercado e integração vertical (atuar em toda a cadeia do segmento). Esta é uma estratégia interessante que, além de dividir os riscos, possibilita a ampliação da oferta de serviços.
- postura agressiva no que se refere à carteira de projetos de inovação (cerca de 60% dos projetos com alto potencial de retorno e menor probabilidade de sucesso);
- redução dos custos fixos por *downsizing* e segmentação dos negócios (basicamente eliminando níveis hierárquicos e transformando cada área ou órgão em uma unidade de negócio);
- busca contínua em adotar as melhores práticas (*benchmarking*) principalmente na área de reengenharia de processos, *empowerment*, equipes, vantagens mútuas, alianças e nicho de mercado;

Com relação às características básicas desejadas para os membros da equipe dos projetos de inovação, as empresas entrevistadas buscam profissionais que tenham bom senso, lógica de raciocínio, que trabalhem com empenho, tenham grande capacidade de iniciativa, que saibam se comunicar e se relacionar e que possuam boa capacidade de entender e interpretar as orientações recebidas. Devem, ainda, ser capazes de transferir e aplicar conhecimentos de uma área ou de um projeto para outro e, evidentemente, ter facilidade para trabalhar em grupo.

Conforme já mencionado, em um primeiro momento o gerenciamento do risco busca o estabelecimento de objetivos, prazos e custos factíveis e claramente especificados. O objetivo do projeto de forma concisa e clara, além de uma estimativa realista e fundamentada dos prazos e custos, se constituem aspectos relevantes para qualquer projeto e pode ser melhor evidenciado por meio de um exemplo, o **Projeto C** – “Ganhar na Mega-Sena”:

Projeto C₁ - objetivo: ganhar na Mega-Sena acertando as seis dezenas

prazo: 1 semana

custo: não especificado

Comentário: O projeto, conforme especificado, pode ser realizado dentro do prazo. Basta, para tanto, fazer 50.063.860 jogos de R\$ 1,00, abrangendo todas as possibilidades. O valor a ser desembolsado será de R\$ 50.063.860,00 e, provavelmente, o resultado não será positivo, ou seja, o projeto não dará lucro, mas este importante aspecto não está mencionado no objetivo do projeto e o custo não foi especificado.

Projeto C₂ - objetivo: ganhar na Mega-Sena acertando as seis dezenas

prazo: não especificado

custo: R\$ 867,00

Comentário: Aplicando, hoje, os R\$ 867,00, à taxa de 0,5% a.m. + a correção monetária que vier a ocorrer, no custo do jogo unitário a estatística nos permite afirmar que basta escolher seis prognósticos e jogar toda semana que, em um tempo infinito, o projeto está predestinado ao sucesso.

Projeto C₃ - objetivo: ganhar na Mega-Sena acertando as seis dezenas

prazo: 1 semana

custo: R\$ 1,00

Comentário: os procedimentos do gerenciamento do risco aplicado ao projeto permitem sugerir um estudo dos sorteios anteriores, para levantamento dos números que menos foram sorteados. Supondo que o evento é totalmente aleatório, formar um conjunto de seis prognósticos com estes números e fazer um jogo.

Efetuando-se um cálculo simples de probabilidade, que é uma das técnicas utilizadas no modelo, a chance de sucesso pleno no projeto é de apenas 1 em 50.063.860, ou seja, este projeto tem uma probabilidade de sucesso ínfima.

Diante da avaliação dos riscos, cabe ao decisor definir as ações, atitudes e respostas reativas: desistir, modificar a proposição do *Projeto C₃*, ou implementá-lo e, neste caso, usar a intuição para a escolha dos números e/ou, ainda, recorrer aos deuses para “dar uma ajudazinha”, são algumas das alternativas disponíveis.

4.2 Verificação dos Pressupostos

1- O procedimento para o gerenciamento do risco está associado ao montante de recursos envolvidos no projeto da população estudada;

Várias inferências e testes de hipóteses podem ser formuladas e verificadas a partir das variáveis:

v3_(razão), v4_(nominal), v13_(ordinal), v26_(ordinal), v28_(ordinal) e v29_(ordinal) :

observação: não considerado nas análises o valor atípico de US\$ 40,000,000 para a variável v3

a) $v4 \equiv f_2(v3)$: As empresas em que existe algum tipo de procedimento para identificação, gestão e controle do risco (valores 2,3,4 e 5 de v4), são as que possuem valor médio da variável custo do projeto (v3) superior ao das empresas onde não existe (valor 1 de v4);

Efetando um teste de significância para igualdade de duas médias:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ μ_1 = valor médio da variável custo do projeto nas empresas onde existe algum procedimento para gerenciamento do risco nos projetos (valores 2,3, 4 e 5 de v4)

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$ μ_2 = valor médio da mesma variável nas empresas onde não existe nenhum procedimento (valor 1 de v4)

As variâncias da população (σ^2) são desconhecidas, as amostras são de grupos diferentes (independentes) e supondo, ainda, que as variâncias populacionais sejam aproximadamente normais, é usada para a variável do teste a distribuição t de Student com 50 graus de liberdade ($\varphi=21+31-2$) e o nível de significância (α) de 5%. Então, a região de aceitação (RA) e a região crítica (RC) é

são definidas por $t_{crítico} = 2,0003$ (tabela Distribuição t de Student).

$$t_{cal} = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}{S_c * \sqrt{\frac{n_1 + n_2}{n_1 * n_2}}} = 3,011$$

$$S_c = \sqrt{\frac{(n_1 - 1) * S_1^2 + (n_2 - 1) * S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}} = 740.475$$

$$\bar{x}_1 = \frac{\sum_{i=1}^{31} x_i}{n_1} = 728.064$$

$$S_1 = \sqrt{\frac{1}{n_1 - 1} \left[\sum_{i=1}^{31} x_i^2 F_i - \frac{(\sum_{i=1}^{31} x_i F_i)^2}{n_1} \right]} = 953.154$$

$$\bar{x}_2 = \frac{\sum_{i=1}^{21} x_i}{n_2} = 97.761$$

$$S_2 = \sqrt{\frac{1}{n_2 - 1} \left[\sum_{i=1}^{21} x_i^2 F_i - \frac{(\sum_{i=1}^{21} x_i F_i)^2}{n_2} \right]} = 89.476$$

Utilizou-se a planilha eletrônica Excel da Microsoft para os cálculos.

Como $t_{cal} = 3,011 > t_{crítico} = 2,0$, H_0 é rejeitada, conclui-se, ao nível de 5% que μ_1 é maior μ_2 , ou seja, o teste corrobora com o pressuposto.

Considerando os Grupos I: custo médio dos projetos nas empresas onde não existe procedimento formal para administrar riscos e II: custo médio nas empresas onde existe algum procedimento formal para administrar riscos (Tabela 8), um outro procedimento estatístico que se pode efetuar é o teste de Mann-Whitney, com as seguintes hipóteses:

H_0 : não há diferença entre os Grupos I e II

H_1 : há diferença

Tabela 8 Mann-Whitney: Custo do Projeto nas Empresas onde Existe Procedimento para Administrar Risco x Empresas onde Não Existe

Item	Grupo I (x10 ³ R\$)	Posição	Grupo II (x10 ³ R\$)	Posição
1	30	4°	1500	48°
2	200	25°	800	43°
3	100	18°	650	41,5°
4	35	7°	500	38,5°
5	100	18°	300	32°
6	30	4°	500	38,5°
7	150	23°	330	35°
8	40	9°	230	29,5°
9	150	23°	350	36°
10	50	11,5°	650	41,5°
11	100	28°	230	29,5°
12	34	6°	850	44,5°
13	120	20°	225	27,5°
14	80	15°	315	33°
15	25	1,5°	225	27,5°
16	60	13°	1000	46,5°
17	214	26°	40	9°
18	65	14°	850	44,5°
19	40	9°	5000	52°
20	400	37°	600	40°
21	30	4°	50	11,5°
22			1000	46,5°
23			320	34°
24			1600	49°
25			2000	51°
26			150	23°
27			1800	50°
28			90	16°
29			25	1,5°
30			140	21°
31			250	31°
Soma		R ₁ =316		R ₂ =1072

$$n_1 = 21 \quad n_2 = 31$$

$$\mu_1 = n_1 * n_2 + \frac{n_1 * (n_1 + 1)}{2} - R_1 = 566$$

$$\alpha = 5\% \rightarrow Z_{\alpha/2} = 1,96$$

$$\mu_{(\mu)} = \frac{n_1 * n_2}{2} = 325,5$$

$$\sigma_{(\mu)} = \sqrt{\frac{n_1 * n_2 * (n_1 + n_2 + 1)}{12}} = 53,62$$

$$Z_{cal} = \frac{\mu_1 - \mu_{(\mu)}}{\sigma_{(\mu)}} = \frac{566 - 325,5}{53,62} = 4,48$$

$$Z_{cal} = 4,48 \geq Z_{\alpha/2} = 1,96$$

Como $Z_{cal} > Z_{\alpha/2}$, rejeita-se H_0 , concluindo, com risco de 5%, que há diferença entre os Grupos I e II, isto é, as empresas nas quais existe procedimento para administrar riscos possuem projetos de maior valor que as empresas em que tal não existe, como o anterior, também de acordo com o pressuposto.

b) $v13 \cong f_1(v3)$: As empresas nas quais não existe um procedimento formal para administrar riscos (valor 1 de v13) apresentam valor médio da variável custo do projeto (v3) inferior às em que existe algum procedimento formal (valores 2 e 3 de v13);

Repetindo-se o teste de significância descrito no item anterior, agora considerando os dados da questão v13;

$H_0 : \mu_3 = \mu_4$ μ_3 = valor médio da variável custo do projeto nas empresas onde não existe procedimento formal para administrar riscos (valor 1 de v13)

$H_1 : \mu_3 < \mu_4$ μ_4 = valor médio da variável custo do projeto nas empresas onde existe algum procedimento formal (valores 2 e 3 de v13)

$$n_3 = 37 \quad \bar{x}_3 = 329.702 \quad \sqrt{S_3} = 832.649 \quad n_4 = 15 \quad \bar{x}_4 = 828.266 \quad \sqrt{S_4} = 584.130$$

$$\alpha = 5\% \quad \varphi = 15 + 37 - 2 = 50 \quad t_{crítico} = -2,00 \quad t_{cal} = -2,012$$

Como $t_{cal} = -2,012 < t_{crítico} = 2,0$, H_0 é rejeitada, concluindo-se, ao nível de 5%, que μ_3 é menor que μ_4 , ou seja, o teste corrobora com o pressuposto formulado.

c) $v26 \cong f_3(v3)$: As empresas nas quais, na apresentação formal de um projeto, o item avaliação de risco é sempre abordado, valores 1 e 2 da variável v26, apresentam maior valor médio da variável custo dos projetos (μ_5), se comparadas às que não o fazem, valores 3,4 e 5 de v26 (μ_6);

$H_0 : \mu_5 = \mu_6$ μ_5 = valor médio da variável custo do projeto nas empresas nas quais, na apresentação formal de um projeto, o item avaliação de risco é sempre abordado (valor 1 e 2 de v26)

$H_1 : \mu_5 > \mu_6$ μ_6 = valor médio da variável custo do projeto nas empresas nas quais, na apresentação formal de um projeto, o item avaliação do risco não e abordado (valores 3, 4 e 5 de v26)

$$n_5 = 36 \quad \bar{x}_5 = 602.166 \quad \sqrt{S_5} = 902.920 \quad n_6 = 16 \quad \bar{x}_6 = 184.062 \quad \sqrt{S_6} = 357.604$$

$$\alpha = 5\% \qquad \varphi = 36 + 16 - 2 = 50 \qquad t_{\text{crítico}} = 2,00 \qquad t_{\text{cal}} = 1,783$$

Como $t_{\text{cal}} = 1,78 < t_{\text{crítico}} = 2,0$, não se pode rejeitar H_0 , ou seja, afirmar que as médias sejam iguais, considerando o nível de significância de 5%.

Interessante notar que assumindo $\alpha = 10\%$, tem-se $t_{\text{crítico}} = 1,69$ e então $t_{\text{cal}} = 1,78 > 1,69$ podendo-se, portanto, rejeitar H_0 . Assim, muito embora não se possa inferir que $\mu_5 > \mu_6$, ao nível de 5%, ao nível de 10% de significância isto é possível.

d) $v28 \cong f_4(v3)$: As empresas em que é usual, em projetos de inovação, a elaboração de um Plano de Contingência (valores 1 e 2 de v28), apresentam maior valor médio da variável custo dos projetos (v3) se comparadas àquelas em que não é usual (valores 3, 4 e 5 de v28);

$H_0 : \mu_7 = \mu_8$ $\mu_7 =$ valor médio da variável custo do projeto nas empresas onde é usual em projetos de inovação a elaboração de um Plano de Contingência (valor 1 e 2 de v28)

$H_1 : \mu_7 > \mu_8$ $\mu_8 =$ valor médio da variável custo do projeto nas empresas onde não é usual (valores 3, 4 e 5 de v28)

$$n_7 = 19 \quad \bar{x}_7 = 931.842 \quad \sqrt{S_7} = 1.125.872 \quad n_8 = 33 \quad \bar{x}_8 = 209.636 \quad \sqrt{S_8} = 320.314$$

$$\alpha = 5\% \qquad \varphi = 19 + 32 - 2 = 50 \qquad t_{\text{crítico}} = 2,00 \qquad t_{\text{cal}} = 3,471$$

Como $t_{\text{cal}} = 3,471 > t_{\text{crítico}} = 2,0$, H_0 é rejeitada, podendo-se então inferir, ao nível de 5%, que μ_7 é maior que μ_8 , o que corrobora com o pressuposto formulado.

e) $v29 \cong f_5(v3)$: As empresas em que o respondente da pesquisa concorda que um plano de gerenciamento do risco deve sempre fazer parte do projeto de inovação (valores 1 e 2 de v29), apresentam maior valor médio de custo dos projetos (v3), se comparadas às cujo respondente não concorda (valores 3, 4 e 5 de v29);

$H_0 : \mu_9 = \mu_{10}$ $\mu_9 =$ valor médio da variável custo do projeto nas empresas onde o respondente da pesquisa concorda que um plano de gerenciamento do risco deve sempre fazer parte do projeto de inovação (valor 1 e 2 de v29)

$H_1 : \mu_9 > \mu_{10}$ $\mu_{10} =$ valor médio da variável custo do projeto nas empresas onde o respondente da pesquisa não concorda (valores 3, 4 e 5 de v29)

$$n_9 = 25 \quad \bar{x}_9 = 720.560 \quad \sqrt{S_9} = 1.025.037 \quad n_{10} = 27 \quad \bar{x}_{10} = 244.777 \quad \sqrt{S_{10}} = 403.522$$

$$\alpha = 5\% \quad \varphi = 25 + 27 - 2 = 50 \quad t_{\text{crítico}} = 2,00 \quad t_{\text{cal}} = 2,23$$

Como $t_{\text{cal}} = 2,23 > t_{\text{crítico}} = 2,0$, H_0 é rejeitada, podendo-se então inferir, ao nível de 5% que μ_9 é maior que μ_{10} , o que corrobora com o pressuposto formulado.

2- O cenário contextual e o impacto ambiental são variáveis relevantes para o gerenciamento do risco dos projetos de inovação, nas empresas pesquisadas;

As variáveis aqui envolvidas são: $v7_{(\text{ordinal})}$, $v10_{(\text{ordinal})}$, $v13_{(\text{ordinal})}$, $v20_{(\text{nominal})}$, $v21_{(\text{nominal})}$ e $v27_{(\text{ordinal})}$.

a) $v7_{(\text{ordinal})}$: P4 - Causas do Não Sucesso Pleno: Alterações no Cenário Contextual

Na amostra, 54,7% das empresas responderam que essa é uma das causas principais de não se ter atingido os objetivos traçados e/ou o custo ou o prazo excederam em mais de 30% ao previsto (4.Quase Sempre e 5.Sempre, para a variável $v7$); e somente 13,2% responderam 1. Nunca ou 2. Quase Nunca. No estrato *Upstream* o percentual de resposta 1 e 2 é de 18,7% e no software & eletro-eletrônica este percentual é de 4,7%.

Fazendo um teste χ^2 , para constatar a relevância do cenário contextual no gerenciamento do risco nas empresas pesquisadas, tem-se:

H_0 : as alterações no cenário contextual não constituem uma variável relevante para o gerenciamento do risco nas empresas pesquisadas;

H_1 : as alterações no cenário contextual constituem uma variável relevante

$$\alpha = 5\% \quad K = 2 \quad e \quad \varphi = 2 - 1 = 1$$

Evento	Cenário Relevante (Respostas 4 e 5 de $v7$)	Cenário Não Relevante (Respostas 1, 2 e 3 de $v7$)
Frequência Observada	29,0	24,0
Frequência Esperada	21,5	31,8

$$\chi^2_{\text{cal}} = \sum (F_{oi} - F_{ci})^2 / F_{ci} = (29 - 21,2)^2 / 21,2 + (24 - 31,8)^2 / 31,8 = 4,78$$

$$\chi^2_{\text{sup}} = 3,84 \text{ (tabela de Distribuição de } \chi^2 \text{)}$$

$\chi^2_{\text{cal}} = 4,78 > 3,84$, portanto, pode-se rejeitar H_0 , ou seja, as frequências observadas e esperadas são discrepantes, e se pode afirmar, ao nível de 5%, que o cenário contextual é uma variável relevante no gerenciamento do risco das empresas pesquisadas.

- b) $v20_{\text{nominal}}$: **P7: Influência de Alterações no Cenário Contextual (político-econômico)**
 $v21_{\text{nominal}}$: **P7: Impacto no Projeto da Alteração do Cenário Contextual**

Na pergunta P7, 92,5% das empresas responderam que as alterações no cenário tiveram alguma influência nos seus projetos de inovação (valor 1 de $v20$). No estrato *upstream*, esse percentual é de 90,62% e no estrato software & eletro-eletrônica 95,23%.

Com relação ao percentual do impacto negativo (variável $v21$ da P7), 47,2% da amostra responderam fraco, 5,7% moderado, 18,9% impacto forte e apenas 5,6% responderam que inviabilizou o projeto. Um percentual de 15,1% das empresas informaram ainda ter existido um impacto positivo da variável nos seus projetos de inovação.

- c) $v10_{\text{ordinal}}$: **P4 - Causas do Não Sucesso Pleno: Impactos Ambientais**

Na amostra, nenhuma das empresas apresentou esta como uma das causas principais de não se ter atingido os objetivos traçados e/ou o custo ou o prazo terem excedido em mais de 30% ao previsto (valores da variável $v10$ 4. Quase Sempre e 5. Sempre). Um percentual de 79,2% responderam 1. Nunca ou 2. Quase Nunca e 20,8% responderam 3. Às Vezes.

- d) $v27$: **P10 - Nos Projetos Pioneiros um Estudo dos Riscos Ambientais é Sempre Realizado**

Na amostra, apenas 39,6% dos respondentes responderam que concordam (valores 1 e 2 para a variável $v27$), 11,3% não concordam, nem discordam (valor 3) e 49,0% discordam (valor 4 e 5), apresentando uma distribuição relativamente equilibrada.

Os dados obtidos na pesquisa, portanto, parecem indicar que embora tenham alguma relevância as variáveis cenário contextual e impacto ambiental não estão entre as consideradas, pelas pesquisadas, como determinantes do processo.

3- Os resultados imediatos (objetivo, custo e prazo) dependem de maneira significativa do efeito cumulativo de pequenos eventos adversos ao projeto, nas empresas estudadas;

P4 - Causas do Não Sucesso Pleno: Soma dos Efeitos Eventos Adversos (v5)

Valor da Variável	Frequência Total	%	% Acumulado	Frequência Estrato 1	Frequência Estrato 2
1 - Nunca	0	0,0	0,0	0	0
2 - Quase Nunca	2	3,8	3,8	2	0
3 - Às Vezes	18	34,0	37,7	12	6
4 - Quase Sempre	23	43,4	81,1	12	11
5 - Sempre	10	18,9	100,0	6	4
	53	100,0		32	21

Mediana

A questão P4, variável ordinal v5, aborda este pressuposto. Na frequência total das empresas pesquisadas, 62,3% das respostas indicam que este fator esteve entre as causas principais de não se ter atingido plenamente os resultados imediatos (objetivo, prazo e custo). No estrato *upstream*, este percentual é de 56,25% e no estrato software & eletro-eletrônica 71,42%. Outro aspecto relevante é que nenhuma das respostas foi dada ao item 1 (nunca). A mediana da variável para a amostra é o item 4 (quase sempre).

Neste caso, pode-se, ainda, efetuar um teste de significância para a igualdade de duas proporções e verificar se o teste corrobora com o pressuposto.

Tomando-se cada um dos dois estratos como amostras aleatórias independentes, temos: $n_1 = 32$ e $x_1 = 18$, empresas do estrato *upstream* nas quais os resultados imediatos dependem de maneira significativa do efeito cumulativo de pequenos eventos adversos ao projeto (respostas 4 e 5 de v5);

$n_2 = 21$ e $x_2 = 0$, empresas do estrato 2 nas quais os resultados imediatos não dependem de maneira significativa do efeito cumulativo de pequenos eventos adversos ao projeto (respostas 1 e 2 de v5);

$$H_0 : p_1 = p_2$$

$H_1 : p_1 \neq p_2$ $p_1 =$ proporções das empresas onde o efeito cumulativo de pequenos eventos adversos ao projeto esteve entre as principais causas do insucesso, e $p_2 =$ empresas onde tal não ocorreu.

$$\alpha = 5\% \quad \text{da Normal (0,1) tem-se } Z_{\text{crítico}} = 1,96 \quad f_1 = x_1/n_1 = 0,5625 \quad f_2 = x_2/n_2 = 0$$

$f_1, f_2 =$ frequências relativas amostrais $p =$ estimador comum de p_1 e p_2

$$\hat{p} = \frac{x_1 + x_2}{n_1 + n_2} = \frac{18 + 0}{32 + 21} = 0,3396$$

$$Z_{\text{cal}} = \frac{f_1 - f_2}{\sqrt{\hat{p}(1 - \hat{p}) * \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} = \frac{0,562 - 0}{\sqrt{0,3396 * (1 - 0,3396) * \left(\frac{1}{31} + \frac{1}{21}\right)}} = 4,229$$

:

Como $Z_{\text{cal}} = 4,229 > 1,96$ rejeita-se a hipótese da igualdade das proporções, concluindo-se com risco de 5% que as mesmas são diferentes, ou seja, os resultados imediatos dependem de maneira significativa do efeito cumulativo de pequenos eventos adversos ao projeto, nas empresas estudadas, de acordo com o pressuposto.

