

CONTRATO DE SERVIÇOS NA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO –
UMA ABORDAGEM PRÁTICA
Sidney P. Santos¹

Copyright 2003, Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás - IBP

Este Trabalho Técnico foi preparado para apresentação na *Rio Pipeline Conference & Exposition 2003*, realizado no período de 22 a 24 de Outubro de 2003, no Rio de Janeiro. Este Trabalho Técnico foi selecionado para apresentação pela Comissão Técnica do Evento, seguindo as informações contidas na sinopse submetida pelo(s) autor(es). O conteúdo do Trabalho Técnico, como apresentado, não foi revisado pelo IBP. *Os organizadores não irão traduzir ou corrigir os textos recebidos.* O material conforme, apresentado, não necessariamente reflete as opiniões do Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás, Sócios e Representantes. É de conhecimento e aprovação do(s) autor(es) que este Trabalho Técnico seja publicado nos Anais da *Rio Pipeline Conference & Exposition 2003*.

Abstract

The worldwide competition and the availability of new business opportunities have paved the way for service contracts as an attractive option when performing feasibility analysis for gas and energy projects. This paper addresses this subject and incorporates the experience gotten at Petrobras focusing on Compression Service Contract for Gas Pipeline Transmission System and also on Gas Processing Contract for gas dew point adjustment for natural gas production so as to specify the gas for industrial and automotive use. The methodology presented, that incorporates Monte Carlo Simulation for Risk Analysis, can be applied for any project with similar characteristics. This paper also underlines the importance of the use of Risk Analysis for feasibility studies.

Resumo

A competição mundial e a disponibilidade de novas oportunidades de negócio pavimentaram o caminho para os contratos de serviços como uma opção atrativa a ser considerada quando realizamos estudos de viabilidade econômica para projetos na área de gás e energia.

Este trabalho aborda esse tema e incorpora a experiência obtida na Petrobras, concentrando-se na Contratação de Serviço de Compressão para gasodutos de transporte e também para a Contratação de Serviços de Processamento de Gás para ajuste de ponto de orvalho do gás natural produzido, de modo a adequá-lo às especificações para consumo industrial e automotivo. A metodologia apresentada, que incorpora a Simulação de Monte Carlo para a Análise de Risco, pode ser aplicada a qualquer outro projeto com características similares. Este trabalho destaca a importância da utilização da Análise de Risco no estudo de viabilidade econômica de projetos.

Introdução

A dinâmica da tomada de decisão empresarial sob um cenário de incertezas e os riscos decorrentes dessa condição, afetam os investimentos, normalmente vultosos na indústria do petróleo e gás natural, requerendo uma abordagem consistente quanto ao tratamento dos riscos. Inclui a avaliação de alternativas de negócio que mitiguem a exposição ao risco por parte dos patrocinadores dos projetos. Esse cenário tem criado condições para a utilização de um novo negócio com grande potencial de crescimento, apresentando-se como uma alternativa viável e oportuna na análise de viabilidade econômica de projetos que é a Contratação de Serviços.

¹ Engenheiro de Equipamentos, MBA Finanças Corporativas - PETROBRAS

Este trabalho apresenta o exemplo prático de dois projetos onde se deu atenção à mitigação dos riscos: Contratação de Serviço de Compressão para Gasodutos, e Contratação de Serviço de Processamento de Gás Natural. A abordagem apresentada neste trabalho pode ser aplicada a outras situações empresariais.