4.3 Micro-Casos de Gerenciamento do Risco

Para ilustrar as reflexões precedentes e agregar contribuição ao tema estudado, relatamos a seguir três micro-casos de aplicação prática de alguns procedimentos e técnicas utilizadas no gerenciamento do risco, elaborados a partir da pesquisa de pré-teste (o 1^o) e de um estudo de aprofundamento em três das empresas da população da pesquisa, da participação do autor na coordenação de projetos e da literatura consultada.

4.3.1 Caso I: Gerenciamento, Avaliação e Quantificação do Risco em Centros de Pesquisa

A pesquisa foi realizada em dois centros de pesquisas de empresas estatais, em 1997, de grande porte, aqui denominadas de “Alfa” e “Beta” para manter o anonimato solicitado. Nas tabelas 9, 10 e 11 são apresentados, de forma concisa, os principais resultados da pesquisa.

Na Tabela 9, no que se refere à estrutura na qual os projetos são desenvolvidos, os dois centros de pesquisa apresentam um perfil com tendência a matricial pesada. Uma das possíveis explicações para o fato pode estar relacionada à recente onda de privatização das estatais e, como consequência, os seus centros de pesquisa têm aumentando o interesse relativo às necessidades dos clientes e mercado, nos resultados de seus projetos e, também, na preocupação de estarem mais alinhados com as metas da organização. A mudança para uma estrutura matricial pesada estaria, então, associada a uma tentativa na busca de facilitar a obtenção destes objetivos.

As equipes de projetos são compostas de quatro a sete membros, havendo a predominância de engenheiros e técnicos. Em função dos projetos de natureza eminentemente técnica, desenvolvidos pelas organizações pesquisadas, este fato já era esperado.

Quanto ao gerenciamento de risco, os centros de pesquisa possuem procedimento formalizado, sendo que em um deles é normalmente usado e no outro pouco utilizado. Em ambos, este procedimento é baseado no parecer de especialistas e pontos críticos levantados pelos coordenadores de projeto.

Na Tabela 10, são mostrados os principais aspectos relativos às fontes de risco e procedimentos dos projetos de inovação, comparados com os praticados pelas duas empresas pesquisadas. De um modo geral, as fontes de risco, segundo o parecer dos pesquisados, são similares às previstas no modelo. Um dado que cabe aqui ressaltar é que na empresa “Beta” uma das fontes de risco citada é a ocorrência de desinteresse do cliente ao final do projeto, devido à evolução da tecnologia, isto é, o avanço da técnica ocorre tão rápido que ao se concluir o projeto, já existe algo mais moderno no mercado. Quanto aos procedimentos em relação ao risco, o E.V.T.E. (Estudo de Viabilidade Técnica-Econômica), o Plano de Contingência, a simulação e o teste de protótipo, foram os citados como usuais.

Na Tabela 11, sintetizando as respostas obtidas, procuramos verificar o grau de aderência às principais variáveis do modelo de gerenciamento de risco proposto por KERZNER. Consideramos média aderência quando um ou dois dos aspectos da variável foram considerados nos projetos, e boa quando este número superou a dois.

Ressaltando o caráter de pré-teste constatou-se da análise dos dados que os dois centros de pesquisa, embora recentes, possuem procedimentos formalizados e usados no gerenciamento de risco.

<i>PESQUISADA</i>	<i>ATITUDES E PROCEDIMENTOS</i>	<i>OBSERVAÇÕES</i>
“ALFA”	- Estrutura matricial leve tendendo a pesada - Equipes de 7 com predominância de engenheiros e técnicos - Possui procedimento formalizado e normalmente usado em relação ao gerenciamento de Risco	- parecer de especialistas - manual de procedimentos da área
“BETA”	- Estrutura independente ----->> pesada - Equipes compostas por 3 engenheiros e 2 técnicos - Possui procedimento formalizado, pouco usado no que tange ao gerenciamento de Risco	- pontos críticos levantados p/ Cos - plano de Risco Técnico da Divisão - E.V.T.E.

T a b e l a 9 – Caso I: Principais Resultados da Pesquisa I

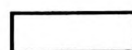
PESQUISADA	O MODELO	NA PRÁTICA
“ALFA”	- FONTES DE RISCO Recursos, cronograma, relações contratuais, riscos políticos, manufatura, embalagens, disponibilidade de materiais, confiabilidade, manutenção, facilidade de uso, treinamento, desempenho, não atingimento dos objetivos, mudança de objetivos, tecnologias novas	- política da empresa, relações contratuais, disponibilidade de materiais e equipamentos dentro da especificação - E.V.T.E., Plano de Contingência, Simulação, teste de Protótipo
“BETA”	- PROCEDIMENTOS Avaliação, Análise, Atitudes, Aprendizado - Avaliação : sistemas de documentação de engenharia, análise de custo do ciclo de vida, decomposição e planejamento WBS, E.V.T.E., Modelos, especialistas	- ↓ interesse do cliente devido à evolução da tecnologia - E.V.T.E., Plano de Contingências - Replanejamento, simulação - 50 % ↑ Risco

T a b e l a 10 – Caso I: Principais Resultados da Pesquisa II

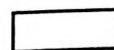
VERIFICAÇÃO DE ADERÊNCIA AO MODELO						
Gerenciamento de Risco (KERZNER)		Centro de Pesquisa				
		“Alfa”	“Beta”			
Avaliação	Identificar					
	Classificar					
Análise	Determinar Probabilidades					
	Determinar Causas e Efeitos					
Tratamento	Evitar					
	Reduzir					
	Assumir/Acceptar					
	Transferir					
	Pesquisar					
Aprendizado e Documentação	Ajustes na Implementação	Sim	Sim			
	Diário de Projeto	Não	Sim			
	Relatório Parcial	Sim	Não			
	Relatório Final	Sim	Sim			
	Arquivo Único de Projeto	Não	Não			

T a b e l a 11 – Caso I: Principais Resultados da Pesquisa III

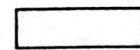
Legenda



Não há



Média Aderência



Boa Aderência

4.3.2 Caso II - Empresa do Segmento *Upstream*

A companhia atua no segmento *upstream* (exploração e produção) de petróleo em países da América Latina, África, Europa e Oriente Médio, não raro, em associação com outras companhias. Sua estrutura é departamentalizada e trabalha com a hipótese de que sempre é possível avaliar os riscos inerentes aos seus projetos, embora nem sempre seja possível quantificá-los de forma satisfatória. Os aspectos políticos e sociais são de grande importância na priorização dos projetos. Para os administradores e técnicos participantes da alocação de recursos em projetos, o gerenciamento do risco na indústria de óleo é potencialmente complexo, pois as oportunidades de investimento são freqüentemente muito diferentes no que se refere às características de risco e, portanto, de difícil comparação. O tomador de decisão normalmente está diante de um *mix* de oportunidades que vão, em geral, desde baixa possibilidade de sucesso e alto retorno até alta possibilidade de sucesso e baixo retorno. As informações disponíveis, no entanto, são poucas e nem sempre confiáveis, ou seja, as incertezas são enormes.

As duas principais fontes de risco são as referentes aos aspectos geológicos e ao preço de petróleo do mercado internacional, cujo impacto é grande no nível de atividade do setor (em 1981 o preço do barril se situava na faixa de US\$ 48 com previsão de subir ainda mais e, atualmente, está no patamar dos US\$ 20). Mais recentemente, o dano ambiental também vem se constituindo em uma fonte de risco de importância, pois o aumento das exigências legais tem feito com que as companhias seguradoras estabeleçam prêmios muito elevados e valores de cobertura limitados. As outras fontes de risco (contratuais, tecnológicas, legais, intempéries etc.), são consideradas secundárias, devido ao fato de que em geral sempre é previsto um seguro para cobrir estes eventos. O risco político, as sutilezas e a legislação do país onde os recursos são alocados também são considerados na avaliação do projeto.

A empresa utiliza um procedimento próprio de gerenciamento do risco, que tem por base os procedimentos propostos pelo PMBOK, a elaboração de árvores de decisão, as idéias de Von Neuman e Morgestern (1953), os cenários interno e externo, a análise de sensibilidade e as considerações sobre a carteira de investimento como um todo de forma integrada.

Um bom modelo para o gerenciamento do risco na exploração e produção de petróleo, de acordo com os entrevistados, deve incorporar características como: a) habilidade para auxiliar os decisores a transpor as muitas limitações presentes; b) apresentação de um roteiro capaz de auxiliar na identificação e correto entendimento das várias fontes de risco do projeto e, ainda, no dimensionamento dos seus impactos; c) possibilitar um tratamento efetivo do risco e incerteza para variáveis de interesse; d) considerar a carteira de projetos como um todo, em um único modelo integrado; e) considerar a possibilidade de problemas ambientais e seus impactos.

Para a empresa, as recentes sofisticações das técnicas de análise de risco, possibilitadas pelo uso do computador, reduzem significativamente o tempo necessário para o trabalho, mas têm resultado em um pequeno impacto prático, ou seja, não se constatou um aumento significativo no índice de sucesso dos projetos de inovação que possa ser creditado ao uso de programas mais sofisticados.

A companhia diz que como forma de antecipar-se nas questões ambientais, desde a fase preliminar da elaboração de seus projetos, adota a estratégia de procurar estabelecer e manter um permanente diálogo com as comunidades afetadas por seus empreendimentos. Neste relacionamento, consegue informações importantes que, além de subsidiarem os Estudos de Impacto Ambiental (EIA), resultam em novos dados sobre as condições ambientais da região e dos ecossistemas envolvidos.

Atualmente, na organização um grupo especializado em gerenciamento do risco ambiental está revisando os procedimentos e índices que deverão fazer parte da avaliação e controle dos projetos. O objetivo é o de buscar formas de aprimorar o desempenho em tópicos, tais como: a)

equilíbrio entre as melhorias ambientais e a viabilidade econômica; b) redução dos riscos e acidentes ambientais; c) grau de atendimento à legislação ambiental dos países onde os projetos são desenvolvidos; d) participação, conscientização e envolvimento dos funcionários nas questões ambientais; e) aspectos ambientais de relevância, tanto para a sociedade quanto para o negócio; e) atenuação dos impactos ambientais; e f) acompanhamento dos custos e impactos ambientais nos projetos.

No gerenciamento do risco de seus projetos, a empresa adota uma postura que denomina de *otimista realista*, ou seja, faz suas estimativas assumindo que as atividades ao longo do projeto ocorrerão sem maiores contratempos. A seguir, elabora um cenário otimista e um outro pessimista e faz uma análise de sensibilidade para as variáveis consideradas mais importantes. Finalmente, reserva uma provisão monetária para o que chama de possíveis *acidentes de percurso* no projeto.

Os procedimentos e estratégias utilizados para o gerenciamento do risco dos projetos vêm sendo elaborados ao longo do tempo pelos profissionais da área, a partir da experiência adquirida, de cursos e contatos com as publicações referentes ao assunto e do acompanhamento das estratégias e do desempenho das empresas concorrentes. Estes procedimentos estão em contínuo aperfeiçoamento e constantes ajustes.

A empresa trabalha com projetos cujo capital médio de risco é de cerca de US\$ 40,000,000 e o tempo de maturação entre quatro e cinco anos. Neste contexto, e diante das inúmeras incertezas existentes, utiliza os procedimentos desenvolvidos de gerenciamento do risco para, no prazo médio de um mês, elaborar uma fotografia e fazer uma estimativa monetária do projeto estudado. A partir de então, considerando a sua carteira de projetos, a disponibilidade de recursos e os interesses estratégicos, faz a opção relativa ao projeto. No caso de vir a ser implementado, o projeto é então detalhado, feito um monitoramento durante todo o tempo de execução e ainda um acompanhamento por um período após a sua conclusão, procurando verificar o desempenho e impactos dele oriundos.

Para a empresa, a exposição ao risco faz parte do negócio e o seu gerenciamento é uma estratégia, uma ferramenta importante e um guia na busca de seus objetivos: auferir lucro e aumentar sua participação no mercado. Os resultados até agora obtidos (acima das expectativas), a fazem acreditar que está no *caminho certo*.

4.3.3 Caso III - Fluido Nitrogenado na Perfuração de Reservatórios Depletados

Este é um caso prático de um projeto de inovação desenvolvido em 1994, em que os resultados imediatos foram atingidos e muitos dos procedimentos do modelo de gerenciamento do risco utilizados. A partir do modelo teórico proposto, os procedimentos são discutidos e abordadas as estratégias que foram e/ou poderiam ser utilizadas no projeto.

A abordagem adotada parte do pressuposto de que o objetivo do projeto, caso não haja inviabilidade técnica ou limitação de tempo e dinheiro, pode ser alcançado, sendo, no entanto, mais fácil e menos oneroso prevenir ou amenizar os eventos adversos do que corrigí-los. Assim, detectar eventuais fontes de risco, prever soluções de possíveis problemas antes que aconteçam e elaborar Planos de Contingências, se constituem o foco dos procedimentos.

Em geral, as fontes de risco nos projetos estão de alguma forma relacionadas a: objetivos iniciais não claramente formulados; condições adversas existentes; fatores externos não controláveis; dificuldades internas; estimativa inicial de prazo e/ou custos irrealistas ou, ainda, um inadequado gerenciamento e supervisão.

O Problema: um campo produtor de petróleo com mais de trinta anos de produção encontra-se depletado (a pressão original que era de 70 kg/cm² apresenta uma média entre 30 a 40 kg/cm², chegando em algumas áreas a 20 kg/cm²) e apresenta baixa produtividade inicial nos poços atualmente perfurados. Acredita-se que o fluido de perfuração (peso específico equivalente a 8,4 ppg) e a operação de cimentação (pasta de cimento de 13,5 ppg) sejam as principais causas desta baixa produtividade inicial.

Alternativas Analisadas: buscando aumentar a produtividade inicial destes poços, por meio da minimização do dano causado durante a perfuração, foram estudadas cinco alternativas:

1- perfuração do reservatório com fluido convencional (8,4 ppg) e posterior operação de acidificação e/ou fraturamento para remoção do dano. Esta é a opção regularmente adotada e acarreta um custo adicional na completação do poço da ordem de US\$ 39,000.00. A produtividade média nos primeiros dois anos é de 3,85 m³/dia de óleo, por poço, na área do projeto;

2- Perfuração utilizando fluido aerado com peso equivalente a cerca de 3,5 ppg e produzindo a poço aberto (sem revestimento e cimentação), buscando minimizar o dano ao reservatório e conseguir uma maior produção inicial, sem a necessidade de acidificação e/ou fraturamento;

3- Perfuração com fluido nitrogenado de densidade menor que a do reservatório, estimada em 2,8 ppg (*underbalance*), e produção a poço aberto, sem a necessidade de acidificação e/ou fraturamento;

4- Perfuração usando ar puro e, portanto, sub-balanceada (*underbalance*) e produção a poço aberto;

5- Perfuração utilizando como fluido de limpeza e controle hidrostático o próprio óleo e gás do reservatório, retirado de um poço adjacente e produzindo a poço aberto.

Inicialmente realizou-se um *workshop*, com o objetivo de definir como cada uma das alternativas poderia ser implementada e obter dados e informações necessárias para subsidiar a escolha mais adequada. Pontos críticos, estratégias, riscos, incertezas e, ainda, estimativas de tempo e custo-benefícios foram os aspectos mais focados.

O Gerenciamento de Risco *Step by Step*

1- Identificação das Incertezas, Riscos e Restrições do Projeto

1.1 Descrição do Objetivo: após uma análise criteriosa efetuada pela equipe do projeto consultando especialistas, estudo de casos similares, contatos com técnicos de outras empresas envolvidos em problemas idênticos e verificação de condições específicas do projeto (viabilidade econômica,

prazos, disponibilidade de equipamento e dificuldades operacionais), optou-se pela alternativa 3, ou seja, foi tomada a decisão de perfurar com o diâmetro de 6 1/8", em caráter experimental, um total de 280m no reservatório depletado, em dois poços, utilizando fluido nitrogenado com densidade equivalente ligeiramente inferior à do reservatório (estimada em 2,8 ppg) e produção a poço aberto. A expectativa era a de obter, com isto, um aumento da ordem de 100% na produção média de óleo nos dois primeiros anos, comparada à obtida nos cinco últimos poços adjacentes (7,7 m³/dia).

1.2 Estimativa de Custo: restrição relevante do projeto, devido à baixa produtividade do reservatório, antigo e já bastante depletado, e diante da incerteza quanto o incremento na produção média nos dois primeiros anos, com estudos e estimativas variando de 1,2 a 4,3 vezes a média obtida com a solução usual (alternativa 1).

Para manter a viabilidade econômica do projeto e considerando o caráter experimental, o custo total da perfuração com fluido nitrogenado não poderia ser superior a US\$ 150,000.00 em relação aos poços perfurados com fluido convencional.

A estimativa de custo mais provável para o projeto é apresentada na Tabela 9.

Tabela 12 - Previsão de Custo dos Poços do Projeto X Custo Comparativo

Descrição	Custo Médio Poço Convencional (<i>bench mark data</i>)			Previsão Poço N ₂ -I (p ₅₀)			Previsão Poço N ₂ -II (p ₅₀)		
	<i>Perfuração</i>	<i>Completação</i>	<i>Total</i>	<i>Perf.</i>	<i>Compl.</i>	<i>Total</i>	<i>Perf.</i>	<i>Compl.</i>	<i>Total</i>
	<i>(valores US\$)</i>			<i>(US\$)</i>			<i>(US\$)</i>		
Tempo (dias)	8,9	1,9	10,8	9,8	2,0	11,8	10,2	2,0	12,2
Materiais	81,803	8,500	90,303	77,192	9,100	86,292	89,064	9,100	98,164
Serviços	30,472	39,000	69,472	33,550	5,000	38,550	34,922	7,000	41,922
Sonda	76,541	9,500	86,041	74,725	21,400	96,125	87,721	21,400	109,121
Logística	113,959	16,473	130,432	119,208	17,340	136,548	130,604	17,340	147,944
Oper. N ₂	---	---	---	40,000		40,000	45,000		45,000
TOTAL	302,775	73,473	376,248	344,675		397,515	387,311		442,151

fonte: Relatório Final do Projeto: Perfuração com Fluido Nitrogenado - Julho 1994

1.3 Estimativa de Prazo: a estimativa foi de cinco dias para cada uma das operações com N₂;

1.4 Principais Fontes de Risco e Incertezas: a partir das informações pesquisadas procurou-se caracterizar os principais fatores de influência no projeto:

Tabela 13 - Fatores de Influência no Projeto

Dados e Informações	<ul style="list-style-type: none"> • Campo produtor depletado e baixa produtividade inicial dos poços perfurados; • Cinco alternativas para tentar solucionar o problema; • Parâmetro de Referência: Produção e custos estimados para a solução usual (alternativa 1).
Pontos Críticos	<ul style="list-style-type: none"> • Segurança operacional: reservatório de óleo com presença de gás (possibilidade de <i>Kick e/ou Blowout</i>); • Restrição de custo: não superior a US\$ 150.000 ao custo previsto para a solução convencional; • Incerteza quanto ao incremento da produção (estimativas variando entre 1,2 a 4,3 a média local); • Incerteza quanto à necessidade de acidificação e/ou fraturamento; • Incerteza quanto aos custos de operação e manutenção dos poços nos dois primeiros anos de produção.
Fontes de Risco	<ul style="list-style-type: none"> • Produção de óleo nos dois primeiros anos igual ou inferior à média esperada; • Preço do óleo no mercado internacional; • Custo total do projeto superior ao máximo previsto; • Problemas operacionais, atrasos e acidentes na operação com N₂ (inovação); • Necessidade de Acidificação e/ou Fraturamento.
Impacto do Evento de Risco no Projeto	<ul style="list-style-type: none"> • Produção de óleo (muito forte); • Preço do óleo no mercado internacional (moderado); • Custo da Operação com N₂ (moderado); • Sonda e Serviços (moderado); • Operação e Manutenção (fraco).
Estratégias	<ul style="list-style-type: none"> • Produzir a poço aberto; • Projeto específico (aproveitamento de peculiaridades do reservatório); • Expectativa: incremento da produção com o uso do N₂ deveria pagar a operação no prazo máximo de dois anos; • Assumir custos e riscos em função do aprendizado e busca do domínio de uma nova Tecnologia (inovação)