Cenário de Incertezas

Um cenário típico que exemplifica a condição de incerteza a que projetos na área de petróleo e gás natural estão sujeitos é o observado no Brasil ao longo dos anos de 1996 a 2002. Foi um período de mudanças políticas, privatizações de empresas estatais e estaduais, redução de investimentos, recessão e agravamento do suprimento de energia elétrica ao mercado consumidor decorrente da falta de investimentos no setor. O governo brasileiro chegou até mesmo a estabelecer o racionamento de energia em todo o território nacional que se estendeu de junho de 2001 a dezembro de 2002. Devido à crise energética o Ministério de Minas e Energia criou em 24 de fevereiro de 2000, através do Decreto 3.371, o Plano Prioritário de Termelétricidade - PPT que consistia da implantação de 53 termelétricas totalizando cerca de 19363 MW. Até julho de 2003 apenas 14 foram instaladas, contabilizando 4696 MW foram instalados e a grande maioria das plantas não tem sido despachada gerando perdas não previstas pelos patrocinadores dos projetos bem como de outras empresas relacionadas com os projetos quer no suprimento de gás natural quer na compra de energia e conseqüente venda ao mercado consumidor.

A simulação de análise de risco para viabilização de projetos desempenha um papel de fundamental importância na tomada de decisão de negócios. São idealizados cenários e suas distribuições probabilísticas, possibilitando uma análise quantitativa do nível de risco a que um projeto está sujeito, identificando-se que variáveis de incerteza contribuem mais acentuadamente para o resultado da simulação e que ações podem ser empreendidas visando a mitigá-lo.

Contratos de Serviço

Os contratos de serviço caracterizam-se como uma modalidade de negócio em que o *Provedor* dos serviços – uma empresa ou consórcio especializado numa determinada área tecnológica e reconhecidamente competente – oferece seus serviços para adquirir, instalar, manter e operar uma determinada planta industrial ou unidade de processo ao *Patrocinador* de um projeto – empresa ou consórcio detentor dos direitos de exploração de uma determinada atividade industrial.

Tais serviços apresentam as seguintes características, onde o *Provedor* é proprietário ou detém os direitos sobre os ativos relacionados aos serviços; é especializado na tecnologia requerida; assume os riscos de aquisição, implantação e operação dos serviços contratados; oferece serviços em caráter temporário; oferece flexibilidade contratual; e oferece serviços a custos atrativos.

Exemplos Ilustrativos de Contratos de Serviço

Esse trabalho apresenta um modelo genérico e dois exemplos de contratos de serviço (caso prático #1 e #2) na indústria do petróleo e gás natural:

1. Contratação de serviço de compressão para gasodutos de transporte de gás natural;
2. Contratação de serviço de processamento de gás natural.

A Simulação de Monte Carlo para análise de risco é aplicada sobre os dois exemplos práticos apresentados de modo a ilustrar a aplicabilidade do método quanto a quantificar o risco para as duas alternativas para a realização do projeto: a aquisição, instalação, manutenção e operação do

projeto diretamente pelo *Patrocinador*, ou a contratação dos serviços do *Provedor*.

Modelo Genérico

Um cenário rotineiro na indústria do petróleo e gás natural é o estudo de viabilidade de negócios envolvendo análise de alternativas para sua implantação. A necessidade de se mitigar riscos tem posto diante do Patrocinador a opção de adquirir, instalar, manter e operar um determinado projeto ou contratar tais atividades de um Provedor de serviços sob um processo de contratação, aproveitando-se de algumas vantagens intrínsecas à essa modalidade que vem ganhando espaço no ambiente empresarial, mesmo em atividades até então consideradas como *core business*.

O modelo genérico de contratação de serviço, apresentado na **figura 1**, apresenta o Patrocinador num processo de tomada de decisão entre contratar um serviço de um Provedor ou de executá-lo dentro de sua estrutura empresarial considerando os custos e os riscos do projeto. O método de Monte Carlo para a simulação de análise de risco, descrito neste trabalho, apresenta-se como uma poderosa ferramenta de apoio à tomada de decisão pois permite incorporar ao estudo de viabilidade todas as variáveis de risco a que um projeto está sujeito tanto pelo lado do Provedor como do Patrocinador e, então, quantificar o risco global resultante de cada alternativa de modo a identificar a alternativa mais atrativa para o negócio em análise.