1.5 Diagrama de Influência e as Incertezas do Projeto

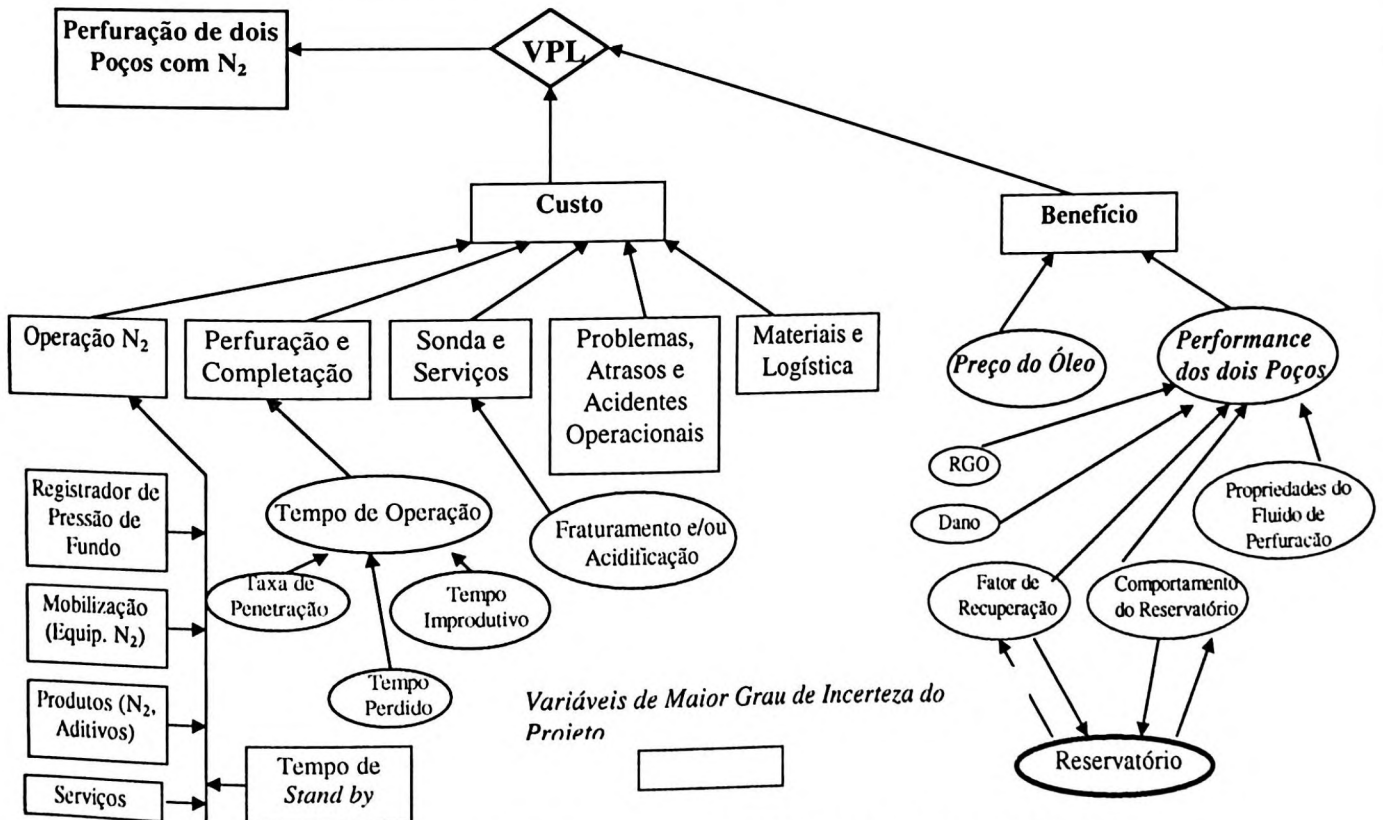


Figura 17 - Diagrama de Influência e as Fontes de Incertezas do Projeto

O diagrama de influência das principais fontes de incertezas do projeto é mostrado na Figura 17. O objetivo do diagrama é o de exibir na forma gráfica como estão relacionadas as variáveis relevantes para o projeto, destacando as de maior grau de incerteza e que, portanto, devem ser monitoradas de forma mais detalhada durante todo o desenvolvimento e, se necessário, sofrer ações corretivas (previstas ou improvisadas).

2- Quantificação: Análise e Classificação dos Riscos e suas Possíveis Conseqüências

A partir do diagrama de influência e considerando o grau de incerteza nas estimativas necessárias para o cálculo do VPL (Valor Presente Líquido), optou-se por assumir não um único valor, mas um intervalo de probabilidade para as variáveis mais relevantes do projeto. Com este procedimento se pretende reduzir a subjetividade existente, ao assumir um único valor para a variável (p_{50}) e permitir o uso da teoria das probabilidades na estimativa do VPL.

No caso, para as variáveis: preço do óleo no mercado internacional, volume médio de óleo produzido por dia em cada um dos dois poços perfurados com N_2 nos dois primeiros anos e custos de perfuração e completação dos poços (a partir de dados obtidos em projetos similares, pesquisa junto a prestadores de serviço e fornecedores, consulta a especialistas, dados históricos, publicações especializadas), foram estimados valores considerando três cenários: pessimista, mais provável e otimista. Posteriormente, estes valores denominados p_{10} , p_{50} e p_{90} foram assumidos como parte de uma distribuição contínua de probabilidade.

P_{10} = 10% de probabilidade de que a variável seja menor ou igual a este valor (cenário otimista/pessimista dependendo da variável)

p_{50} = 50% de probabilidade de que a variável seja menor ou igual a este valor (cenário mais provável)

p_{90} = 90% de probabilidade de que a variável seja menor ou igual a este valor (cenário pessimista/otimista dependendo da variável)

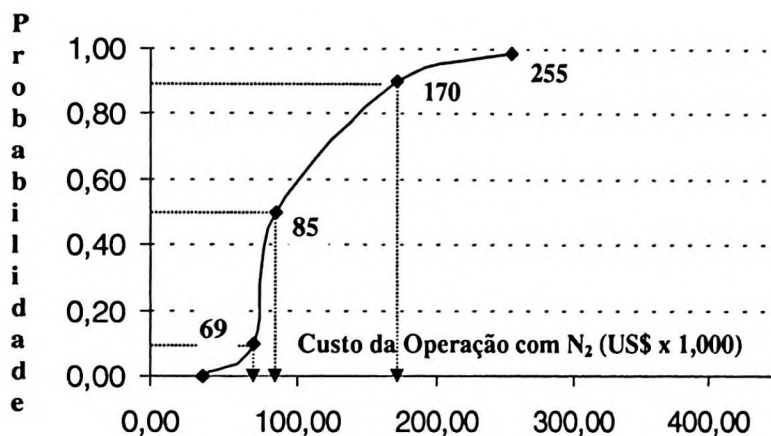


Figura 18 - Aproximando Valores Estimados da Variável Para Distribuição Contínua

Na curva de aproximação para uma distribuição contínua da variável custo da operação com N₂ (Figura 18), os valores p_{10} , p_{50} e p_{90} são estimativas efetuadas pelos técnicos, a partir de um estudo e análise do projeto (dados históricos, pesquisa de preços); p_{99} é o valor limite previsto para a variável (a partir da qual o cancelamento da operação com N₂ deveria ser considerado); e para a variável p_{01} foi assumido um valor correspondente a 50% de p_{10} .

A meta, durante todo o desenvolvimento do projeto, é a de se conseguir que a variável custo seja igual ou menor que p_{10} (previsão otimista).

Tabela 14 - Previsão dos Custos da Operação com N₂

Descrição	p_{50}	p_{10}	p_{90}
Custo da Operação N ₂ Poço N ₂ -I (US\$)	40,000	32,150	80,000
Tempo da Operação Poço N ₂ -I (dias)	5,0	3,0	7,0
Custo da Operação N ₂ Poço N ₂ -II (US\$)	45,000	37,000	90,000
Tempo da Operação Poço N ₂ -II (dias)	5,0	3,5	8,0

fonte: Relatório Final do Projeto: Perfuração com Fluido Nitrogenado - Julho 1994

Tabela 15 - Previsão dos Custos p₁₀ e p₉₀ do Projeto

Descrição	Previsão Poço N ₂ -I			Previsão Poço N ₂ -II			Previsão Poço N ₂ -I			Previsão Poço N ₂ -II		
	P ₁₀			P ₁₀			P ₉₀			P ₉₀		
	Perf.	Compl.	Total	Perf.	Compl.	Total	Perf.	Compl.	Total	Perf.	Compl.	Total
	(US\$)			(US\$)			(US\$)			(US\$)		
Tempo (dias)	7,0	1,5	8,5	8,0	1,5	9,5	15,0	4,0	19,0	16,0	4,0	20,0
Materiais	69,472	9,100	78,572	80,157	9,100	89,257	88,770	9,100	97,870	102,423	9,100	111,523
Serviços	26,964	5,000	31,964	30,389	7,000	37,389	38,582	5,000	43,582	40,160	7,000	47,160
Sonda	53,375	21,400	74,775	68,800	21,400	90,200	114,375	21,400	135,775	137,601	21,400	159,001
Logística	85,148	17,340	102,488	102,434	17,340	119,774	182,461	17,340	199,801	204,869	17,340	222,209
Oper. N ₂	32,150		32,150	37,000		37,000	80,000		80,000	90,000		90,000
TOTAL	267,109		319,949	318,780		373,620	504,188		557,028	575,053		629,893

Fonte: Relatório Final do Projeto: Perfuração com Fluido Nitrogenado - Julho 1994

2.1 Fundamentos do Projeto

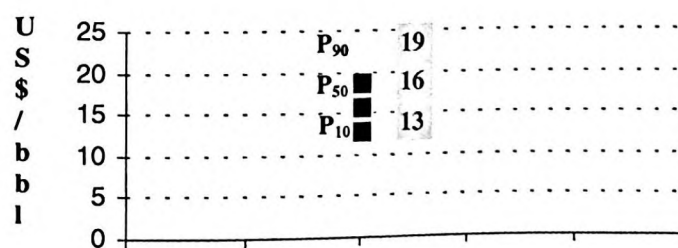
- Na perfuração de reservatórios de hidrocarbonetos em estado avançado de depleção, o uso de fluidos à base de água ou base óleo pode provocar danos à produção, de difícil remoção e custos muito elevados, devido principalmente ao alto diferencial de pressão poço-formação. A técnica de perfuração com fluidos aerados utilizando-se gás carbônico, nitrogênio ou ar tem sido aplicada na indústria do petróleo como uma das possíveis soluções para este problema.
- Os parâmetros operacionais: vazão de gás e de líquido, requeridos para obtenção da densidade e carregamento adequados, foram definidos a partir de simulações em computador. Para constatação posterior de que durante a perfuração a pressão do fundo estava dentro do previsto, foi programada a utilização de um registrador de pressão de fundo que poderia ser lido após a manobra para retirada da coluna de perfuração. A não utilização de um registrador do tipo *realtime* se deveu ao alto custo e indisponibilidade no prazo requerido deste aparelho.
- A seleção dos equipamentos, a opção pelo uso de nitrogênio que é um gás inerte (ausência de riscos de incêndio ou explosões) e o programa de perfuração foram elaborados atendendo às condições de segurança regularmente adotadas na área e considerando os cuidados adicionais necessários a um projeto experimental.

- Devido à importância de o custo final do projeto se situar dentro do previsto e das dificuldades e incertezas ao projeto (Figura 17), a equipe optou por reservar US\$ 60,000 da verba para contingências (caso de ocorrência de problemas, atrasos e acidentes operacionais).
- A estimativa do aumento da produtividade inicial dos poços foi elaborada a partir de estudos do histórico do reservatório e das informações disponíveis sobre poços utilizando N₂ em reservatórios similares. Devido à complexidade e ao grande número de fatores envolvidos na produção inicial do poço, embora houvesse um consenso com relação ao fato de que a operação traria um incremento nesta produção, havia uma grande incerteza de quanto seria este incremento. As estimativas indicavam aumentos que variavam de 1,2 até 4,3 vezes.

2.2 Análise de Sensibilidade

O objetivo aqui é o de justificar os dados, informações utilizadas e estimativas do projeto, bem como prever seus impactos nas variáveis chaves. Quantificar as incertezas associadas e entender como isto pode afetar os prazos e custos do projeto, é o foco. Espera-se como resultado uma tentativa de quantificação das incertezas das principais variáveis e de como estas podem afetar o VPL do projeto. Em geral, é um trabalho complexo e um procedimento importante para identificar onde priorizar os recursos, durante o desenvolvimento, de forma a maximizar o impacto positivo e/ou procurar corrigir distorções relevantes.

2.2.1 Apresentação Gráfica da Estimativa das Principais Variáveis do Projeto



**Figura 19 - Estimativa do Preço Médio do Óleo no Mercado Internacional
Período: Março 94 - Fevereiro 96**

É uma forma de exibir o intervalo que o valor real da variável pode assumir quando da implementação do projeto.

A estimativa do preço médio do óleo no mercado internacional, durante os dois primeiros anos de produção (Figura 19), foi feita a partir de previsões de vários analistas publicadas em revistas técnicas especializadas. Esta é uma variável que tem impacto moderado no projeto mas, no entanto, nada se pode fazer além de procurar assumir uma previsão o mais correta possível.

O volume de óleo produzido (Figura 20) é a variável de maior impacto no projeto e, conforme mencionado, de grande incerteza (1,2 a 4,3 vezes a média local). Assim, considerar somente o valor p_{50} como determinístico para a avaliação do projeto pode levar a valores muito distantes da realidade.

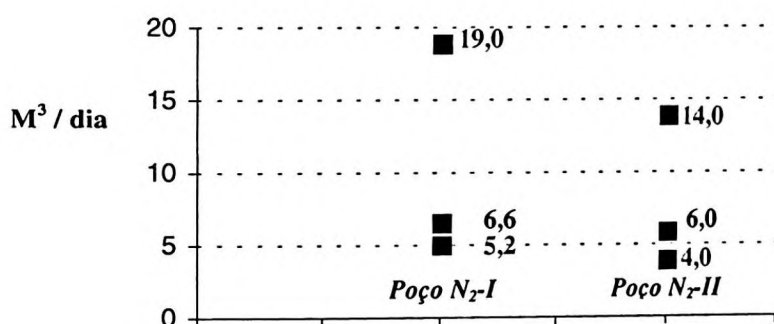


Figura 20 - Estimativa do Volume Médio de Óleo Diário Produzido (2 primeiros anos)

Valores próximos ou de pequena variação percentual entre p_{10} , p_{50} e p_{90} , em geral, indicam um nível baixo de incertezas no parâmetro.

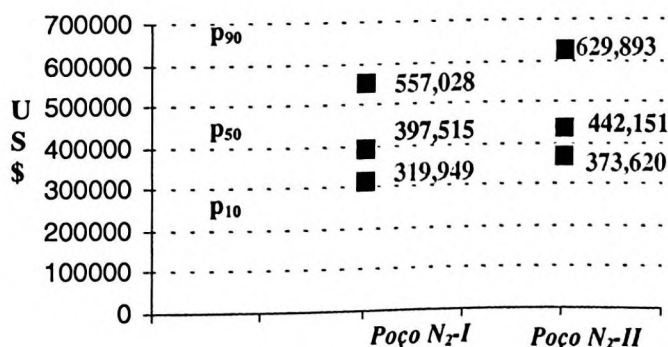


Figura 21 - Estimativa do Custo de Cada Poço

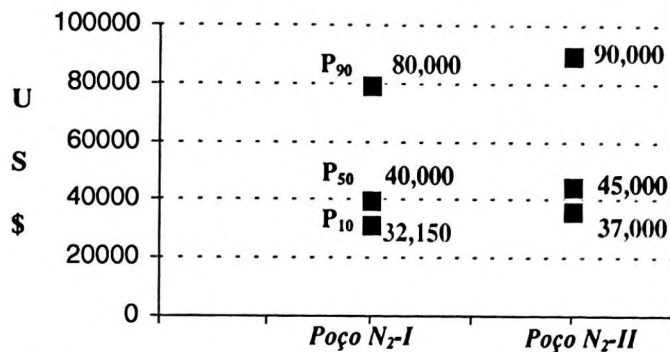


Figura 22 - Estimativa do Custo de Cada Operação com N₂

Na previsão do tempo e custo da operação com N₂, a ocorrência de eventos como pescarias, desvios, manobras adicionais, atrasos e/ou acidentes decorrentes de problemas associados ao caráter experimental da operação (inexperiência dos técnicos, falha de equipamentos, situações atípicas) possibilita uma variação de até 248% (figuras 22 e 23).

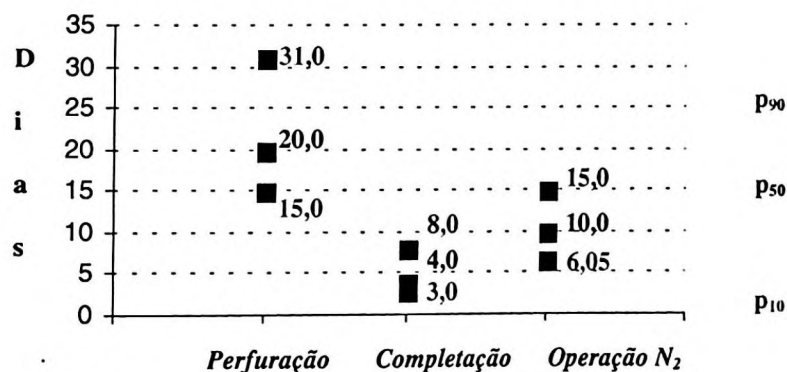


Figura 23 - Estimativa de Tempo do Projeto N₂

2.2.2 Impacto das Variáveis Principais no VPL e na TIR do Projeto

Para o cálculo do valor presente líquido do projeto (VPL) e da taxa interna de retorno (TIR), inicialmente, montou-se o fluxo de caixa assumindo os valores de p₅₀ para as variáveis (figura 24).

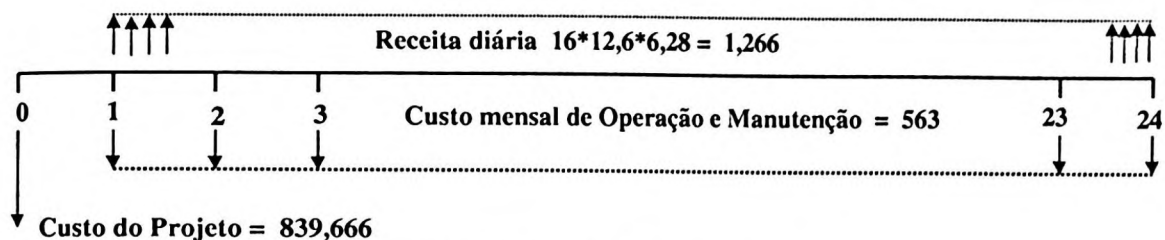


Figura 24 - Fluxo de Caixa do Projeto

Para o cálculo do VPL, a taxa mínima de atratividade usada foi de 5% ao ano (projeto experimental e do qual havia muito interesse no conhecimento e domínio da tecnologia):

$$i_{aa} = (1 + i_{mes})^{12} - 1 \quad \text{FVA} = \frac{(1 + i)^n - 1}{i \cdot (1 + i)^n}$$

(5% ao ano é equivalente a 0,4074% ao mês e 0,0133681 ao dia)

$$\text{VPL} = -839,666 - 563 \cdot \text{FVA}(0,4074\% \text{ ao mês}, 24 \text{ meses}) + 1,266 \cdot \text{FVA}(0,0133681\% \text{ ao dia}, 730 \text{ dias})$$

$$\text{VPL} = -839,666 - 563 \cdot 22,819 + 1,266 \cdot 695,47 = +28,312$$

$$\text{TIR} \cong 8,5\%$$

Assumindo, portanto, os valores mais prováveis para o fluxo de caixa, o projeto apresenta uma taxa de retorno de aproximadamente 8,5%.

$\text{VPL}_{\text{mais-otimista}}$: assumindo p_{10} para as variáveis relativas ao custo (mínimo) e p_{90} para as relativas à receita (máxima), temos o maior VPL. Embora esta hipótese seja, na realidade, pouco provável, serve para dar uma idéia do valor máximo do VPL.

$$\text{VPL}_{\text{mais-otimista}} = -693,569 - 438,75 \cdot 22,819 + 19 \cdot 33 \cdot 6,28 \cdot 695,47 = 2,034,874$$

$\text{VPL}_{\text{mais-pessimista}}$: considerando p_{90} para as variáveis relativas ao custo (máximo) e p_{10} para as relativas à receita (mínima), temos uma idéia do menor VPL do projeto. Também aqui esta hipótese, muito pessimista, é de baixa probabilidade.

$$\text{VPL}_{\text{mais-pessimista}} = -1,186,921 - 4,251 \cdot 22,819 + 13 \cdot 9,2 \cdot 6,28 \cdot 695,47 = -(761,565)$$

2.3- Análise de Probabilidade do Projeto

Nesta etapa procura-se combinar as incertezas das variáveis, utilizando um modelo de risco e/ou simulações para procurar quantificar a incerteza associada ao projeto como um todo.

Na Tabela 15 temos o resumo dos valores estimados para as variáveis chaves do projeto.

Tabela 16 - Resumo dos Valores Estimados para as Variáveis Chaves do Projeto

		P ₁₀	P ₅₀	P ₉₀
Preço Médio do Óleo	US\$/bbl	13	16	19
Número de Intervenções nos Poços (03/94 - 03/96)	unidade	0	0	2
Custo de Operação e Manutenção (03/94 - 03/96)	US\$	10,530	13,500	102,030
Custo do Projeto	US\$	693,569	839,666	1,186,921
Adicional Médio de Óleo Produzido nos Dois Primeiros Anos (Poços N ₂ - I + N ₂ - II Referência: 7,7 m ³ /dia)	m ³ /dia	(33,0 - 7,7) 25,3	(12,6 - 7,7) 4,9	(9,2 - 7,7) 1,5

Uma das formas utilizadas para quantificar a incerteza das variáveis do fluxo de caixa é o uso de intervalos associados à probabilidade com base em valores estimados. Atualmente, existem no mercado vários programas que, a partir do método Simulação Monte Carlo (muito utilizada para a análise de risco), permitem a estimativa de probabilidade para intervalos de resultados e níveis de confiança do projeto. A simulação Monte Carlo é uma técnica surgida na época da II Guerra, relativamente simples e que requer uma tabela de números aleatórios e a geração de números randômicos por computador.

A seguir, é mostrado um resumo dos cálculos efetuados para o projeto, utilizando um desses programas. Aqui, para a estimativa das variáveis de incerteza, é assumida uma distribuição de probabilidade, tendo os valores p₁₀, p₅₀ e p₉₀ como parâmetros de definição. A escolha da distribuição que melhor representa a da variável é feita a partir dos dados históricos e das opções disponíveis no programa (figura 26). Na estimativa dos custos de perfuração de poços, profissionais da área, como Murtha, 1997, verificaram que as distribuições lognormal, triangular, beta e gama, em geral, são as que melhor se ajustam. Uma verificação do impacto das várias distribuições que podem ser assumidas no resultado do projeto é sempre oportuna e desejável.

Perfuração de Poços Utilizando N₂

Distribuição

Custo do Projeto (US\$):

Materiais	\$184,456.0
Sonda, Serviços, Logística	\$570,210.0
Operação com Nitrogênio	\$85,000.0
Custo Total	\$839,666.0

Assumida:

Triangular
Lognormal
Triangular
Estimativa

Custo de Produção (US\$):

Operação e Manutenção	13500.0
-----------------------	---------

Personalizada

Preço Médio do Óleo (US\$/bbl):

Preço Médio do Óleo (03/94 - 03/96)	16.0
-------------------------------------	------

Triangular

Óleo Produzido nos Dois Anos

Produção Diária de Óleo 03/94 - 03/96	12.6
---------------------------------------	------

Triangular

Receita Bruta Esperada (US\$)	\$880,498.4
-------------------------------	-------------

Estimativa

Receita Adicional (US\$)	342,416.05
--------------------------	------------

Estimativa

Receita Líquida (US\$)	27,996.72
------------------------	-----------

Estimativa

Figura 25 Perfuração de Poços Utilizando N₂

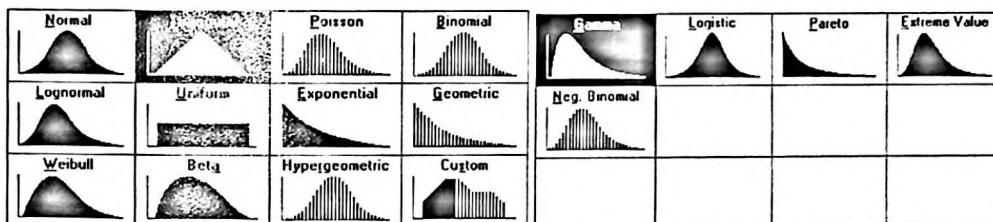


Figura 26 - Opções de Funções de Distribuição de Probabilidade

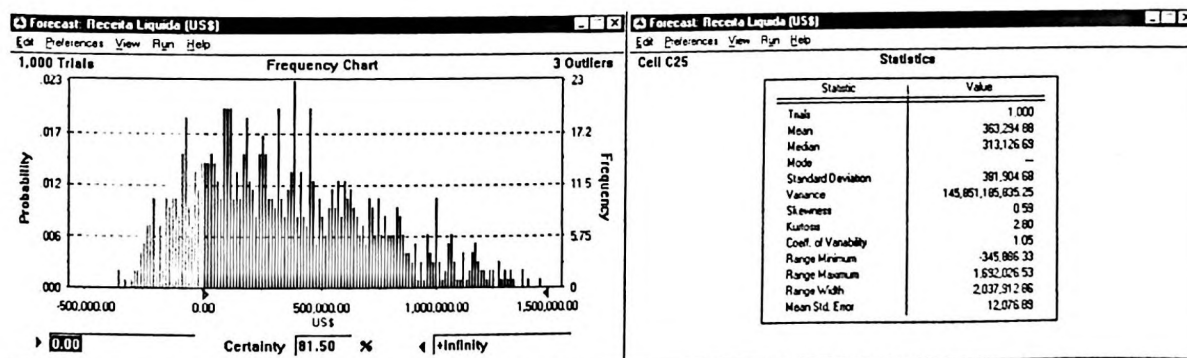


Figura 27 - Simulação Monte Carlo: Receita Líquida

Na figura 27, o gráfico mostra o resultado e estatística do programa, para 1000 tentativas, da simulação Monte Carlo, assumindo a distribuição e os valores apresentados. A certeza é da ordem de 80% de que a receita líquida do projeto deverá ser maior ou igual a zero.

Os gráficos da simulação Monte Carlo do projeto (figura 28) indicam que a média esperada para a receita líquida é da ordem de US\$ 720,000 (setecentos e vinte mil dólares) e a mediana US\$ 650,000 (seiscentos e cinquenta mil). A receita é fortemente dependente do volume da produção de óleo e moderadamente influenciada pelo preço do óleo. No que se refere ao custo, o item Sonda, Serviços e Logística é o de maior importância, seguido do item Operação com N₂.

Repetindo-se a simulação para 10.000 tentativas (figura 29), os resultados não apresentaram alterações significativas.

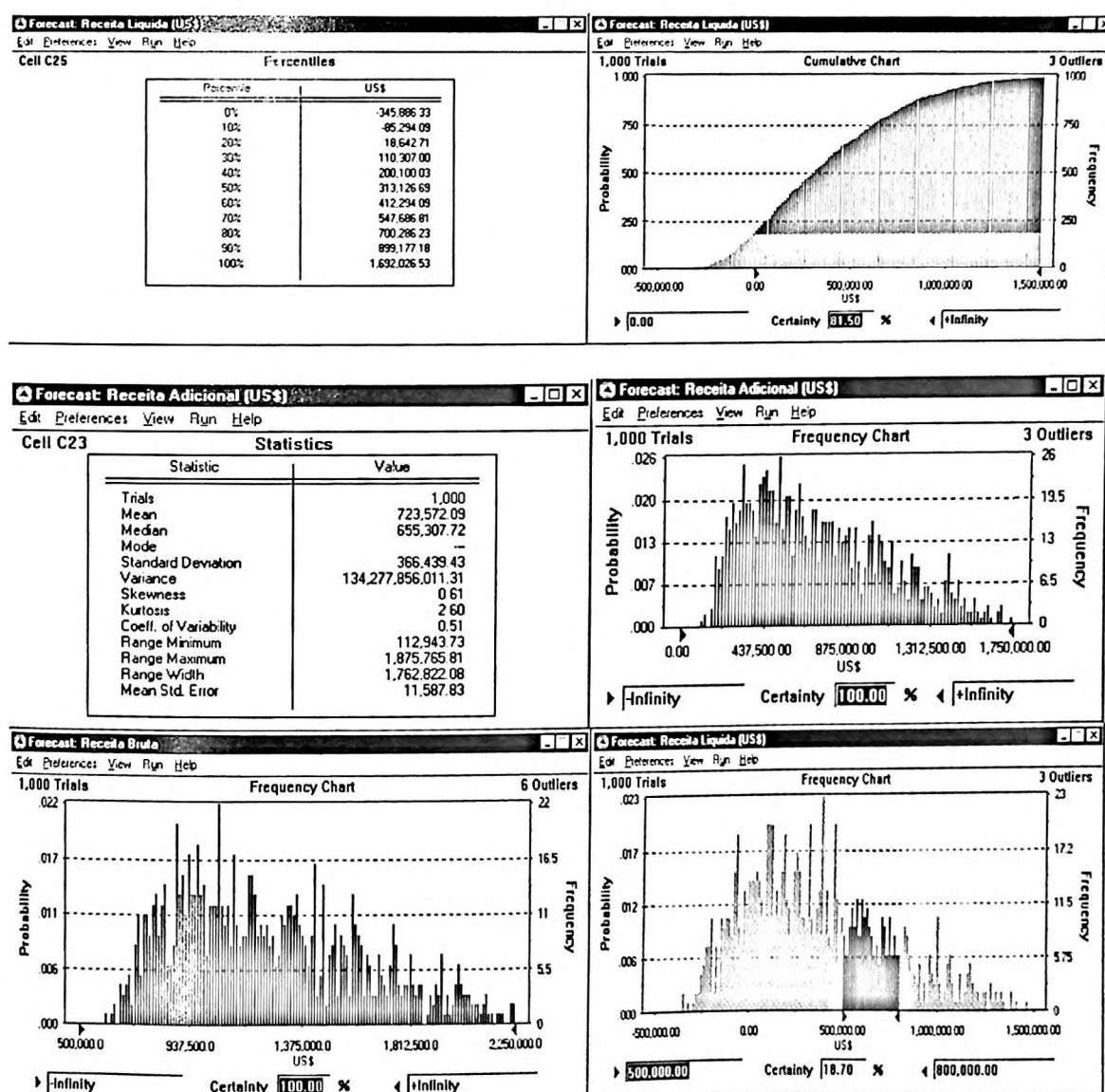


Figura 28 - Simulação Monte Carlo: Gráficos do Projeto N₂

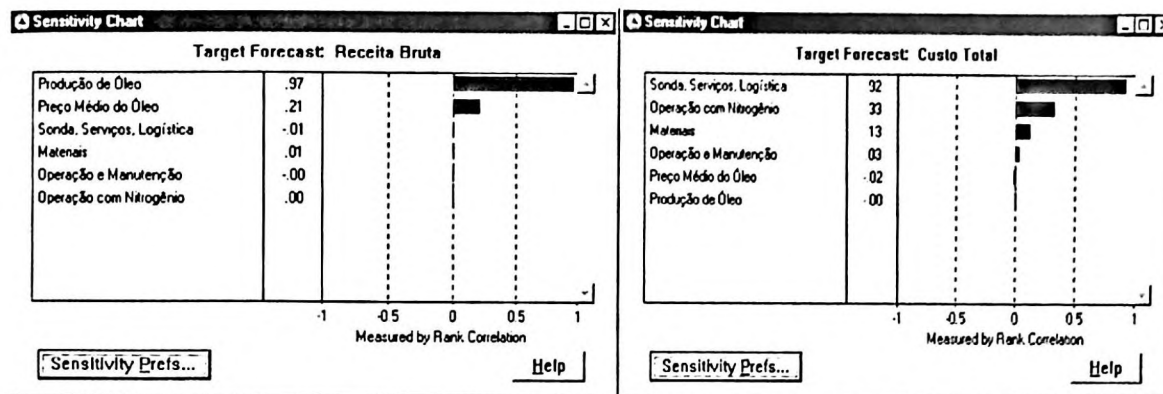


Figura 29 - Simulação Monte Carlo: Análise de Sensibilidade

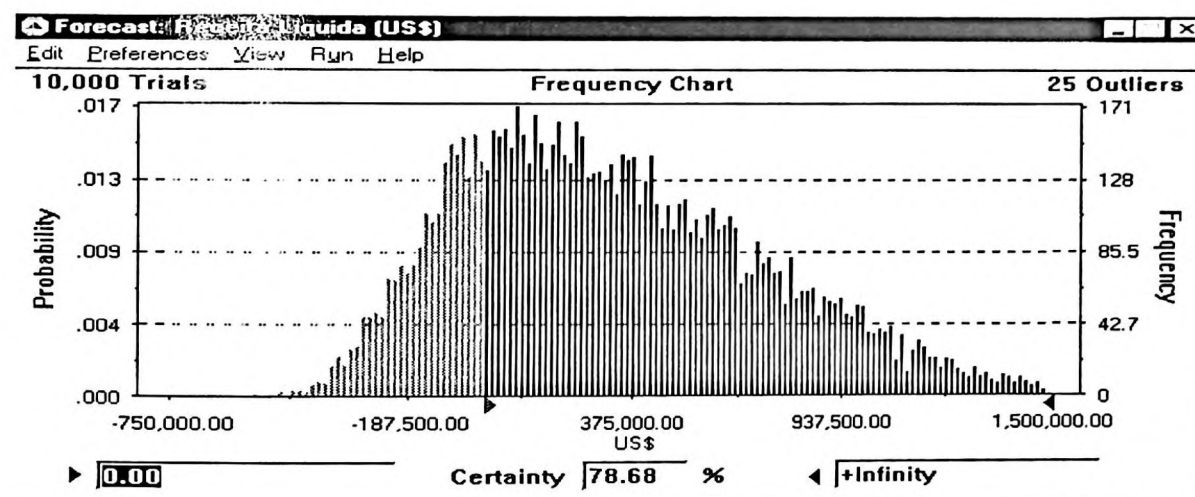


Figura 30 - Monte Carlo com 10.000 Tentativas: Receita Líquida

2.4 Sumário da Análise e Quantificação das Incertezas do Projeto

* Dois são os fatores críticos do projeto:

- produção de óleo nos dois poços: variável de grande incerteza, mas determinante da receita do projeto, que é fortemente influenciada pelas propriedades do fluido de perfuração, pelo dano produzido e pelas características específicas do reservatório (RGO, fator de recuperação, comportamento etc.). A essência do projeto é a de buscar um aumento da produção, atuando nos dois primeiros itens (propriedades do fluido e dano produzido);
- a possibilidade de ocorrência de atrasos devido a pescarias, falha de equipamentos, *kicks*, *blowouts* e outros problemas operacionais é de grande impacto no custo total do projeto.

- * O projeto tem 70% de probabilidade de apresentar um Valor Presente Líquido (VPL) positivo;
- * A possibilidade do conhecimento e domínio da técnica (N₂) para perfuração de reservatórios depletados é um aspecto relevante do projeto.

3- Ações e Atitudes

Aqui, o objetivo é o de proteger os investidores de situações desfavoráveis, contratempos e perdas potenciais, bem como reduzir ao mínimo possível os riscos e incertezas do projeto.

Elaborou-se um Plano de Contingência do projeto focado nos seus dois fatores críticos, no qual se procurou especificar os riscos durante o desenvolvimento do projeto, bem como estratégias e procedimentos a serem adotados.

4- Síntese das Respostas Reativas Durante o Acompanhamento

Poço N₂ - I: surgiram problemas durante os testes iniciais com as *check valves*, que foram substituídas por outras do tipo *inside bop*, conforme previsto no plano de contingência. A partir de então, a perfuração transcorreu dentro do programado. Após a retirada da coluna, ao final da perfuração, recuperou-se a carta do registrador da pressão de fundo e verificou-se que embora estivesse abaixo da pressão desenvolvida durante a operação convencional estava ainda muito acima da programada (prevista 450 psi - realizada 700 psi).

Poço N₂ - II: como ação corretiva (não prevista), decidiu-se testar várias combinações de vazões de gás e líquido no próprio poço e antes de iniciar a perfuração da zona produtora foi efetuada uma manobra para leitura, análise e escolha da vazão mais adequada. Esta operação significava um aumento no custo, mas possibilitava a certeza de que a pressão de fundo estaria dentro do programado (programado 400 psi - realizado 370/390 psi).

Diversos acidentes ocorreram durante a perfuração, a saber: presença de metal no poço e conseqüente pescaria; problemas de entupimento da coluna; *jump-out* em um tubo de 2 7/8" e quebra de um *drill collar* de 4 3/4", que ocasionaram um aumento significativo no tempo de

operação, gerando um incremento no custo do projeto. De positivo, esses acidentes possibilitaram um aprendizado operacional a partir das nove manobras realizadas (o previsto era somente uma).

Atualização e Adequação do Plano de Contingência: concluída a operação e após uma análise do acontecido no desenvolvimento do projeto, a equipe procurou incorporar o aprendizado ajustando o plano de contingência a ser utilizado em operações similares futuras.

5- Análise Ex-Post e Outcomes, Aprendizado e Memória Técnica

Descrição	Realizado Poço N ₂ -I			Realizado Poço N ₂ -II		
	Perf.	Compl.	Total (US\$)	Perf.	Compl.	Total (US\$)
Tempo (dias)	9,1	1,2	10,3 (Operação N2 .....4,6)	13,1	2,4	15,5 (Operação N2.....8,4)
Materiais	89283	6,460	95,743	73,548	10,390	83,938
Serviços	82961	4,333	87,294	82,070	7,830	89,900
Sonda	99700	12840	112,540	102,270	24,321	126,591
Logística	69,966	19,082	89,048	121,343	20,808	142,151
Oper. N ₂	41,035		41,035	106,440		106,440
TOTAL	382,675		425,661	485,671		549,020

fonte: Relatório Final do Projeto: Perfuração com Fluido Nitrogenado - Julho 1994

Figura 31 - Custo Realizado dos Poços

Descrição	Poço N2 - I	Poço N2 - II	TOTAL
Custo do Projeto (US\$)	425,661	549,020	974,681
Custos Manutenção (US\$)	8,115	9,918	18,033
Volume Acumulado Óleo (bbl)	62,347	58,221	120,568
Preço Médio do Óleo (US\$/bbl)	***	***	16.53
VPL Real (US\$)	***	***	1,002,275
TIR Real	***	***	≅ 110 % a.a.

fonte: Relatórios de Avaliação: Perfuração com Fluido Nitrogenado Dados de Produção - 1996

Figura 32 - Valores Reais das Variáveis Chaves do Projeto

Efetuada-se uma comparação entre os valores reais das variáveis chaves do projeto com as obtidas por meio da simulação, verifica-se que todas se encontram dentro do range estimado. O

custo do projeto USD 974,681 ficou entre p_{50} (USD 839,666) e p_{90} (USD 1,186,921); os custos de manutenção próximo a p_{50} (USD 13,500) e o preço médio do óleo no mercado internacional (USD 16.53) um pouco acima de p_{50} . Já o volume acumulado de óleo (120.568 bbl), sem dúvida, a variável de maior influência no projeto, entre p_{10} (149.212) e p_{50} (56.972) e, portanto, próxima da estimativa otimista, o que foi decisivo para a lucratividade do projeto.

Foram considerados como fatores que muito contribuíram para o sucesso do projeto: a elaboração de um plano de estudos e planejamento com a devida antecedência, a existência de um plano de gerenciamento dos riscos do projeto, a troca de experiências com empresas externas atuantes na área, os procedimentos de segurança adotados, o registro da pressão de fundo durante a operação, a simulação experimental, o trabalho em equipe, e, evidentemente, o empenho e comprometimento de todos os envolvidos.

Não existe registro de que tenha sido feito algum acompanhamento especial destes poços perfurados com o N_2 durante os dois primeiros anos e nos três anos subsequentes. O acompanhamento foi o de rotina e similar ao dispensado a qualquer poço da área. Um acompanhamento mais detalhado, conforme previsto no projeto original, no entanto, poderia fornecer subsídios valiosos para o aprendizado do projeto.

Embora os resultados obtidos indiquem um grande potencial desta técnica, limitações como produção a poço-aberto e problemas de influxo de água têm dificultado a sua generalização. Atualmente, estudos estão sendo realizados buscando a eliminação ou minimização destes problemas.

Este caso real de um projeto de inovação serve para ilustrar o procedimento básico e a metodologia do modelo de gerenciamento do risco. Os resultados apresentados são um estímulo para sua utilização, em busca dos objetivos, dentro do prazo e custo dos projetos, principalmente os de inovação.

CAPÍTULO V

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Não há o melhor sem Ousadia

Tampouco existe Ousadia sem Risco

Hoje, com a competição acirrada, recursos escassos e sistemas de informação disponíveis, não se pode admitir que um projeto, principalmente de inovação, seja desenvolvido sem um planejamento, programação e controle, os quais podem ser sintetizados na forma de um gerenciamento adequado das variáveis influentes no processo. Esta prática está se tornando, no mínimo, desejável e, não raro, de sobrevivência. O gerenciamento deve ser sistemático, documentado e flexível, permitindo uniformidade nos procedimentos, aperfeiçoamento contínuo com o aprendizado e verificação do desempenho buscando atingir os objetivos almejados. Assim, a adoção de práticas e procedimentos envolvendo todas as áreas do projeto, elaborados e implementados sob coordenação única, se constituem num diferencial positivo e capaz de levar à realização do projeto, conforme o previsto.

Neste contexto, as empresas e mesmo as pessoas físicas devem procurar gerenciar o risco, sempre existente nos projetos, de maneira que os perigos potenciais sejam conhecidos, avaliados e, dentro do possível, minimizados. Mesmo nesta situação, contingências podem ocorrer, e se não forem rapidamente detectadas e adequadamente administradas podem comprometer o resultado do projeto. O uso das chamadas “brigadas de incêndio” é importante, mas nem sempre suficiente.

A existência e uso de procedimentos para o gerenciamento do risco nos projetos nas empresas pesquisadas é ainda ocasional, sendo que em somente 5,7% delas existe procedimento *standard* e em uso (Tabela 17). Em geral, esses procedimentos são informais e elaborados a partir da experiência pessoal do decisor, da consulta a especialistas de áreas afins e do êxito obtido em

projetos similares. Não há padronização ou critérios para uniformidade e, embora se evidencie preocupação na identificação e controle das fontes de risco, a busca dos objetivos dentro do prazo e custo previstos é quase sempre intuitiva e dependente de esforços individuais.

Em síntese, as empresas pesquisadas reconhecem que o gerenciamento adequado do risco é fator relevante para os resultados dos projetos mas, em geral, não o praticam, e a maioria delas nem mesmo possui procedimentos padronizados ou documentados para tal. Em outras palavras, as empresas conhecem muitas das técnicas utilizadas, consideram-nas importantes, mas não as aplicam. Tendo em vista que o gerenciamento do risco é essencialmente uma atividade de planejamento, uma possível explicação para este fato é a de que num recém saído cenário inflacionário com constantes alterações legais e econômicas ocorridas no país, as empresas tendem a reconhecer a importância de um planejamento adequado mas, no dia a dia, nem sempre o adotam. Este quadro começa a se alterar, e deve mudar de forma significativa, a partir das licitações internacionais promovidas pela ANP e, ainda, da atuação por meio de concessão e parcerias de empresas multinacionais que adotam regularmente procedimentos formalizados para o gerenciamento do risco em seus projetos, desde o início dos anos 90.

No segmento exploração de petróleo, a literatura reporta trabalhos sobre métodos de análise e controle do risco em projetos desde a década de 60, mas somente nos últimos dez anos, com o rápido avanço da informática e conseqüente melhoria nos processos, é que os modelos foram aperfeiçoados e que um grande número de novos programas computacionais tem surgido.