O Método de Monte Carlo de Simulação de Análise de Risco

A utilização do método de Monte Carlo de simulação de análise de risco tem sido disseminada no meio empresarial e tem contado com cada vez mais adeptos e defensores desse método. A utilização isolada do método do DCF – *discounted cash flow*, mesmo quando associada a estudos de sensibilidade (*what if scenarios*), não é suficiente para uma tomada de decisão eficaz pois não constitui uma análise quantitativa de risco global a que um projeto está sujeito, pois atribui um mesmo peso probabilístico para todos os cenários considerados, incluindo aqueles em que todas as variáveis estão com seus valores máximos ou mínimos (Vose, 1996).

Um projeto está sujeito a incertezas relacionadas ao comportamento volátil (desvio padrão) de diversos de seus componentes que podem apresentar elevado grau de incerteza (Hertz, 1964), tais como custos de materiais e serviços, prazos de execução, obtenção de licenças ambientais e inúmeros outros fatores cuja ocorrência probabilística e correlações entre as incertezas devem ser consideradas se havemos de identificar com clareza os riscos associados ao projeto para, então, eliminá-los ou mitigá-los apropriadamente. Incertezas combinadas podem multiplicar-se em uma incerteza total de proporções críticas (Hertz, 1964). Caso as incertezas não sejam adequadamente consideradas na avaliação do projeto, podem gerar resultados futuros adversos, podendo não somente apresentar VPL negativo como também ser um completo desastre econômico com reflexos adversos dentro de uma corporação e ainda comprometer a imagem da companhia diante de seus acionistas e da sociedade. O método possibilita também a identificação das variáveis que mais influem no risco global e que podem requerer um maior esforço por parte do Patrocinador com vistas a mitigar o risco, caso não se tenha atingido um nível estabelecido como aceitável. A **figura 2** ilustra um projeto genérico em que são identificadas suas variáveis de custo e receita, a distribuição probabilística dessas variáveis e identificação das variáveis correlacionadas para incorporar tal comportamento no modelo de simulação.

Caso Prático #1 – Contratação de Serviço de Compressão

Uma estação de compressão desempenha um papel de fundamental importância no transporte de gás natural, pois é o elemento recuperador de pressão do gás transportado, que sofre queda de pressão devido ao atrito entre o gás natural e a superfície interna do gasoduto ao longo do seu transporte. Consiste basicamente de unidades compressoras (acionador e compressor de gás) e utilidades necessárias ao controle, automação e operação. Para um dado trecho de gasoduto de

comprimento L e pressões p_1 e p_2 , respectivamente na entrada e saída do gasoduto e vazão transportada q , pode-se incrementar a vazão num valor dq através da instalação da estação de compressão num trecho intermediário do comprimento do gasoduto L_1 como representado na **figura 3**. O incremento dq da vazão de gás transportada representa a receita de transporte que deve recuperar os investimentos necessários a um nível de risco aceitável pelo Patrocinador, que deve decidir pela contratação dos serviços de um Provedor ou pela sua execução dentro de sua estrutura empresarial. Este caso prático considera a análise de viabilidade econômica para a implantação da Estação de Compressão de Aracati, no estado do Ceará, para o gasoduto Gasfor (Guamaré – Fortaleza) para o atendimento de usinas termelétricas a gás natural instaladas em Fortaleza.

Estação de Compressão de Aracati – Custos e Variáveis de Incerteza

Os custos, necessários para a avaliação das tarifas de transporte, e os valores das variáveis de incerteza, necessários à simulação de risco, podem ser observados na **tabela 1**.

Avaliação da Tarifa de Transporte

A avaliação das tarifas de transporte (ver **figura 4**) para as alternativas de Contrato de Serviço de Compressão e Estação de Compressão Fixa, considerou as seguintes premissas econômicas:

Taxa de Retorno do Patrocinador:	15%
Taxa de retorno do Provedor:	29.68% (calculada em função dos pagamentos contratuais)
Tarifa de transporte:	@VPL=0 e taxas de retorno do Patrocinador e Provedor.
Prazo Contratual:	3, 6 e 9 anos
Alavancagem financeira:	0% (sem alavancagem)
Depreciação:	10% a.a.