Algumas evidências sugerem que o GE-RISK, denominação do modelo adaptado e desenvolvido a partir dos resultados da pesquisa (item 5.2), é uma ferramenta que corretamente implementada constitui-se em relevante suporte para um adequado gerenciamento dos projetos de inovação desenvolvidos no segmento exploração de petróleo. O modelo apresenta como pontos fortes: a) o aumento do entendimento do projeto e conseqüente possibilidade de se fazer uma

estimativa de custo e prazo mais realista e factível; b) a possibilidade de serem levantadas, as fontes, os principais riscos e seus impactos; c) a possibilidade de minimizar ou eliminar os riscos envolvidos e otimizar a alocação de recursos; d) o fornecimento de subsídios técnicos para tomada de decisões; e) a elaboração de Plano de Gestão do Projeto e Plano de Contingência; e f) maior rapidez e agilidade quando da ocorrência de contingências. Os pontos fracos são, basicamente: a) a presunção de que o futuro será uma continuação do passado, sem uma comprovação científica; e b) a dificuldade de quantificar os riscos em alguns casos.

Na pesquisa, constata-se que as empresas que possuem procedimento formalizado e em uso para administrar riscos (valor 3 de v13) apresentam percentagem de sucesso pleno maior que a média da população e menores percentuais de projetos inacabados e concluídos.

Evidentemente, é necessário que haja uma avaliação criteriosa e testes de campo para validação do modelo, mas para as três empresas que apresentaram maior conformidade com o modelo preliminar, e que deram origem aos micro-casos, a utilização de práticas e procedimentos para o gerenciamento do risco similares aos propostos no GE-RISK têm contribuído significativamente para o aumento dos índices de projetos com sucesso.

O GE-RISK pode ser visto como um roteiro que propõe técnicas atualizadas para a gestão do risco em projetos, principalmente os de inovação, elaborado a partir dos conceitos do PMBOK (1996), Kerzner (1994) e Tusler (1996) e adaptado para a aplicação no segmento exploração de petróleo, com os subsídios obtidos neste trabalho de pesquisa. Sugere práticas e procedimentos para a condução do projeto que vão desde o detalhamento da sua concepção até um tempo após a sua execução. O ideal é que os tópicos sejam implementados em seqüência *step by step*, retornando-se ao passo inicial quantas vezes forem necessárias, para ajustes e correções. Dependendo da natureza e dificuldades do projeto, algumas etapas podem ser simplificadas.

Finalizando este tópico, cabe ressaltar que o conceito de sucesso utilizado neste trabalho, não significa necessariamente a sua efetividade comercial, ou seja, retorno financeiro positivo, mas sim o alcance do objetivo dentro do prazo e custo previstos no início do projeto.

5.1 Respostas às Questões da Pesquisa

As respostas às questões básicas da pesquisa foram buscadas a partir da análise descritiva dos dados (capítulo 4), das informações levantadas nas entrevistas de aprofundamento, e, ainda, na experiência pessoal do autor.

Para posicionar o grau de maturidade das empresas pesquisadas, no que se refere ao Gerenciamento do Risco em projetos de inovação, será utilizada a escala de cinco níveis adaptada de Paulk (Tabela 17). Cabe, aqui, ressaltar que os projetos desenvolvidos pela organização classificada em maior nível de maturidade não terão, necessariamente, maior índice de sucesso (objetivos dentro do custo e prazo estimados), pois este não é o único fator a interferir no processo mas, indubitavelmente, o adequado gerenciamento do risco é um dos fatores que leva a uma maior probabilidade de sucesso.

Das empresas pesquisadas, 69,8% se enquadram nos dois primeiros níveis, no que se refere ao gerenciamento do risco nos projetos de inovação, e somente 5,7% se encontram no nível Otimizado. É importante observar, ainda, que mais da metade da população encontra-se no primeiro nível, ou seja, no primeiro degrau, no que se refere ao gerenciamento do risco. As empresas que afirmam possuir procedimento documentado para o gerenciamento do risco, embora nem sempre considerado na aprovação e priorização do projeto, somam 20,8%.

Tabela 17 - Nível de Maturidade do Gerenciamento do Risco das Empresas Pesquisadas

Nível do Gerenciamento do Risco nos Projetos de Inovação	Práticas Correntes	Percentual e nº de empresas no nível
<i>1- Inicial</i>	O gerenciamento do risco é ocasional. Poucos são os procedimentos definidos, não existindo procedimentos formalizados (escritos). O alcance dos objetivos dentro do prazo e custo previstos é intuitivo e depende fortemente de esforços individuais.	52,8% (17 estrato 1) (11 estrato 2)
<i>2- Básico</i>	Um procedimento básico de gerenciamento do risco buscando atingir o objetivo dentro da previsão de custo e prazo é seguido. É um procedimento informal, em geral, repetitivo e intuitivo, elaborado a partir da experiência pessoal e do êxito obtido em projetos similares. Evidencia algum tipo de preocupação em identificar as fontes de risco do projeto.	17,0% (6 estrato 1) (3 estrato 2)
<i>3- Definido</i>	Neste, o procedimento básico descrito no nível anterior é documentado (escrito) e discutido, porém nem sempre considerado na aprovação e priorização do projeto.	20,8% (6 estrato 1) (5 estrato 2)
<i>4- Detalhado</i>	Existe um procedimento formal para o gerenciamento do risco, sempre considerado na priorização e aprovação do projeto, abrangendo as etapas de avaliação e controle. Prevê treinamento específico de gerenciamento do risco para os envolvidos nos projetos de inovação.	3,7% (1 estrato 1) (1 estrato 2)
<i>5- Otimizado</i>	Existe um procedimento <i>standard</i> com as diretrizes para o gerenciamento do risco nos projetos, a ser seguido desde a elaboração até a entrega do projeto ao cliente. Aborda aspectos quantitativos e qualitativos do projeto. Este procedimento está em contínuo aprimoramento e incorpora dados decorrentes do aprendizado. Prevê, ainda, um período de acompanhamento do projeto de inovação após a conclusão.	5,7% (2 no estrato 1) (1 no estrato 2)

Adaptada de Paulk (1993b)

5.1.1 Procedimentos e Estratégias Adotadas para a Gestão do Risco:

Quais ?

Tabela 18: Procedimentos e Estratégias para Identificação, Gestão e Controle do Risco

Valor da Variável	Nº de Citações do Procedimento	% Empresas	Observações	Frequência Estrato 1	Frequência Estrato 2
1- Não Respondeu	21	39,6	<i>algumas das empresas pesquisadas responderam Mais de um procedimento</i>	13	8
2- Regras e Normas Definidas para cada Projeto Específico	15	28,3		9	6
3- Contratação de Consultoria	4	7,5		2	2
4- Consulta a Especialistas	6	11,3		4	2
5- Análise de Dados Históricos	7	13,2		4	3
6- Análise de Sensibilidade	17	32,1		10	7
	70	132		42	28

As empresas que responderam que adotam algum procedimento ou estratégia para gestão do risco (60,4%), em geral, adotam regras ou normas definidas para cada projeto específico, efetuam análise de sensibilidade para as variáveis do projeto, contratam consultorias especializadas e se utilizam de dados históricos.

Como são elaborados ?

Considerando somente as empresas onde existe um procedimento formalizado para o gerenciamento do risco nos projetos de inovação:

Tabela 19 : Base dos Procedimentos para o Gerenciamento do Risco

Base do Procedimento	Frequência Total	%	Frequência Estrato 1	Frequência Estrato 2
1- Reuniões com Coordenadores	2	13,3	1	1
2- Parecer de Especialistas	15	100,0	8	7
3- Normas Internas	4	26,7	4	0
4- Programas Utilizando Monte Carlo (Cristall Ball, @ Risk, Primavera,)	15	100,0	9	6
5- Modelagem e/ou Programa Desenvolvido na Própria Empresa	5	33,3	3	2
6- PMI - Project Management Institute	1	6,7	0	1
7- Decision Analysis for Petroleum Exploration de Paul D. Newendorp	2	13,3	2	0
8- Simulação e/ou Testes em Protótipos	5	33,3	2	3
9- Análise de Projetos Similares	3	20,0	3	0
10- Aprendizado e Procedimentos Desenvolvidos na Própria Empresa	4	26,7	3	1
	56	373,3	35	21

Na Tabela 19 constata-se que os procedimentos para a gestão do risco têm por base pareceres de especialistas (100% das empresas que possuem procedimentos formalizados) e programas de informática. A maioria dos programas utiliza a simulação de Monte Carlo e é desenvolvida e/ou adaptada na própria empresa, a partir dos softwares disponíveis no mercado. Os conceitos divulgados pelo Project Management Institute, bem como os recomendados no Decision Analysis for Petroleum Exploration de Paul Newendorp, foram também mencionados. E, finalmente, a simulação e testes, a análise de projetos similares e o aprendizado da própria empresa constituem estratégias e procedimentos base para elaboração da gestão do risco.

É interessante observar que no estrato eletro-eletrônico as normas internas, os programas desenvolvidos na própria empresa, as propostas de Newendorp e a análise de Projetos Similares, não foram mencionados como base para elaboração dos procedimentos para o gerenciamento do risco. Já no estrato *upstream* apenas a proposta do PMI não foi citada.

5.1.2 Conformidade com o Modelo Teórico Preliminar

O questionário da pesquisa foi elaborado a partir do Modelo Teórico Preliminar (Figura 12), buscando verificar a aderência deste modelo às práticas da empresa. Procurou-se, também, possibilitar, e até estimular, o aparecimento de outros aspectos (não previstos no suporte teórico) em cada um dos itens questionados.

No geral, o modelo apresentou conformidade com a amostra. As diferenças e novos procedimentos surgidos foram pontuais e complementares, não alterando na sua essência o modelo preliminar. Este fato era esperado, já que o modelo foi elaborado considerando e adaptando os principais conceitos atuais existentes na literatura sobre o tema.

A seguir, são apresentados, em síntese, alguns pontos detectados:

- Outras Causas Mencionadas do Não Sucesso Pleno do Projeto (objetivos não alcançados ou custo e/ou prazo superiores a 30% do previsto): falta de sistema gerencial adequado, estimativa de prazo e/ou custo irreais, problemas de comunicação: equipe de planejamento x equipe de execução e/ou entre os membros internos x externos ao projeto, e interesses divergentes entre os envolvidos no projeto;
- Procedimentos Utilizados para Identificar Fontes de Risco: simulação/testes em protótipos, consulta a especialistas, experiência pessoal e/ou da empresa, esforço conjunto e contínuo de toda a equipe do projeto, medidas subjetivas alicerçadas na experiência passada, *checklists* de

- projetos similares e *brainstorming* (52,8% das empresas não responderam ou afirmaram que não existe procedimento para identificar as fontes de risco dos projetos);
- Atitudes no Caso de Contingência Durante a Implementação: Reavaliação dos Objetivos e Prazos, Reuniões: diretoria, usuários e responsáveis para análise do problema; Centralização das Decisões e/ou Substituição do Coordenador; e Revisão e Ajuste do Plano de Ação (7,6% das empresas não responderam);
 - Outros Riscos de Influência Negativa nos Projetos (não mencionados na pergunta do questionário): Modelagem Inadequada e/ou Incorreta, Danos Ambientais e Danos Decorrentes de Intempéries (92,5% não responderam);
 - Outros Pontos Considerados Relevantes para o Gerenciamento do Risco: deve começar no EVTE (Estudo de Viabilidade Técnica-Econômica) e atuar durante o desenvolvimento do projeto procurando antecipar e evitar eventos negativos; necessita de incentivo e apoio da administração superior; deve ser dinâmico e de aprendizado contínuo (83% das empresas pesquisadas responderam que não há outro aspecto a ser mencionado e 7,5% não responderam).

5.2 GE-RISK: Modelo para o Segmento Pesquisado

Nas figuras 32 e 33 é apresentado o modelo teórico preliminar adaptado a partir das práticas e estratégias detectadas na pesquisa, o GE-RISK. A proposta é a de que os procedimentos sejam simples (de fácil entendimento e análise), lógicos, adaptáveis (possibilitem a inclusão das preferências do usuário e sejam capazes de absorver novos dados e informações) e que permitam explicitar os principais fatores de risco, suas inter-relações e reflexos no projeto de forma que possam ser adequadamente gerenciados.

Novamente, aqui, é importante observar que o procedimento para o gerenciamento do risco deve começar antes da implementação do projeto (durante a fase de concepção) e ser concluído somente após transcorrido um tempo suficiente para avaliação dos resultados finais e impactos decorrentes de sua execução (desempenho técnico, vendas, lucro, compatibilidades, contribuições, satisfação do cliente etc.).

Em geral, o procedimento mais adequado para identificação dos riscos do projeto é uma combinação que envolve o uso de experiência e intuição, especialistas, pesquisas, *checklists*, programas computacionais, sessões de *brainstorming* e consultores. É importante, ainda, que as estratégias adotadas sejam compatíveis com a cultura da organização e da equipe do projeto e que sejam implementadas de acordo com as necessidades.

Cabe, outrossim, frisar que qualquer decisão, incluindo, naturalmente a relativa aos projetos, é tomada considerando-se não só os aspectos técnicos e econômicos mas também os estratégicos, políticos, sociais, ambientais, de risco e os cenários. Envolve, ainda, fatores, tais como: lógica, razão, informações, intelecto, experiência, sensibilidade, vontade, emoções, limitações, sentimentos, caprichos, intuição e inspiração.

Num projeto, é essencial saber que se está lidando com pessoas e que elas têm seus interesses, motivações, preferências e crenças próprias. Assim, aspectos como: Acordo x Ordem,

Recompensa \times Punição, Objetivos do Projeto \times Interesses e Aspirações da Equipe, são fatores relevantes e que não podem ser ignorados.

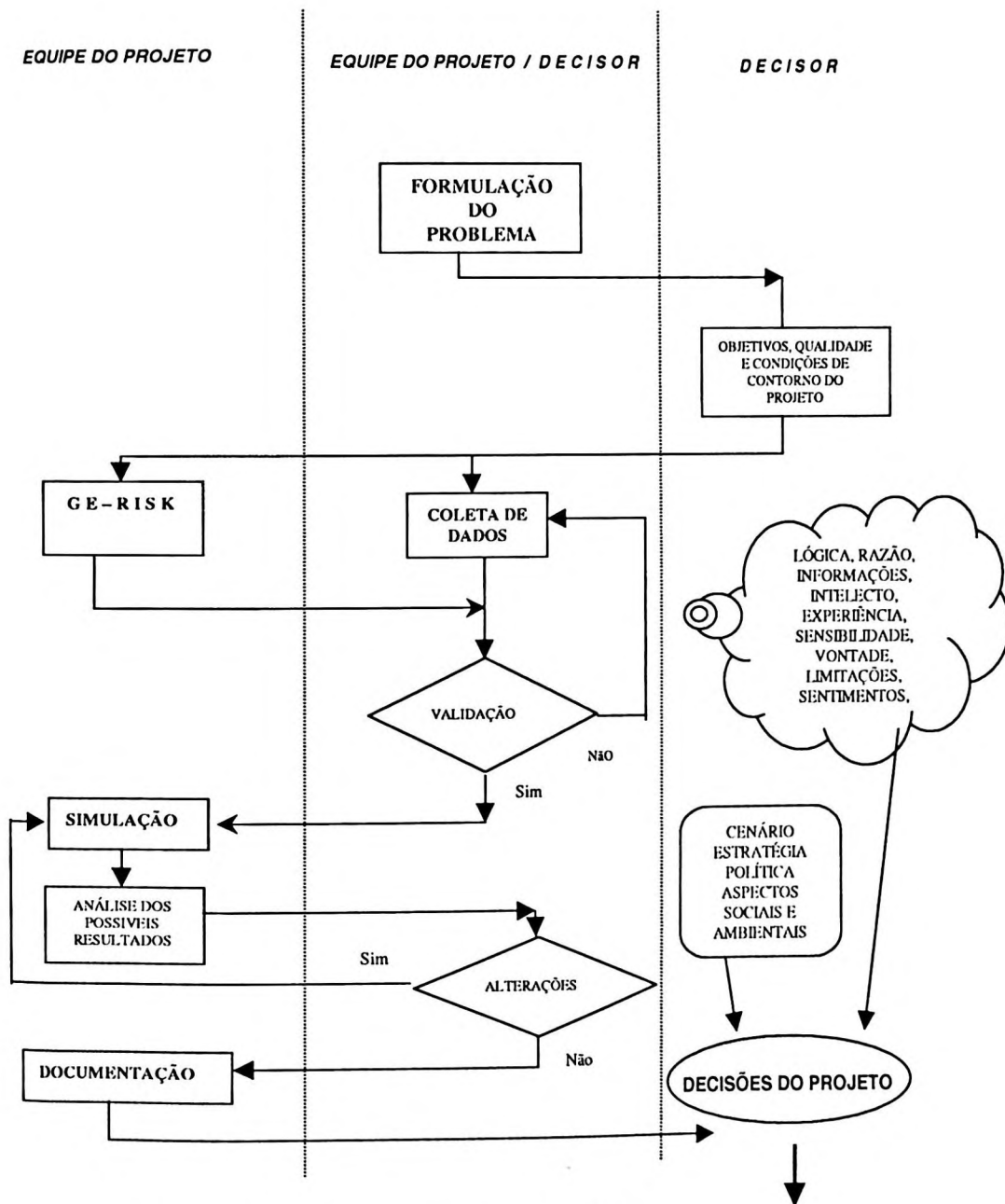


Figura 32 - Decisões do Projeto no GE-RISK

Figura 33 - GE-RISK

Modelo para o Segmento Pesquisado

GERENCIAMENTO DO RISCO EM PROJETOS DE INOVAÇÃO	
AVALIAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação das incertezas e restrições • Análise e classificação dos riscos e suas possíveis consequências • Quantificação e Priorização dos riscos
CONTROLE	<ul style="list-style-type: none"> • Atenuação dos Riscos • Plano de Contingências • Ações, Atitudes e Respostas Reativas

Antes da Implementação do Projeto

IDENTIFICAÇÃO

Inputs

- Descrição clara dos objetivos e qualidade desejados
- Estimativa criteriosa e realista dos Prazos e Custos
- Informações disponíveis

Técnicas e Procedimentos

- *Checklists e Fluxogramas*
- *Workshops e Entrevistas*
- Especialistas
- Dados históricos
- Aprendizado
- Consultorias

Outputs

- Diagrama de influência das variáveis de risco e incerteza
- Fontes de risco do projeto
- Potencial do evento de risco
- Indícios do evento de risco

QUANTIFICAÇÃO

Inputs

- Estratégia a ser adotada
- Diagrama de influência e fontes de risco do projeto
- Potencial do evento de risco
- Estimativas do impacto do evento de risco
- Cenários e custos

Técnicas e Procedimentos

- Valor esperado
- Modelos estatísticos
- Simulação: Monte Carlo, determinista, protótipos
- Árvores de decisão
- Julgamento de especialistas
- Danos ambientais e intempéries
- Matriz de impacto
- Análise dos impactos sociais
- Estudo impactos ambientais
- Avaliação da soma dos pequenos eventos adversos

Outputs

- Medida das incertezas
- Avaliação dos riscos e possíveis consequências
- Ameaças x Oportunidades e sua probabilidade

Durante e Após a Execução do Projeto

AÇÕES E ATITUDES

Inputs

- Medida das incertezas
- Avaliação dos riscos e possíveis consequências
- Ameaças x Oportunidades e sua probabilidade

Técnicas e Procedimentos

- Aceitação do Risco
- Planos de Contingência
- Alternativas estratégicas
- Seguros e Proteção
- Adequação dos interesses envolvidos
- Comunicação eficaz e eficiente
- Proposta do PMI – Project Management Institute
- Proposta de Paul Newendorp
- Disponibilização dos recursos

Outputs

- Sistemática para acompanhamento e gerenciamento das variáveis de risco do projeto
- Plano de Contingência
- Reservas Técnicas
- Acordos Contratuais

RESPOSTAS REATIVAS

Inputs

- Sistemática para Acompanhamento e Gerenciamento das Variáveis de Risco
- Plano de Contingência
- Acompanhamento dos Eventos de Risco
- Indícios do evento de risco
- Acompanhamento do Projeto

Técnicas e Procedimentos

- Controle ou ações adicionais
- Improvisar (apagar incêndios)
- Reavaliação dos objetivos, custos e prazos

Outputs

- Ações corretivas (previstas ou improvisadas)
- Adequação do Plano de Contingência
- Atualização do Plano de Gerenciamento
- Aprendizado e memória técnica
- Acompanhamento da performance dos produtos oriundos do projeto
- Análise *ex-post-facto*

Elaborado a partir dos Conceitos do PMBOK (1996), KERZNER (1994) e TUSLER (1996) e Adaptado para o Segmento Exploração de Petróleo Pesquisado

5.3 Observações e Recomendações

Dentre os obstáculos que as empresas pesquisadas que adotam procedimentos rotineiros afirmam ter enfrentado, principalmente na fase de estruturação (Nível de Maturidade: 1.Inicial e 2.Básico) da atividade de gerenciamento de risco, estão:

- a falta de suporte, por parte da administração superior, para a utilização de muitas das práticas e estratégias propostas;

- a argumentação das pessoas envolvidas nos projetos, do tipo: a) estes métodos são muito teóricos: no mundo real as coisas são diferentes; b) não devemos perder tempo escrevendo procedimentos e elaborando Planos de Contingências; c) estamos em uma empresa e não em uma universidade; d) os procedimentos parecem bons, mas não temos tempo e pessoal familiarizado com estes métodos para implementá-los.

Para argumentações destas espécies, recomenda-se respostas como: 1) como está o desempenho dos seus projetos de inovação, no que se refere à obtenção dos objetivos dentro do prazo e custos inicialmente propostos? Esse desempenho pode ser melhorado?; 2) a argumentação procede, entretanto na maioria das situações o tempo utilizado no planejamento, nos procedimentos e na elaboração de Planos de Contingências é amplamente recuperado durante a implementação dos projetos. Documentação com especificações claras e definição de procedimentos a serem seguidos no caso de ocorrência de situações adversas, economizam tempo, reduzem custos e auxiliam fortemente na obtenção dos objetivos; 3) em geral o tempo, esforço e dinheiro gasto para corrigir e ajustar projetos com gerenciamento do risco deficiente ou inexistente é muitas vezes superior ao custo do gerenciamento.

Cabe ressaltar, que a resposta mais adequada depende da situação específica. O importante é sempre procurar coletar dados sobre o projeto desenvolvido, seu desempenho comparado ao de similares e aos concorrentes, procurando evidências dos pontos que podem ser aprimorados. Afinal,

praticamente todos os argumentos contrários à utilização de procedimentos formais para o gerenciamento do risco podem ser questionados e refutados.

A pesquisa mostra que o gerenciamento do risco em projetos de inovação é, sem dúvida, uma atividade complexa, embora viável, envolvendo decisões com recursos restritos, incertezas quanto ao prazo e custo real de cada uma das partes, mútua dependência das variáveis (forte correlação das tarefas), contingências e mudanças de cenários. O segredo, então, é formular o objetivo com a clareza e qualidade desejados, modelar o problema e fazer uma estimativa criteriosa e realista dos prazos e custos, considerando os riscos existentes e seus impactos e, a partir de então, elaborar um Plano de Contingências. Após o período de execução, durante um certo tempo, é necessário ainda um acompanhamento do funcionamento ou utilização do objeto resultante do projeto, para aprendizado e atualização de planos de gerenciamento futuros.

Em uma pesquisa realizada no Brasil (135 empresas) e Estados Unidos (380 empresas) sobre como é tratado o risco na área de projetos, Fensterseifer & Saul (1993) e Theusen, obtiveram os seguintes resultados: 68% utilizam a análise de sensibilidade, 28% taxa de desconto ajustada ao risco, 2% o método informal e 2% o método do equivalente certo.

Nos projetos de inovação do segmento petróleo, em que, em geral, se trabalha com muitas incertezas, imprecisão dos modelos e ausência de dados históricos, bem como se convive com possíveis impactos ambientais, é recomendável o uso dos conceitos propostos por Paul Newendorp em seu livro “Decision Analysis for Petroleum Exploration”, e um gerenciamento adequado dos riscos, utilizando-se de práticas, procedimentos e estratégias como as propostas no GE-RISK.

Hábitos e consciência não se constroem da noite para o dia e o reconhecimento da importância e necessidade do gerenciamento do risco apresenta um forte aspecto cultural e de aprendizado. Para se estabelecer, portanto, uma rotina de gerência do risco, a orientação deve “vir de cima”, dos gerentes e decisores e, a partir de então, ser disseminada para toda a equipe do projeto (também o pessoal operacional). Começar com consultores especializados nos parece um bom início.

5.4 Revisão Crítica do Estudo

De acordo com Kaufmann (1976), basicamente, são quatro as visões que se pode ter em relação ao futuro:

- o futuro é como uma montanha russa, que se contorce à frente, no escuro, e só se pode ver à medida que chega. Eventualmente pode-se ver um pouco à frente de uma curva, mas o futuro é fixo e determinado. Fica-se preso ao assento e nada se pode fazer para mudar o curso estabelecido;

- o futuro é inteiramente aleatório, um jogo de dados. A cada momento acontecem coisas que poderiam ter acontecido de outra forma e produzir um outro resultado. Como tudo é uma questão de sorte, o que se pode fazer é jogar o jogo, rezar aos deuses e desfrutar de qualquer bom resultado que cruze o caminho;

- o futuro é como um enorme rio. A sua força flui, carregando tudo com ela. Seu curso pode ser alterado apenas por desastres naturais, tais como terremotos e avalanches, ou por grandes esforços humanos concentrados e coordenados. Contudo, olhando à frente, pode-se evitar bancos de areia ou redemoinhos e escolher os melhores trajetos por entre as corredeiras;

- o futuro é como um grande oceano. Existem muitos destinos possíveis e vários trajetos diferentes para cada destino. Tirando proveito das principais correntes de mudanças, mantendo um vigia atento na proa e se movimentando com cuidado em águas não mapeadas, um bom navegador pode

chegar com segurança ao destino estabelecido, mesmo enfrentando tempestades ou outros eventos não inicialmente previstos.

Os procedimentos e estratégias adotados no gerenciamento do risco aqui proposto, são basicamente fundamentados nesta última visão.

Um trabalho de pesquisa nunca se esgota em si mesmo. À medida em que se foi aprofundando no tema “Gerenciamento de Risco”, verificou-se a enorme quantidade de aspectos aos quais ele está ligado. Além disso, este estudo teve como objetivo responder a um questionamento de forma generalista, abrindo espaço para outros estudos mais específicos ou de maior profundidade. As limitações impostas (de tempo e recursos) impediram a exploração de dimensões e lacunas relevantes, sendo que algumas são recomendadas para futuras pesquisas no tópico seguinte. Evidentemente muitas outras possibilidades de estudo certamente poderão ser vislumbradas pelo leitor, dada a complexidade e atualidade do tema nestes tempos de globalização, competição acirrada, recursos cada vez mais escassos e exigências com os aspectos ambientais.

Com relação ao levantamento de campo efetuado, buscou-se responder às duas questões básicas da pesquisa, focando em três das muitas características e fatores críticos de sucesso: aderência ao orçamento, ao cronograma e ao nível de desempenho. Uma vez caracterizado o respondente e o tipo de projeto de inovação, o questionário procurou captar os procedimentos utilizados na gestão do risco, os principais aspectos impactantes do processo, a visão do respondente com relação aos principais fatores que levaram à obtenção ou não dos objetivos dentro do prazo e custo estimados inicialmente e, finalizando, uma pergunta para registrar os resultados alcançados nos projetos de inovação nos últimos três anos.

Uma das dificuldades encontradas no desenvolvimento da pesquisa foi a elaboração do questionário para auto-preenchimento. Por um lado, a necessidade de formulação de um grande número de questões buscando caracterizar adequadamente os procedimentos e estratégias adotados;

por outro lado, a disponibilidade de tempo e interesse dos respondentes em fornecer as informações solicitadas. O questionário do pré-teste contava com trinta perguntas e cento e noventa variáveis. Após um primeiro ajuste, a versão apresentada no exame de qualificação contava com vinte e duas perguntas e cento e cinquenta e duas variáveis. Por fim, seguindo as recomendações e sugestões da banca examinadora, por ocasião do levantamento de campo, utilizou-se o formulário do anexo 7.3, com quinze questões e cinquenta e três variáveis.

Uma constatação *ex-post-facto* é a de que a aplicação de um segundo questionário complementar (explorando, identificando, avaliando aspectos: do ambiente, organizacional, do grupo e indivíduos, das áreas críticas, dos impactos e probabilidade), elaborado a partir das respostas obtidas no primeiro, e aplicado a dois outros respondentes da empresa pesquisada (um membro da equipe e um usuário do projeto de inovação), enriqueceria bastante a pesquisa, no que tange à caracterização da população, e permitiria a detecção de inconsistências. Infelizmente, em virtude do tempo e recursos disponíveis, isto não foi possível, ficando como uma boa sugestão para trabalhos futuros (quem sabe uma tese de doutorado).

No que se refere à verificação dos pressupostos (item 5.1), a estatística aplicada aos dados da pesquisa permite afirmar, ao nível de significância de 5% (95% de certeza), que para a população estudada:

- o procedimento para o gerenciamento de risco está, realmente, associado ao montante de recursos envolvidos no projeto. Embora seja útil e necessária uma adequada gestão de risco, a implementação de técnicas mais sofisticadas e onerosas é justificada em projetos de maior importância e maiores montantes envolvidos. Importante, aqui, ressaltar que o objetivo e filosofia dos procedimentos e estratégias do modelo são únicos e o nível de sofisticação da técnica adotada é que pode variar bastante dependendo das características do projeto;

- embora tenham alguma relevância, as variáveis *cenário contextual e impacto ambiental* não estão entre as consideradas como determinantes para o gerenciamento de risco dos projetos de inovação. Esta constatação não era esperada, já que principalmente no período anterior a 1994 (implantação do Plano Real e relativa estabilização de moeda) as constantes alterações no cenário político-económico eram classificadas como críticas nos projetos. Quanto ao aspecto ambiental, a sociedade nos dias atuais tende a ser cada vez mais rigorosa nos cuidados com seus impactos e, por outro lado, a atividade do setor petróleo é potencialmente poluidora. A confirmação deste resultado e a identificação das suas causas é um outro ponto de interesse e um dos objetos para continuação da pesquisa;
- os resultados imediatos (objetivo, custo e prazo) dependem de maneira significativa do efeito cumulativo de pequenos eventos adversos ao projeto. Um bom planejamento e o acompanhamento adequado de todas as etapas do projeto, essência do modelo, constituem-se numa ferramenta de grande importância para auxiliar na identificação e minimização dos impactos destes eventos.

Fazendo uma reflexão em relação a algumas críticas, quanto ao fato de nos dois estratos (1- upstream, 2- software & eletro-eletrônica) da população escolhida para a pesquisa constarem empresas de diversas especialidades (prestadoras de serviços de E&P, operadoras, fornecedoras de produtos, segurança, helicópteros, metalúrgicas, consultorias, fundações, centros de pesquisa, desenvolvimento de software, eletromecânicas etc.), pode-se observar:

- todas as empresas são fornecedoras de produtos e/ou serviços para a área de exploração & produção de petróleo e, como tal, estão integradas à cadeia produtiva do setor petróleo;
- de alguma forma essas empresas têm participado e colaborado com o projeto para desenvolvimento da tecnologia de produção em águas profundas;

- as 245 empresas relacionadas foram levantadas junto ao IBP e/ou ao cadastro de fornecedores da Petrobras;
- como as atividades destas empresas estão ligadas ao segmento, uma redução ou aumento das atividades e/ou do preço do petróleo, sem dúvida, terão algum impacto na sua performance;
- o enfoque da pesquisa é o de procurar detectar como são elaborados e quais os procedimentos e estratégias comumente adotados para a gestão do risco nos projetos pioneiros do segmento E&P, de forma genérica. O PROCAP – Programa de Capacitação de Águas Profundas, por exemplo, envolve desenvolvimento de cabos elétricos submarinos, software de controle, segurança de transporte, pesquisa e utilização de novos materiais, dentre inúmeros outros;
- a idéia é a de um estudo exploratório que proponha uma modelagem macro (GE-RISK), que possa servir de diretriz para projetos inovativos (o que fazer para diminuir a possibilidade de não se atingir o objetivo dentro do prazo e custo previsto). O detalhamento, obviamente, seria específico de cada projeto considerando suas nuances e peculiaridades.

No que se refere à sugestão de subdividir os dois estratos em blocos por especialidades, considerando que os procedimentos estatísticos adotados possibilitam generalizar os resultados da pesquisa somente para a população de 245 empresas estudada como um todo (heterogêneas no aspecto de especialidades) e, ainda, do número relativamente pequeno da amostra, no caso da subdivisão optou-se por não fazê-lo aqui e sim em uma próxima pesquisa mais detalhada.

Os dados do levantamento de campo apresentados no capítulo IV, apresentam varias evidências de aspectos do segmento E&P no que tange ao gerenciamento do risco em projetos que, nos parece, interessantes para um aprofundamento e estudos futuros.

O GE-RISK é uma proposta abrangente, envolvendo todas as etapas e procedimentos para gerenciamento do risco dos projetos de inovação, principalmente os relativos ao segmento exploração de petróleo. Em cada um dos tópicos, diversas são as técnicas que podem ser utilizadas e a mais adequada depende de características próprias do projeto, da empresa, dos especialistas que estão efetuando o estudo e do cenário no qual está inserido o projeto analisado. É um *checklist* dinâmico e interativo em que o usuário, a partir de sua utilização, vai desenvolvendo e aprimorando as técnicas e estratégias mais adequadas à gestão do risco de seus projetos, de forma a aumentar o índice de obtenção dos objetivos dentro do prazo e custo estimados;

O modelo é indicado para ser usado em projetos, principalmente de inovação, relacionados ao segmento exploração de petróleo. Em nosso país, com a recente abertura do setor petróleo e as perspectivas da atuação de empresas multinacionais na área de prospeção do petróleo acirrando a competição, o uso desta ferramenta pode se constituir em um diferencial de relevância. No que se refere ao meio acadêmico, no Brasil, onde os cursos de graduação e pós-graduação na área de engenharia de petróleo ainda são restritos, as pesquisas e especializações sobre o gerenciamento de risco em projetos possuem espaço para um forte crescimento nos próximos anos. Neste contexto, a verba oriunda do pagamento de *royalties* da produção de petróleo que a ANP está disponibilizando para o aperfeiçoamento e desenvolvimento tecnológico do setor, pode se constituir em uma fonte de recursos importante para a continuidade de pesquisas e estudos nesta área.

5.5 Sugestões para Futuras Pesquisas

Embora se tenha atualmente disponíveis muitos programas e recursos computacionais para dar suporte à atividade de gerenciamento do risco, poucas são as empresas dentre as pesquisadas que desenvolvem esforços coordenados para identificar e administrar adequadamente os riscos de seus projetos. Muitas delas alegam como causa a ausência de um sistema auxiliar integrado à tomada de decisão (considerando a carteira de projetos como um todo e abrangendo as fases de elaboração, execução e pós execução do projeto), de fácil utilização, consistente, flexível e interativo, apropriado para o gerenciamento do risco na indústria do petróleo.

As decisões que envolvem risco, nas pesquisadas, de um modo geral são pautadas na diversificação e na intuição individual. Por outro lado, na última década, a exploração e produção de petróleo têm apresentado uma grande expansão nas atividades *offshore*, nas quais os custos e riscos são maiores, demandam novos desenvolvimentos tecnológicos e, conseqüentemente, um gerenciamento adequado dos riscos envolvidos.

Neste contexto, estudos e pesquisas de aprofundamento nos seguintes aspectos do tema nos parecem relevantes e interessantes:

- elaboração e disponibilização de um software amigável utilizando os procedimentos propostos no GE-RISK, bem como o seu uso e o acompanhamento em alguns projetos de inovação;
- Gerenciamento do Risco em Projetos de Inovação \times Teoria das Restrições: em síntese a metodologia proposta por Goldratt (1993) é um processo de raciocínio que busca soluções criativas diretamente voltadas para a Meta (objetivo principal) do projeto, considerando as condições de prazo e custo existentes, ou seja, a essência do modelo de gerenciamento do risco;

- Gerenciamento do Risco em Projetos *x* Markovitz: a utilização de cálculos desenvolvidos a partir das equações de Markowitz (1952) para otimização do risco e retorno da carteira de projetos, é outra aplicação que merece ser estudada;
- Estudo Comparativo entre projetos de inovação similares, desenvolvidos mediante adoção dos procedimentos e estratégias propostos no modelo de gerenciamento do risco, e aqueles que não adotam tal sistemática;
- Gerenciamento Holístico do Risco: gerenciar o risco somente fazendo provisões contra possíveis perdas, seguros e *hedging* é uma estratégia passiva (trata das conseqüências e não das causas) e tende a colocar o foco somente sobre alguns riscos específicos. O gerenciamento de forma holística, ao contrário, procura levar em conta os fatores de risco e os procedimentos de atenuação, considerando o projeto como um todo, integrado interna e externamente.

5.6 Considerações Finais

O Gerenciamento do Risco trata, na sua essência, da aplicação do pensamento sistemático, para fazer com que atividades complexas tornem-se mais seguras e eficientes. O conceito foi aplicado inicialmente para melhorar a segurança e otimizar projetos desenvolvidos nas indústrias de armas, aeronaves, espacial e nuclear. Seus princípios são especialmente efetivos quando é necessário lidar com atividades complexas que envolvam alto risco, mas também tem aplicação em qualquer atividade ou tarefa que possa ser colocada na forma de objetivo, prazo e custo.

É um processo de identificar e controlar as incertezas e perigos envolvidos em qualquer atividade. Possui cinco etapas básicas: 1) identificação do risco; 2) análise do risco; 3) desenvolvimento de medidas de controle; 4) implementação das medidas de controle e supervisão; e 5) avaliação do processo.

Na primeira etapa, de identificação do risco, deve-se identificar todos os aspectos da situação atual e futura, ambiente e, ainda, dados históricos do projeto. Já na segunda etapa, deve-se analisar o impacto de cada risco envolvido nas tarefas a serem desenvolvidas no projeto, em termos de perda potencial e custos, baseando-se na probabilidade e severidade de possíveis danos.

A terceira etapa é a de elaboração de medidas de controle que eliminem ou reduzam o risco em níveis aceitáveis de segurança. Na quarta, procede-se à implementação de medidas desenvolvidas na etapa anterior, para eliminar ou reduzir os riscos envolvidos nas atividades do projeto.

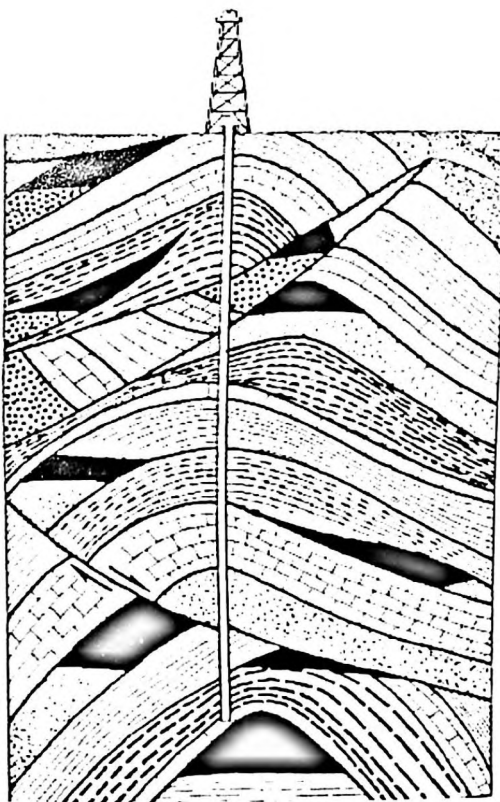
Na quinta e última etapa, deve-se reforçar o cumprimento das normas e o controle do projeto, mantendo um efetivo sistema de avaliação.

Concluindo, o “Risco” pode ser entendido como a possibilidade de alguma coisa dar errado e os “Fatores de Risco” como as condições que dão origem a essa possibilidade. Deste modo, o Risco é um resultado e, portanto, algo que não se pode controlar diretamente, enquanto que os “Fatores de Risco”, como causas, sim.

A abordagem-padrão do modelo proposto concentra-se na tentativa de administrar o risco, provisionando recursos para atenuar as incertezas dos custos e receitas oriundas de variáveis envolvendo riscos não totalmente controlados. A idéia básica admite que quando não se pode fazer nada para impedi-lo, deve-se considerar a ocorrência do dano no projeto e ainda o efeito múltiplo dos fatores de risco e dos procedimentos de atenuação de forma abrangente, buscando aproveitar as “proteções naturais” que existem entre alguns fatores de risco e a interdependência de muitos deles. Dentre as principais vantagens da utilização dos procedimentos propostos destaca-se: a) explicitar claramente os possíveis resultados que podem ocorrer no projeto; b) avaliar a sensibilidade das variáveis importantes do projeto; c) considerar o risco e incerteza no cálculo do VPL do projeto de

forma clara e mais técnica; d) ferramenta capaz de auxiliar na obtenção dos objetivos dentro dos prazos e custos previstos. A sua utilização não elimina o risco, apenas o evidencia.

O Gerenciamento do Risco é mais arte que ciência, mas uma arte alicerçada em procedimentos, estratégias e técnicas específicas, alicerçada em três pilares básicos: não se deve aceitar riscos desnecessários, deve-se tomar decisões ousadas no nível administrativo e operacional de forma estudada e, eventualmente, aceitar riscos, principalmente, quando a expectativa dos benefícios ultrapassa amplamente a dos custos envolvidos.



Adaptado de Newendorp 1998

Figura 35 *Nobody's Perfect* - O adequado Gerenciamento do Risco pode significar a fronteira entre o Sucesso e o Insucesso de um Projeto de Exploração de Petróleo. Afinal ninguém é Perfeito, não é ?