A avaliação da tarifa de transporte para o Contrato de Serviço de Compressão considerou que o Provedor manteria a mesma taxa de retorno adotada para o prazo contratado, o que não deve ser observado na prática, já que a exposição ao risco decresce em função do aumento do prazo contratual, como observado a seguir nos resultados da simulação de risco. Nessa condição hipotética o ponto de corte em que a alternativa de contratação não mais seria atrativa em comparação com a instalação de uma estação de compressão fixa corresponde ao prazo contratual de cerca de 5 anos.

Resultados da Simulação de Risco

A simulação de risco foi efetuada para a taxa interna de retorno – TIR e para o valor presente líquido – VPL das alternativas e os resultados são apresentados na **figura 5** e na **tabela 2**, observando-se que a alternativa de Estação Fixa apresenta resultados desfavoráveis quanto ao risco, em comparação com a alternativa de Contratação de Serviço, com 13.5% de probabilidade de apresentar um resultado para a TIR entre -0.92% e 5.48%, uma probabilidade de 34% para TIR entre 5.48% e 11.88% e ainda uma probabilidade de 47.5% para TIR entre -0.92% e 11.88%, o que representa um elevado nível de risco para um projeto em que se deseja uma TIR de 15%. O mesmo não se observa para a alternativa de Contratação de Serviço.

Caso Prático #2 – Contratação de Serviço de Processamento de Gás Natural

Uma planta de processamento de gás natural (ver **figura 6**) desempenha um papel fundamental na garantia de fornecimento do gás natural segundo os requisitos da portaria No. 108 de 8/07/02 da ANP, bem como na remoção de propano (C3) e butano (C4) do gás natural que constituem o gás liquefeito de petróleo – GLP, bem como da gasolina natural e hidrocarbonetos mais pesados (C5+).

Planta de Processamento de Gás Natural– Custos e Variáveis de Incerteza

Os custos, necessários para a avaliação das tarifas de transporte, e os valores das variáveis de incerteza, necessários à simulação de risco, podem ser observados na *tabela 3*.

Avaliação da Tarifa de Processamento

A avaliação das tarifas de processamento (ver *figura 7*) para as alternativas de Contrato de Serviço de Processamento e Planta de Processamento Fixa, considerou as seguintes premissas econômicas:

Taxa de Retorno do Patrocinador:	15%
Taxa de retorno do Provedor:	23.72% (calculada em função dos pagamentos contratuais)
Tarifa de processamento:	@VPL=0 e taxas de retorno do Patrocinador e Provedor.
Prazo Contratual:	3, 6 e 9 anos
Alavancagem financeira:	0% (sem alavancagem)
Depreciação:	10% a.a.

A avaliação da tarifa de processamento para o Contrato de Serviço de Processamento considerou que o Provedor manteria a mesma taxa de retorno adotada para o prazo contratado, o que não deve ser observado na prática, já que a exposição ao risco decresce em função do aumento do prazo contratual, como observado a seguir nos resultados da simulação de risco. Mesmo nessa condição hipotética não há ponto de corte, ou seja a alternativa de contratação do serviço de processamento se mantém mais atrativa ao longo dos 10 anos da análise.

Resultados da Simulação de Risco

A simulação de risco foi efetuada para a taxa interna de retorno – TIR e para o valor presente líquido – VPL das alternativas e os resultados são apresentados na *figura 8* e na *tabela 4*, observando-se que a alternativa de Planta Fixa apresenta resultados bastante desfavoráveis quanto ao risco, com 13.5% de probabilidade de apresentar um resultado para a TIR entre -0.94% e 5.68%, uma probabilidade de 34% para TIR entre 5.68% e 12.30% e ainda uma probabilidade de 47.5% para TIR entre -0.94% e 12.30%, o que representa um elevado nível de risco para um projeto em que se deseja uma TIR de 15%. O mesmo não se observa para a alternativa de Contratação de Serviço.