6. BIBLIOGRAFIA

- AACE - Association for the Advancement of Cost Engineering; "Recommended Practice 18R-97, Cost Estimate Classification System – As Applied in Engineering, Procurement, and Construction for the Process Industries", Morgantown, 1997. (1)
- ALBERTIN, Alberto Luiz; "Planejamento, Execução e Acompanhamento de Projetos", FEA/USP, 1995. (2)
- ALMEIDA, Martinho Isnard Ribeiro de & ALBUQUERQUE, Daniel Toledo de; "Por que Muitas Pequenas Empresas Trilham o Caminho do Fracasso", III Semead, FEA/USP, São Paulo, outubro de 1998. (3)
- ANDERSON, David R.; SWEENEY, Dennis J. & WILLIAMS, Thomas; "An Introduction to Management Science: Quantitative Approaches to Decision Making", Saint Paul, West Publishing Company, 1988. (4)
- AVERY, Christopher, HEYMANN, S. Jody, & ZECHAUSER, Richard; "Risks to Selves, Risk to Others", AEA Papers and Proceedings, 1995. (5)
- BAIRD, I. S. & THOMAS, H.; "Toward a Contingency Model of Strategic Risk Taking", Academy of Management Review, 1985. (6)
- BAKER HUGHES; "XYW Study: An Example of Building Baker Hughes Systems Around Specific Applications, Using Decision Risk Analysis, to Maximize Asset's Value", Baker Hughes Systems and Applications Group, Maio 1998, Houston, Texas. (7)
- BELTRÃO, Ricardo L. C.; "Management of Technology in Petrobras", tese de doutorado apresentada no Massachusetts Institute of Technology - MIT, junho 1996. (8)
- BENNATAN, E. M.; "On Time, Within Budget Software Project Management Practices and Techniques", John Wiley & Sons, Inc., 1995. (9)
- BERNSTEIN, Peter L.; "Against the Gods the Remarkable Story of Risk", John Wiley & Sons, USA, 1996. (10)
- BOGDAN, R. & TAYLOR, S.; "Introduction to Qualitative Research", John Wiley, New York, 1975. (11)
- BRENER, M. S.; "Practical R&D Project Prioritization", Research Technology Management, sept-oct 1994. (12)
- CAMPOMAR, Marcos Cortez; "Pesquisa de Marketing - um auxílio à decisão", Revista Briefing, ano 4, nº 43, abril 1982. (13)

- CHAPMAN, Chris & WARD, Stephen; "Project Risk Management: Processes, Techniques and Insights", John Wiley & Sons Ltd, England, 1997. (14)
- CHASE, R. B. & Aquilano N. J.; "Production and Operations Management, a Life Cycle Approach", Richard Irwin, Homewood, 1977. (15)
- CLEMEN, Robert T.; "Making Hard Decisions: An Introduction to Decision Analysis", 2nd Edition, PWS - Kent Publishing Company, 1996. (16)
- COHEN, Stan; "The Great Alaska Pipeline", Montana: Histories Publishing Company, April 1989. (17)
- DECISIONEERING; "Crystall Ball, Forecasting & Risk Analysis for Spreadsheet Users", Denver, 1996. (18)
- DIEKMANN, James E.; "Risk Management in Capital Projects", University of Colorado, 1998. (19)
- DINSMORE, Paul C.; "MOBP - Managing Organizations By Projects: The Cutting Edge of Management", paper presented Project Management Institute 27th Annual Seminar, Boston, october 7 to 9, 1996. (20)
- DDPL, "Decision Analysis Software for Windows, Advanced Version", ADA Decision Systems, 1999. (21)
- DOBLER, Donald W. & BURT, David N.; "Purchasing and Supply Management: Text and Cases", McGraw-Hill, 1996. (22)
- ECO, Humberto; "Como se faz uma Tese", Editora Perspectiva, 1989. (23)
- FONSECA, Jairo Simon da & MARTINS, Gilberto de Andrade; "Curso de Estatística" Editora Atlas, São Paulo, 1996. (24)
- GELB, Alan and Associates; "Oil Windfalls - Blessing or Curse ? ", Published for the World Bank, Oxford University Press, 1988. (25)
- GOLDRATT, Eliyahu M. & COX Jeff; "A Meta: Um Processo de Aprimoramento Contínuo", Educator, São Paulo, 1993. (26)
- GOLDRATT, Eliyahu M.; "Mais que Sorte...Um Processo de Raciocínio", Educator, São Paulo, 1994. (27)
- GOLDRATT, Eliyahu M.; 'Corrente Crítica', Nobel, São Paulo, 1997. (28)
- GORDON, W. & LANGMAID, R.; "Qualitative Market Research: a Practioner's and Buyer's Guide", London, 1996. (29)

- GOUVÊA, Maria Aparecida; “Apostilas e Anotações de Aula da Disciplina de Pós-Graduação EAD-825 Metodologia de Pesquisa Aplicada à Administração II”, FEA / USP, São Paulo, 2^o trim 1997. (30)
- GREEN, P. et alli; “Research for Marketing Decision”, Englewood Cliffs, New Jersey, 1978. (31)
- GREY, Stephen; “Practical Risk Assessment for Project Management”, John Wiley & Sons Ltd, England, 1995. (32)
- HIRSHLEIFER, Jack & RILEY, John; “The Analytics of Uncertainty and Information”, Cambridge Survey of Economic Literature, Cambridge University Press, Cambridge, Great Britain, 1992. (33)
- HITT, M. A. & BARR, S.; “Managerial Selection Decision Models: Examination of Configurational Cue Processing”, Journal of Applied Psychology, 1989. (34)
- JOHNSON, Bruce B.; “O Processo de Inovação Tecnológica”, FEA/USP, 1996. (35)
- KAHNEMAN, Daniel & TVERSKY, Amos; “Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk”, *Econometrica*, vol 47, n^o 2, pgs 263 - 291, 1979. (36)
- KAUFMANN, Draper; “Teaching The Future”, Palm Springs, California: ETC Publications, 1976. (37)
- KAY, John; “Foundations of Corporate Success”, Oxford, 1993. (38)
- KERZNER, Harold; “Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling”, VNR, Cincinnati - USA, 1994. (39)
- KIMBERLY, J. R.; “Managerial Innovation in Nystrom”, P.C. and Starbuck, Handbook of Organizational Design Adapting Organizations to their Environments, NY, 1981. (40)
- KINNEAR, T. C. & TAYLOR, J. R.; “Marketing Research: An Applied Approach”, McGraw-Hill, 1991. (41)
- KIRK, J. & MILLER, M. L.; “Reliability and Validity of Qualitative Research”, Sage University Paper, Beverly Hills, 1986. (42)
- KLOVNING, Jorunn, JACOBSEN, Nina Elise Breivik & STOKKE, Kari; “Development of Methodology and Experience with Quantitative Environmental Risk Analysis for Oil Spill at Sea”, Statoil, Stavanger, Norway, 1998. (43)
- KRUGLIANSKAS, Isak; “Seleção, Planejamento e Controle de Projetos de P&D: Um Estudo Exploratório em Empresas Brasileiras”, Tese (Livre Docência) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, São Paulo: Universidade de São Paulo, 1987. (44)
- KUNHN, Thomas S.; “A Estrutura das Revoluções Científicas”, São Paulo: Editora Perspectiva, 1987. (45)

- LANGLEY, Ann; "Paralysis by Analysis and Extinction by Instinct", EMR Fall, 1995. (46)
- LOCKHART, Charles W. & ROBERDS, William J.; "Worth the Risk ?", Civil Engineering, april 1996. (47)
- LÓES, Rosa Helena Zago; "O Licenciamento Ambiental da Atividade de Exploração e Produção de Petróleo", Conferência Os Novos Desafios de Exploração e Produção de Petróleo, Rio de Janeiro, 1998. (48)
- MANU, Franklyn A.; "Innovation Orientation, Environment and Performance: A Comparison of U. S. and European Markets", Journal of International Business Studies. (49)
- MARCOVITCH, Jacques; "Administração por Projetos: Visão de Conjunto", FEA/USP, 1985. (50)
- MARKOWITZ, Harry M.; "Portfolio Selection", Journal of Political Economy, vol. LIX, pp. 151 – 177, 1952. (51)
- MARTINS, Gilberto de Andrade; "Manual para Elaboração de Monografias e Dissertações", Editora Atlas, São Paulo, 1994. (52)
- MATTAR, Fauze N.; "Pesquisa de Marketing - Edição Compacta", Editora Atlas, São Paulo, 1996. (53)
- MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru; "Aplicação do PMBOK a Projetos Acadêmicos", Paper apresentado no III Semead, FEA/USP, São Paulo, outubro 1998. (54)
- MORGAN, M. G. & HENRION, M.; "Uncertainty - A Guide to Dealing with Uncertainty, in Quantitative Risk and Policy Analysis", University Press, Cambridge, 1993. (55)
- NEWENDORP, Paul D.; "Decision Analysis for Petroleum Exploration", Planning Press, Aurora, Colorado, 1998. (56)
- OWEN, Donald B.; "Handbook of Statistical Tables", Addison Wesley, 1962. (57)
- PALISADE; "Risk, Advanced Risk Analysis for Spreadsheets", Palisade Corp., Newfield, 1996. (58)
- PAULK, P. C., CURTIS, B., CHRISSIS, M. B. & WEBER, C. V.; "Capability Maturity Model for Software Version 1.1", Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, CMU/SEI-93-TR-24, 1993a. (59)
- PAULK, P. C., CURTIS, B., CHRISSIS, M. B. & WEBER, C. V.; "Key Practices of the Capability Maturity Model, Version 1.1", Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, CMU/SEI-93-TR-25, 1993b. (60)
- PMI Standards Committee; "A Guide to the Project Management Body of Knowledge", USA, 1996. (61)

- PETROBRAS; “Programa de Desenvolvimento e Capacitação em Gerência por Projetos na GETEP - Relatório da 1ª Etapa”, Rio de Janeiro, 1997. (62)
- PETROBRAS; “Relatório Anual 96”, Rio de Janeiro, 1997. (63)
- PETROBRAS; “Sistema PETROBRAS: Fatos, Dados e Perspectivas”, Rio de Janeiro, 1995. (64)
- PETROBRAS, Sercom; “Principais Indicadores 97”, Rio de Janeiro, 1997. (65)
- PORTER, Michael E.; ‘A Vantagem Competitiva das Nações’, Editora Campus, Rio de Janeiro, 1993. (66)
- RAFTERY; J.; “Risk Analysis in Project Management”, E&FN SPON, London, 1994. (67)
- REIS, Ana Helena M. A. M.; “Pesquisa Quantitativa em Marketing: Uma Visão Crítica a Respeito da Utilização desta Metodologia no Brasil, a Partir do Testemunho de Clientes e Usuários de São Paulo”, Dissertação de Mestrado, FEA-USP, São Paulo, 1994. (68)
- SÁBATO, J. A.; “El Comercio de Tecnologia”, OEA, Washington, 1972. (69)
- SAMPSON, Anthony; “The Seven Sisters: The Great Oil Companies and the World they Shapped”, Bantom Books, New York, 1976. (70)
- SANDRONI, Paulo; “Dicionário de Administração e Finanças”, Editora Best Seller, São Paulo, 1996. (71)
- SANTOS, R. N. M. dos & DIAS, M. M. K.; “Gestão de Informação Estratégica para Inovação Tecnológica em Ambiente de P&D”, São Paulo, 1996. (72)
- SBRAGIA, Roberto; “Avaliação do Desempenho de Projetos em Instituições de Pesquisa: Um Estudo Empírico dentro do Setor de Tecnologia Industrial”, Revista de Administração, Volume 19, janeiro/março 1984. (73)
- SBRAGIA, Roberto; “Um Estudo Sobre Possíveis Indicadores para Apreciação dos Resultados da Atividade de P&D em Contextos Empresariais”, tese de livre docência, FEA/USP, São Paulo, 1986. (74)
- SCHUYLER, John R.; “Decision Analysis in Projects”, Project Management Institute, 1997. (75)
- SINGH, G. & KIANGI, G.; “Risk and Reliability Appraisal on Microcomputers”, Chartwell-Bratt Ltd, Kent, 1987. (76)
- STEPHEN, Grey; “Practical Risk Assessment for Project Management”, Jonh Wiley & Sons, 1995. (77)
- THOMPSON, P. & J. Perry; ‘Engineering Construction Risks: A Guide to Project Risk Analysis Management ’, Thomas Telford London, 1993. (78)

- TUSLER, Robert; “Project ~~T~~isk Management Principles”, Coldands Consulting, London, 1996. (79)
- VLAHOS, KiriaKos; “Onde há incerteza convém minimizar o risco”, Mastering Management edição brasileira, setembro 1994. (80)
- VERGARA, Sylvia Constant; “Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração”, Atlas, São Paulo, 1998. (81)
- YERGIN, Daniell; “The prize: The Epic Quest for Oil, Money and Power”, Simon and Schusler, New York, 1991. (82)
- YIN, R. K.; “Case Study Research: Design and Methods”, Sage Publications, California, 1990. (83)
- WALLS, Michael R., MORAHAN, Thomas G. & DYER, James S.; “Decision Analysis of Exploration Opportunities in the Onshore US at Phillips Petroleum Company”, Interfaces, nov/dec 1995. (84)
- WIDEMAN, R.; “Project and Program Risk Management”, Project Management Institute, Drexel Hill, EUA, 1992. (85)
- WILSON, Richard; “Analyzing the Daily Risks of Life”, Technology Review, fev 1979. (86)

7. ANEXOS

7.1 Questionário Preliminar Via Telefone (Filtro)

7.2 Carta Encaminhada Acompanhando o Questionário para Auto-Preenchimento

7.3 Questionário para Auto-Preenchimento

7.4 Relação das Empresas Pertencentes a População da Pesquisa

7.5 Tabela de Números Aleatórios Utilizada

7.6 Codificação das Respostas do Questionário Via Telefone

Anexo 7.1 - Questionário Preliminar Via Telefone (Filtro)

(este questionário preliminar identifica o respondente e funciona como filtro para diferenciação do grau de envolvimento no processo de decisão do respondente: alto/médio/baixo e foi realizada por meio de entrevista telefônica)

Entrevistador..... Nº do questionário.....
Vp 1

P1 Qual a sua área de formação básica ?

1. Engenharia 2. Administração 3. Analista de Sistemas
Vp 2
4. Outras ? Especifique.....

P2 Qual a sua principal função atualmente no setor de projetos e a quanto tempo esta nesta função ?

1. Coordenação/Supervisão 2. Líder de Equipe 3. Membro de Equipe
Vp 3
4. Outra? Especifique.....

anos
Vp 4

P3 Qual é sua efetiva atuação nos Projetos de Inovação de sua área ?

1. Decide 2. Tem Influência 3. Participa 4. Outros
ou Voto na Decisão da Decisão

Enfoques Conceituais e/ou Especificações Técnicas
Vp 5

Definição da Equipe
Vp 6

Aprovação do Projeto
Vp 7

Definição de Custos e/ou Contratos
Vp 8

Coordenação de Tarefas
Vp 9

Definição de Prazos
Vp 10

Definição de Critérios de Decisão
Vp 11

Definição das Alternativas e/ou Plano de Contingência
Vp 12

NA PERGUNTA ANTERIOR (P3) SE OCORRER UMA DAS SITUAÇÕES:

- a) O número de 1. Decide for igual ou superior a 1;
- b) O número de 2. Tem Influência ou Voto na Decisão for igual ou superior a 2;
- c) O número de 3. Participa da Decisão for igual ou superior a 3;

ENTÃO, FAÇA A PERGUNTA P4

CASO CONTRÁRIO, AGRADEÇA AO RESPONDENTE, PERGUNTE SE ELE PODE INDICAR OUTRA PESSOA DA EMPRESA QUE ATUA NA ÁREA DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS E ENCERRE A ENTREVISTA.

Nome Indicado pelo respondente.....Telefone.....

P4 Nome do respondente..... Empresa.....

Telefone.....

Data.....

(AGRADEÇA AO RESPONDENTE, PERGUNTE DA POSSIBILIDADE DELE RESPONDER UM QUESTIONÁRIO COMPLEMENTAR SOBRE O ASSUNTO, A SER ENVIADO POR FAX OU E-MAIL, PEÇA O NÚMERO DO FAX E/OU E-MAIL, E ENCERRE A ENTREVISTA)

O respondente concordou em responder o questionário complementar a ser enviado por e-mail ou fax

Vp 13

1. Sim

2. Não

fax nº :

e-mail:

PARA USO DA COORDENAÇÃO

Data de envio do questionário.....

Data

Recebimento

Resposta.....

Data de contatos posteriores (via e-mail e/ou telefônico).....

Anexo 7.2 - Carta Encaminhada Acompanhando o Questionário para Auto-preenchimento

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DA FEA/USP

PESQUISA SOBRE O GERENCIAMENTO DE RISCO EM PROJETOS

Estamos fazendo um estudo acadêmico, sobre os principais fatores considerados para o gerenciamento de risco nos projetos de inovação. Como são elaborados e quais os procedimentos e estratégias comumente adotados para a gestão do Risco nos projetos, é o nosso principal enfoque.

A sua contribuição é de grande relevância para o estudo. Solicitamos, então, conforme acertado em contato telefônico, que nos responda o questionário anexo, devolvendo-nos, via fax ou por e-mail, conforme sua conveniência. O número do fax é (011) 295-2729 e o e-mail: *arlindo@usp.br*.

Quando a pesquisa estiver concluída, comprometemo-nos a dar um *feed back* a todos que colaboraram com este estudo respondendo às questões. Para isto, por favor, não se esqueça de mencionar um endereço para posterior correspondência.

As informações fornecidas serão tratadas estatisticamente, e não serão identificadas por ocasião da divulgação do estudo.

O tempo médio estimado para o preenchimento do questionário é de quarenta e cinco minutos.

Contamos com a sua colaboração e, desde já, agradecemos as valiosas informações e subsídios prestados.

Cordiais Saudações

Anexo 7.3 - Questionário Para Auto-Preenchimento

INSTRUÇÕES PARA O PREENCHIMENTO DO QUESTIONÁRIO:

1- Utilizar caneta esferográfica azul ou preta;

2 - Para as perguntas com opções, basta colocar um x no interior do quadrado correspondente à alternativa escolhida e completar a linha pontilhada, se for o caso;

3 - Para as questões sem opções (abertas), escreva a sua resposta no espaço em branco existente logo abaixo da pergunta. Se o espaço for insuficiente, utilize o verso da folha para completá-la, mas, neste caso, não se esqueça de colocar o número da pergunta para facilitar a sua posterior identificação;

P1 Qual o tempo médio de duração (em meses) e o tipo predominante dos projetos de sua área ?

v1 meses

v2 projetos.....

(1. inovativos ou pioneiros, 2. experimentais, 3. Novas tecnologias, 3. Outros qual ?)

projeto inovativos ou pioneiros: colocar em prática qualquer tecnologia pela primeira vez (mesmo em caráter experimental) no âmbito da empresa, seja de produto, processo ou serviço.

projetos experimentais: relativo a experiências de laboratório ou de campo para aperfeiçoar ou desenvolver novos produtos, processos ou serviços.

projetos de novas tecnologias: envolvendo a aplicação de um conjunto organizado de conhecimento buscando alterar ou desenvolver um novo produto, processo ou serviço.

P2 Qual o valor do custo médio, em dólares, dos projetos de sua área ?

v3 dólares americanos

P3 Como são elaborados e quais são os procedimentos e estratégias comumente adotados para a identificação, gestão e controle do risco em um projeto típico de sua empresa ?

v4

P4 Na sua opinião, quais foram as principais causas quando nos projetos de sua área, não foram atingidos plenamente os objetivos traçados e/ou o custo ou o prazo excederam em mais de 30% ao previsto ?

	1 NUNCA	2 QUASE NUNCA	3 ÀS VEZES	4 QUASE SEMPRE	5 SEMPRE
v5 soma dos efeitos de pequenos eventos adversos ao projeto					
v6 alterações não previstas na política econômica					
v7 alterações no cenário contextual					
v8 greves					
v9 impactos sociais					
v10 impactos ambientais					
v11 falta de recursos: capital, mão de obra especializada, equipamentos ou materiais					
v12 outros ? especifique					
.....					

P5 Em relação aos procedimentos para administrar riscos em seus projetos:

- v13
1. Não há um procedimento formal (por escrito), apenas informal
 2. Há procedimento formalizado, mas não é muito usado
 3. Há procedimento formalizado e que é sempre usado

P6 No caso de ter respondido 2 ou 3 na **P5**, em que se fundamenta este procedimento? (cada um dos seis itens desta questão deve ser respondido com **Sim** ou **Não**)

1. Sim 2. Não
- v14 1. Reuniões com Coordenadores
- v15 2. Parecer de Especialistas
- v16 3. Normas Internas
- v17 4. Modelos Teóricos. Quais ?.....
- v18 5. Programas Computacionais. Quais ?.....
- v19 6. Outros ? Especifique.....

P7 Alterações no cenário contextual (político-econômico) tiveram alguma influência (positiva/negativa) em seus projetos de inovação ? Caso afirmativo, qual o impacto que essa alteração provocou ? Especifique.

v20	1. ....Sim tiveram influência	2. ....Não tiveram influência		
			Fraco	Moderado
				Forte
v21	Impacto Positivo	1.	2.	3.
	Impacto Negativo	4.	5.	6.
		7.	Inviabilizou o Projeto	

P8 Quais os procedimentos e estratégias utilizados para identificar as eventuais fontes de risco em um projeto típico de sua empresa ?

v22

P9 Durante a implementação do projeto, no caso de ocorrência de eventos que dificultem ou prejudiquem o seu desenvolvimento, qual a principal atitude e/ou procedimento adotado ?

v23

P10 Em relação às seguintes frases sobre avaliação e quantificação de Risco nos Projetos, você:

- 1- CONCORDA TOTALMENTE 2- CONCORDA 3- NÃO CONCORDA, NEM DISCORDA
 4- DISCORDA 5 - DISCORDA TOTALMENTE

(coloque o número relativo à sua opção no interior do quadrado)

V24 É sempre possível avaliar os Riscos inerentes a um Projeto;

V25 A quantificação do Risco é de alta relevância para a Aprovação de um Projeto;

V26 Na apresentação formal de um Projeto de sua área, o item avaliação de Risco é sempre abordado;

V27 Nos projetos pioneiros de sua área um estudo dos riscos ambientais é sempre realizado;

V28 É usual em projetos de inovação a elaboração de um Plano de Contingência;

V29 Um Plano de Gerenciamento de Risco sempre deve fazer parte do projeto de inovação.

P11 Quais os procedimentos utilizados para quantificar Riscos de um projeto típico de sua organização ?

	1 NUNCA	2 QUASE NUNCA	3 ÀS VEZES	4 QUASE SEMPRE	5 SEMPRE
v30 cálculo do valor esperado <i>(ligado à probabilidade de ocorrência do evento de risco e ao valor de perda ou ganho caso este ocorra)</i>					
v31 cálculos estatísticos. Quais ?					
v32 simulação. Quais ?					
v33 método de Delphi					
v34 matriz de impacto cruzado					
v35 árvores de decisão					
v36 julgamento de especialistas					
v37 outros ? especifique					

P12 Como você classificaria o grau de Incerteza (Risco) de um Projeto típico de sua organização, no que diz respeito a uma variação negativa nos seguintes aspectos :

	1 NENHUM	2 PEQUENO	3 MODERADO	4 GRANDE	5 TOTAL
v38 custo 30% acima do orçado					
v39 prazos com atrasos no cronograma superior a 30%					
v40 indisponibilidade de recursos humanos					
v41 baixo desempenho					
v42 comunicação deficiente					
v43 problemas contratuais					
v44 Outros. Quais ?					