Obstáculos que devem ser tratados

Embora os resultados dos dois casos práticos apresentados neste trabalho ilustrem a competitividade dos contratos de serviço como alternativa viável em comparação com a execução do projeto pelo Patrocinador existem alguns pontos que devem ser discutidos dentro das organizações de modo a evitar posturas preconceituosas e sem sustentação factual, como listadas a seguir:

1. A atividade é Core Business do Patrocinador do projeto e, portanto, não deve ser contratada de outras empresas.

Uma das razões básicas, numa sociedade capitalista, que move um investidor a aplicar seus recursos em mercado de capitais é a oportunidade de maiores retornos em comparação com outras oportunidades disponíveis no mercado financeiro. Os administradores de uma empresa têm, portanto, a responsabilidade de empreender projetos viáveis e que agreguem valor aos acionistas. Mesmo quando uma dada atividade empresarial faz parte da notória competência de uma empresa, não significa que executá-la dentro de sua estrutura organizacional irá agregar mais valor aos seus acionistas do que a contratação dos serviços de um Provedor. O projeto deve ser analisado e considerado em diversos aspectos inclusive quanto à abordagem quantitativa dos riscos associados, identificando-se ações que mitiguem

a exposição àqueles riscos relevantes. Tal procedimento é que permitirá escolher a alternativa mais viável e que apresente uma menor exposição ao risco, seja ela a contratação de serviços do Provedor ou a execução do projeto dentro da estrutura do Patrocinador.

2. A contratação de serviços de outras empresas reduz a força de trabalho do Patrocinador e, portanto, gera desemprego.

Empresas de grande porte têm adotado uma política de redução de custos e de melhoria de seus processos de modo a manter competitividade dentro de um cenário de globalização. Essa preocupação tem propiciado fusões, aquisições, joint-ventures e acordos operacionais entre empresas que, em algumas situações, têm exercido um efeito redutor na força de trabalho. Os contratos de serviços além de não gerar desemprego, permitem treinamento e qualificação de um maior número de profissionais num ambiente externo ao Patrocinador, exercendo um efeito positivo em aumentar a força de trabalho qualificada quando comparada com a execução do projeto dentro da estrutura do Patrocinador.

Conclusões

Os resultados obtidos nos estudos de viabilidade dos projetos apresentados nesse trabalho permitem-nos chegar as seguintes conclusões:

1. O método de Monte Carlo de simulação de risco é uma ferramenta simples e poderosa no processo de avaliação e mitigação de riscos de um projeto.
2. A adoção isolada do método do DCF, mesmo quando associada a estudos de sensibilidade (*what if scenarios*), não é adequada para mitigação de riscos de um projeto;
3. A contratação de serviços, como demonstrada neste trabalho, apresenta vantagens quanto à mitigação de riscos de projetos;

Referencias Bibliográficas

HERTZ, D. **Risk analysis in capital investment**, Harvest Business Review, 42(1): 95-106, Jan./Mar. 1964.

VOSE, DAVID. **Quantitative Risk Analysis: A Guide to Monte Carlo Simulation Modeling**. New York: John Wiley & Sons, 1996.

RAFTERY, JOHN. **Risk Analysis in Project Management**. New York: E & FN Spon / Chapman & Hall, 1994.

WINSTON, WAYNE L. **Simulation Modeling Using @Risk**. Canada: Duxbury / Thomson Learning, 2001.

SANTOS, S.P; **Compression Service Contract – When is it worth it?**, Pipeline Simulation Interest Group, Oct. 2003.