P13 Uma vez identificadas as fontes de Riscos para um determinado Projeto na sua empresa, que tipo de estimativas ou providências costumam ser feitas ?

	1 NUNCA	2 QUASE NUNCA	3 ÀS VEZES	4 QUASE SEMPRE	5 SEMPRE
v45 probabilidade de ocorrência de um evento de risco dessa natureza					
v46 possível impacto no objetivo, prazo e custo do projeto, no caso de ocorrência do evento de risco					
v47 busca de alternativas para minimização ou eliminação					
v48 outros. Quais ?					

P14 Existe algum outro aspecto referente ao Gerenciamento de Riscos em Projetos que você considera relevante e que gostaria de ressaltar ? Especifique com detalhes.

V49

P15 De acordo com as definições abaixo, qual o percentual dos projetos desenvolvidos por sua empresa, nos últimos três anos, que você atribuiria a cada uma das classes:

v50 sucesso pleno.....% (1^o) quando o objetivo traçado inicialmente foi totalmente atingido, o custo e o prazo realizados apresentem uma variação não superior a 30% em relação aos previstos inicialmente ; ou 2^o) quando embora o seu objetivo inicial tenha sido alterado durante o desenvolvimento o cliente ou usuário manifeste formalmente satisfação plena com os resultados oriundos do projeto e ainda o custo e o prazo apresentem uma variação não superior a 30% em relação ao previsto inicialmente)

v51 sucesso parcial.....% (quando o objetivo foi totalmente atingido ou o cliente manifeste formalmente (por escrito) satisfação plena com os resultados oriundos do projeto e ainda o custo e/ou o prazo realizado apresentem uma variação superior a 30% em relação ao previsto inicialmente)

v52 concluído.....% (quando, por qualquer motivo o objetivo do projeto tenha sido alterado durante o seu desenvolvimento, levando a uma nova estimativa de prazo e/ou custo com variação superior a 30% em relação ao inicialmente previsto e estes novos parâmetros plenamente alcançados)

v53 inacabado.....% (quando por qualquer motivo o projeto não é formalmente dado por concluído)

Anexo 7.4 - Relação das Empresas Pertencentes à População da Pesquisa

1 - Estrato *Upstream*

- 1- GULF OFFSHORE MARINE INTERNATIONAL, INC
- 2- PETROBRAS PETRÓLEO BRASILEIRO S. A.
- 3- MERCATOR - TOPOGRAFIA E AEROLEVANTAMENTOS S. A.
- 4- ODEBRECHT PERFURAÇÕES LTDA
- 5- EVEREST ENGENHARIA E GEOFISICA LTDA
- 6- SERMAR SERVIÇOS DE GEOFISICA LTDA
- 7- SMITH INTERNATIONAL DO BRASIL LTDA
- 8- SECURITY
- 9- CHRISTENSEN RODER PRODUTOS SERVIÇOS DE PETRÓLEO
- 10- CBV-INDÚSTRIA MECÂNICA S/A
- 11- HYDRIL
- 12- COFAP
- 13- MANESMANN S/A
- 14- VENTURA PETRÓLEO LTDA
- 15- ANDRADE GUTIERREZ
- 16- SOTEP - SOCIEDADE TÉCNICA DE PERFURAÇÃO S. A.
- 17- AMERICLEAN PROJETOS CONSULTORIA E COMÉRCIO LTDA
- 18- BRASGEO SERVIÇOS DE PETRÓLEO
- 19- BRASPETRO
- 20- SEDCO FOREX
- 21- REED TOOL
- 22- HYCALOG
- 23- MACOBAR
- 24- BAROID
- 25- SCHLUMBERGER SERVIÇOS DE PETRÓLEO LTDA
- 26- GO INTERNATIONAL
- 27- SEAMAR
- 28- SETAL - ENGENHARIA DE CONSTRUÇÕES E PERFURAÇÕES
- 29- ECOPETROL
- 30- UNAP - UNIÃO NACIONAL DE PERFURAÇÃO LTDA
- 31- MWM
- 32- CEC RIO OFFSHORE
- 33- GEOPETRO
- 34- MARITIMA PETRÓLEO E ENGENHARIA LTDA
- 35- CONSUB S. A.
- 36- VILLARES
- 37- AZEVEDO & TRAVASSOS
- 38- DATATEC
- 39- EQUIPETROL
- 40- FICAP
- 41- FLUXOMETAL
- 42- HUGHES
- 43- YPF
- 44- DELTASERVE
- 45- MONOCEAN
- 46- PETROBRAS DISTRIBUIDORA S/A - BR
- 47- UENF - UNIVERSIDADE ESTADUAL FLUMINENSE
- 48- ATS MACAE TECHNOLOGY INDUSTRIAL E COMERCIAL LTDA - ME
- 49- TRANS OCEAN BRASIL LTDA
- 50- PWR MISSION IND. MEC. LTDA
- 51- PECTEN DO BRASIL
- 52- BHP BRASIL LTDA
- 53- ESSO BRAS. DE PETRÓLEO LTDA
- 54- PETROBRAS/E&P

- 55- FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA UNICAMP - FUNCAMP
- 56- AUTROTEC SISTEMAS ELETRONICOS LTDA
- 57- BRIDAS S.A.P.I.C.
- 58- CENPES/PETROBRAS
- 59- EXPETRO
- 60- ABGP -ASSOC. BRAS. DE GEÓLOGOS DE PETRÓLEO
- 61- SBGF -SEC. BRAS. DE GEOFÍSICA
- 62- SPE - SEÇÃO BRASIL
- 63- ROCK BIT
- 64- DBS
- 65- BAKER HUGHES DO BRASIL
- 66- MI DRILLING
- 67- AEROLEO TAXI AEREO LTDA
- 68- AQUAMARINE ENGENHARIA E ASSESSORIA TÉCNICA LTDA
- 69- ARETHUSA ZAPATA OFFSHORE BRASIL LTDA
- 70- AUGUSTA OFFSHORE SPA
- 71- BJ SERVICES DO BRASIL LTDA
- 72- BRASDRIL - SOCIEDADE DE PERFURAÇÕES LTDA
- 73- CLIFFS DRILLING DO BRASIL SERV. DE PETRÓLEO S. C. LTDA
- 74- COFLEXIP S. A.
- 75- COMPANHIA BRASILEIRA DE OFFSHORE
- 76- DELBA MARITIMA NAVEGAÇÃO LTDA
- 77- QUEIROZ GALVÃO PERFURAÇÕES S. A.
- 78- FALCON DRILLING DO BRASIL LTDA
- 79- MAGNO SERVIÇOS LTDA
- 80- GEOWORK ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA
- 81- HALLIBURTON SERVIÇOS LTDA
- 82- INSTITUTO DE LOGICA FILOSOFIA E TEORIA DA CIÊNCIA
- 83- MARSAT SERVIÇOS SUBMARINOS LTDA
- 84- NAZCA TECNOLOGIA E COMÉRCIO LTDA
- 85- NOBLE DO BRASIL S/C LTDA
- 86- OIL LIMITED
- 87- UFRJ/INST. ECON
- 88- PETROSERV S. A.
- 89- PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATOLICA DO RIO DE JANEIRO - PUC
- 90- SCHLUMBERGER TECNOLOGIA DE POÇOS E PERFURAÇÕES LTDA
- 91- SERMAR SERVIÇOS DE GEOFISICA LTDA
- 92- STOLT COMEX SEAWAY S. A.
- 93- SCHAHIN CURY ENGENHARIA E COMÉRCIO LTDA
- 94- WALKER SERVIÇOS MARITIMOS LTDA
- 95- C.M. COUTO SISTEMAS CONTRA INCÊNDIO LTDA
- 96- COOPERCAMERON DO BRASIL LTDA
- 97- CORRENTE SERVIÇOS MARITIMOS E TERRESTRES LTDA
- 98- ELEVADORES SUR S. A. INDUSTRIA E COMÉRCIO
- 99- ENGEMAN MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS COM. IND. LTDA
- 100- EVI OIL TOOLS DO BRASIL COMÉRCIO E SERVIÇOS LTDA
- 101- FATRAS - FARIA TRANSPORTES E SERVIÇOS LTDA
- 102- FUNDAÇÃO BIO-RIO
- 103- GIUSTI & CIA LTDA
- 104- GPS - CONSULTORIA AERONAUTICA S/C LTDA
- 105- JET RIO TRANSPORTADORA LTDA
- 106- JUIZ DE FORA EMPRESA DE VIGILANCIA LTDA
- 107- FUNDAÇÃO COORD. PROJ. PESQ. E ESTUDOS TECNOLOGICOS - COPPETEC
- 108- MTE ENGENHARIA E INSTALAÇÕES LTDA
- 109- NUTRIMAR SERVIÇOS DE HOTELARIA LTDA
- 110- OCEANICA - SERVIÇOS TÉCNICOS SUBMARINOS LTDA
- 111- ONASI REFEIÇÕES A INDUSTRIA LTDA
- 112- OSSCO - SERVIÇOS DE HOTELARIA E REFEIÇÕES COLETIVAS LTDA
- 113- PENDENT LINE - SALVATAGEM E MATERIAIS DE SEGURANÇA LTDA

- 114- PETROMETAL ENGENHARIA LTDA
- 115- PETROGOLD ENGENHARIA LTDA
- 116- PIRELLI CABOS S. A.
- 117- PRESTO SERVICE RECURSOS HUMANOS LTDA
- 118- PWR MISSION - INDUSTRIA MECANICA LTDA
- 119- XEROX DO BRASIL LTDA
- 120- SERVE PETRO DE MACAE COM. E SERV. LTDA
- 121- TELEMATICA SISTEMAS INTELIGENTES LTDA
- 122- TRANSCONTROL COMÉRCIO E IND. DE PRODUTOS ELETRONICOS LTDA
- 123- WARTSILA NSD DO BRASIL LTDA
- 124- VDS AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL LTDA ME
- 125- VEGA SERVIÇOS MARITIMOS LTDA
- 126- ALPINA AMBIENTAL
- 127- A. R. - AIR TAXI AEREO LTDA
- 128- ANDERSEN CONSULTING DO BRASIL LTDA
- 129- AMERICAN BUREAU OF SHIPPING
- 130- AC ENGENHARIA E SISTEMAS S/C LTDA
- 131- ASTROMARITIMA NAVEGAÇÃO S. A.
- 132- BRASFLEX TUBOS FLEXIVEIS LTDA
- 133- COLUMBIA STORAGE COM. E INFORM. LTDA
- 134- CYBERTECNICA INSTRUMENTAÇÃO E TECNOLOGIA LTDA
- 135- FINARGE ARMAMENTO GENOVESE S.R.L.
- 136- GHB COMERCIAL LTDA
- 137- HANDERSON TRANSP ESP CARGAS LTDA
- 138- HELIVIA AERO TAXI LTDA
- 139- AIR DRILLING
- 140- JAVA BOAT CORPORATION
- 141- KS MEDNOR
- 142- LANDMARK GRAPHICS DO BRASIL LTDA
- 143- MARFLEX NAVEGAÇÃO
- 144- MARIMAR INDUSTRIAL LTDA
- 145- INDÚSTRIAS VILLARES S. A.
- 146- ALIMINAS ALIMENTAÇÃO INDUSTRIAL LTDA
- 147- AMERICA DRILLING

2 - Estrato Software & Eletro-Eletrônica

- 1. KONO
- 2. MSC BRASIL
- 3. ABDIB
- 4. SISGRAPH DM REDLINE
- 5. HEWLETT PACKARD
- 6. VX INFORMATICA
- 7. DECATRON
- 8. RPM SUPPLY
- 9. ALPHA
- 10. AÇOTUBO
- 11. MOFERCO
- 12. NUT STEEL
- 13. AROTEC
- 14. TRONIC
- 15. ALCO VALVES
- 16. ANRITSU
- 17. BRASILSAT HARALD
- 18. SILICON GRAPHICS
- 19. DRYTEC
- 20. BRASITEST S. A.
- 21. NEC do BRASIL

22. LANDEL
23. PELTIER
24. TELEBRAS
25. COMEC
26. ALCATEL CABOS
27. ALCOA GUARULHOS
28. FICAP RJ
29. FURUKAWA
30. MARSICANO
31. TELCON
32. WIREX
33. EBERLE S/A
34. WEG MAQUINAS
35. SIEMENS
36. BSM MAQUINAS E EQUIPAMENTOS LTDA
37. ASEA BROWN BOVERI LTDA
38. PIRELLI SANTO ANDRÉ
39. SPTF
40. SETHA
41. PHOENIX CONTACT
42. MOFERCO
43. MARTIN & LUNEL
44. ITAUTEC INFORMATICA S/A
45. MAGNETROL ASELCO LTD
46. ASELCO VALVULAS
47. WESTLOCK LIMITED
48. ZUNDFOLGE MOTOR IND COM LTDA
49. MANNESMAN DEMAG LTDA
50. INTERNATIONAL SYST LTDA
51. CRV TROCADORES DE CALOR E RADIADORES LTDA
52. BL INFORMATICA LTDA
53. DOULOS SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS LTDA
54. EDCONTROL SISTEMA DE INSTRUMENTAÇÃO INDUSTRIAL LTDA
55. ENGENHARIA DE VIBRAÇÕES LTDA
56. ANDREAS HOFER
57. ORTENG
58. IBM BRASIL - INDUSTRIA, MAQUINAS E SERVIÇOS LTDA
59. MPE PAINEIS
60. EXIDE ELETRONICS DO BRASIL LTDA
61. ELETELE
62. FUJINOR
63. INFOHAUS - TECNOLOGIA E INFORMATICA LTDA
64. MPE PAINEIS
65. SDM ENGENHARIA
66. TRAF0 EQUIPAMENTOS ELETRICOS S/A
67. NOVADATA SISTEMAS E COMPUTADORES S. A.
68. SCHNEIDER ITAJAI
69. DBSERVER ASSESSORIA EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO LTDA
70. GEOSOFT LATINOAMERICA LTDA
71. GEPROD - INFORMATICA LTDA
72. INTELLINET SYSTEM SOLUÇÕES EM TECNOLOGIA LTDA
73. LOTUS DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE LTDA
74. MONTREAL INFORMATICA LTDA
75. MICROSOFT INFORMATICA LTDA
76. MSC BRASIL SOFTWARE E ENGENHARIA LTDA
77. ORACLE DO BRASIL SISTEMAS LTDA
78. BRASIL AMARRAS
79. SISCO SISTEMAS E COMPUTADORES S/A
80. SISGRAPH LTDA

81. SMI - SOFTWARE MARKETING INTERNACIONAL LTDA
82. SOTEICA DO BRASIL APLIC. COMPUTAP. PARA SIMUL. DE PROCESSOS LTDA
83. BURGMANN BRASIL
84. TECNOLOGIA GERENCIAL & INFORMATICA LTDA
85. COMPUTER ASSOCIATES DO BRASIL LTDA
86. TECNOLOGIA INDUSTRIAL E INFORMATICA LTDA
87. H D INFORMATICA LTDA
88. SETIN-SERVIÇOS TÉCNICOS DE INSTRUM. MEC. E ELETR. LTDA
89. JMF INFORMATICA LTDA
90. MICROCITY COMPUTADORES E SISTEMAS LTDA
91. PCD INFORMATICA LTDA
92. PRODATA CONSULTORIA DE INFORMATICA LTDA
93. ANTI CORROSIVA
94. ARCOS COSNTRUÇÕES E INFORMATICA LTDA
95. NORMA AMBIENTAL SERVIÇOS E INFORMATICA LTDA
96. RESULT SISTEMAS LTDA
97. SOFT - CONSULTORIA EM PROCESSAMENTOS DE DADOS
98. DIGITAL EQUIPMENT DO BRASIL LTDA

Anexo 7.5 - Tabela de Números Aleatórios Utilizada

3690	2492	7171	7720	6509	7549	2330	5733	4730
0813	6790	6858	1489	2669	3743	1901	4971	8280
6477	5289	4092	4223	6454	7632	7577	2816	9202
0772	2160	7236	0812	4195	5589	0830	8261	9232
5692	9870	3583	8997	1533	6466	8830	7271	3809
2080	3828	7880	0586	8482	7811	6807	3309	2729
1039	3382	7600	1077	4455	8806	1822	1669	7501
7227	0104	4141	1521	9104	5563	1392	8238	4882
8506	6348	4612	8252	1062	1757	0964	2983	2244
5086	0303	7423	3298	3979	2831	2257	1508	7642
0092	1629	0377	3590	2209	4839	6332	1490	3092
0935	5565	2315	8030	7651	5189	0075	9353	1921
2505	3973	8204	4143	2677	0034	8601	3340	8383
7277	9889	0390	5579	4620	5650	0210	2082	4664
5484	3900	3485	0741	9069	5920	4326	7704	6525
6905	7127	5933	1137	7583	6450	5658	7678	3444
8387	5323	3753	1859	6043	0294	5110	6340	9137
4094	4957	0163	9717	4118	4276	9465	8820	4127
4951	3781	5101	1815	7068	6379	7252	1086	8919
9047	0199	5068	7447	1664	9278	1708	3625	2864
7274	9512	0074	6677	8676	0222	3335	1976	1645
9192	4011	0255	5458	6942	8043	6201	1587	0972
0554	1690	6333	1931	9433	2661	8690	2313	6999
9231	5627	1815	7171	8036	1832	2031	6298	6073
3995	9677	7765	3194	3222	4191	2734	4469	8617
2402	6250	9362	7373	4757	1716	1942	0417	5921
5295	7385	5474	2123	7035	9983	5192	1840	6176
5177	1191	2106	3351	5057	0967	4538	1246	3374
7315	3365	7203	1231	0546	6612	1038	1425	2709
5775	7517	8974	3961	2183	5295	3096	8536	9442
5500	2276	6307	2346	1285	7000	5306	0414	3383
3251	8902	8843	2112	8567	8131	8116	5270	5994
4675	1435	2192	0874	2897	0262	5092	5541	4014
3543	6130	4247	4859	2660	7852	9096	0578	0097
3521	8772	6612	0721	3899	2999	1263	7017	8057
5573	9396	3464	1702	9204	3389	5678	2589	0288
7478	7569	7551	3380	2152	5411	2647	7242	2800
3339	2854	9691	9562	3252	9848	6030	8472	2266
5505	8474	3167	8552	5409	1556	4247	4652	2953
6381	2086	5457	7703	2758	2963	8167	6712	9820

Fonte: Handbook of Statistical Tables (1962)

Anexo 7.6 - Codificação das Respostas do Questionário Via Telefone (Filtro)

ID	Vp2	Vp3	Vp4	Vp5	Vp6	Vp7	Vp8	Vp9	Vp10	Vp11	Vp12	Vp13
1	1	1	3	2	2	3	3	2	2	2	2	1
2	4	2	1	2	3	1	3	1	2	2	2	1
3	1	1	2	2	4	2	1	1	3	2	2	1
4	1	1	5	2	4	2	1	1	2	2	3	1
5	3	1	10	3	3	2	2	2	3	2	1	1
6	1	1	10	3	2	1	3	2	3	2	2	1
7	1	1	9	4	4	2	2	2	2	2	2	1
8	1	1	7	3	3	2	1	1	2	2	1	1
9	2	2	3	1	3	2	2	3	2	2	3	1
10	1	3	3	1	2	2	3	1	2	2	2	1
11	2	1	1	3	2	1	2	1	2	2	2	1
12	1	3	2	2	2	3	2	1	2	2	2	1
13	1	1	2	1	3	1	3	1	1	2	1	1
14	1	3	5	4	4	1	2	2	2	3	2	1
15	4	1	0	2	3	2	3	1	2	2	2	1
16	1	1	3	3	2	2	3	1	3	2	2	1
17	1	1	2	2	4	2	1	2	4	1	2	1
18	1	1	5	4	1	4	2	2	2	4	3	1
19	1	3	10	3	4	2	1	2	4	2	2	1
20	1	3	7	2	2	1	3	1	2	2	3	1
21	1	2	5	4	3	4	2	1	3	2	1	1
22	1	1	10	3	4	1	2	2	2	2	4	1
23	1	1	9	3	2	2	2	2	1	2	2	1
24	1	1	1	2	4	1	3	1	2	3	1	1
25	2	1	7	4	3	1	1	1	3	2	2	1
26	1	1	2	3	2	2	2	3	3	2	1	1
27	1	1	3	4	4	3	3	2	2	2	1	1
28	1	1	3	2	3	2	2	1	2	2	2	1
29	1	2	2	4	3	2	2	2	3	2	2	1
30	1	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1
31	4	1	5	2	2	1	2	1	1	2	2	1
32	2	2	4	3	3	2	3	2	2	3	2	1
33	1	1	2	3	4	2	2	4	3	2	3	1
34	1	1	2	3	3	1	2	1	2	2	4	1
35	1	1	4	2	2	4	2	2	3	2	1	1
36	1	1	0	2	4	2	2	1	3	2	4	1
37	1	3	1	2	2	2	2	1	2	4	2	1
38	1	1	0	2	4	2	2	1	3	2	2	1
39	3	1	2	2	3	2	3	1	2	3	2	1
40	1	1	1	2	4	2	3	2	1	2	2	1
41	1	1	7	4	2	2	3	2	1	2	3	1
42	1	3	2	3	2	4	2	1	3	2	3	1
43	1	1	9	3	3	2	2	1	2	2	3	1
44	1	2	0	3	4	2	2	2	3	3	2	1
45	1	3	4	2	1	2	3	1	2	2	2	1
46	1	1	11	2	4	1	2	1	2	4	1	1
47	4	1	9	3	4	2	2	1	1	2	1	1
48	1	1	5	3	4	2	2	1	3	2	2	1
49	1	1	2	2	4	2	3	2	3	2	1	1
50	1	1	3	3	2	3	2	2	1	2	3	1
51	1	1	3	2	4	3	2	2	1	2	1	1
52	1	3	1	2	4	2	3	1	2	2	1	1
53	1	3	1	3	4	1	1	1	3	4	2	1