Figuras e Tabelas

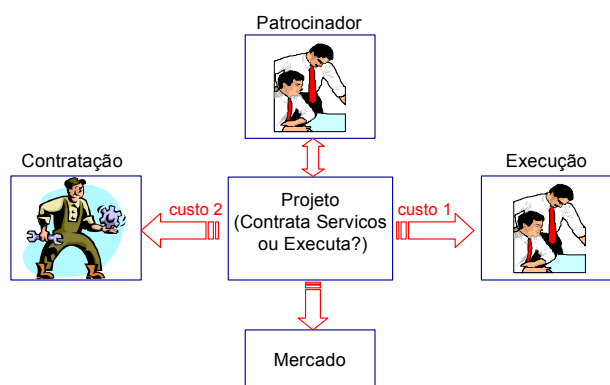


Figura 1 – Modelo Genérico de Contratação de Serviços

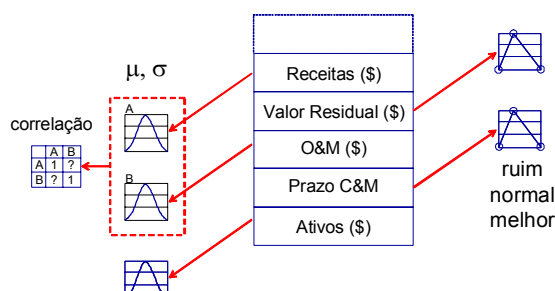


Figura 2 – Projeto Genérico

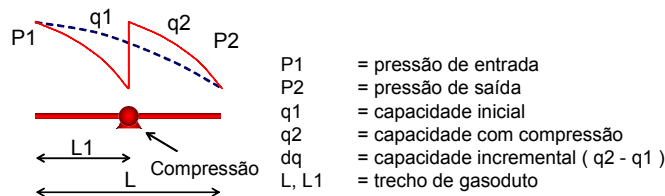


Figura 3 – Diagrama Esquemático da Compressão

Estação de Aracati				Item	distribuição probabilística	Variação		
	Fixa	Contrato Serviço						
Moto-compressor	hp	2430*	(2+1) x 1864	Custo dos equipamentos e construção e montagem	normal	média 100%	desvio padrão 11.26% (3%)*	
Capacidade máxima	MMm3/d	1.76	1.76					
Pressão de sucção	kgf/cm2g.	68	68					
Pressão de Descarga	kgf/cm2g.	100	100	Volumes efetivamente transportados	normal	média 100%	desvio padrão 5%	
Custo dos bens (equip.)	US\$	2,733,717	2,401,727					
Custo dos serviços (C&M)	US\$	909,283	798,273	Prazo de construção e	triangular	pior = 10	normal = 12	melhor = 14
Custo total de instalação	US\$	3,645,000	3,200,000	Valor residual (Estação. Fixa)	triangular	pior = 60	normal = 80	melhor = 100
Custo anual de operação	US\$	188,629	160,464	Valor residual (Contr. Serviço)	triangular	pior = 70	normal = 90	melhor = 100
Capacidade Incremental (MMm3/d)			0.408					

* Potencia requerida incluindo reserva de 57%
 * Para o Provedor dos serviços já que a maioria dos equipamentos estão em estoque

Tabela 1 – Estação de Compressão de Aracati – Custos e Variáveis de Incerteza

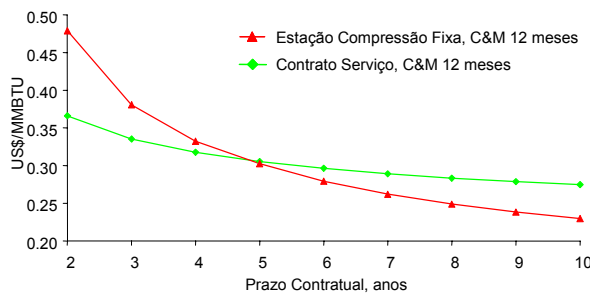


Figura 4 – Tarifas de Compressão

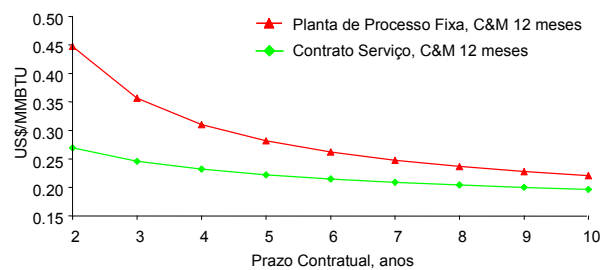


Figura 7 – Tarifas de Processamento

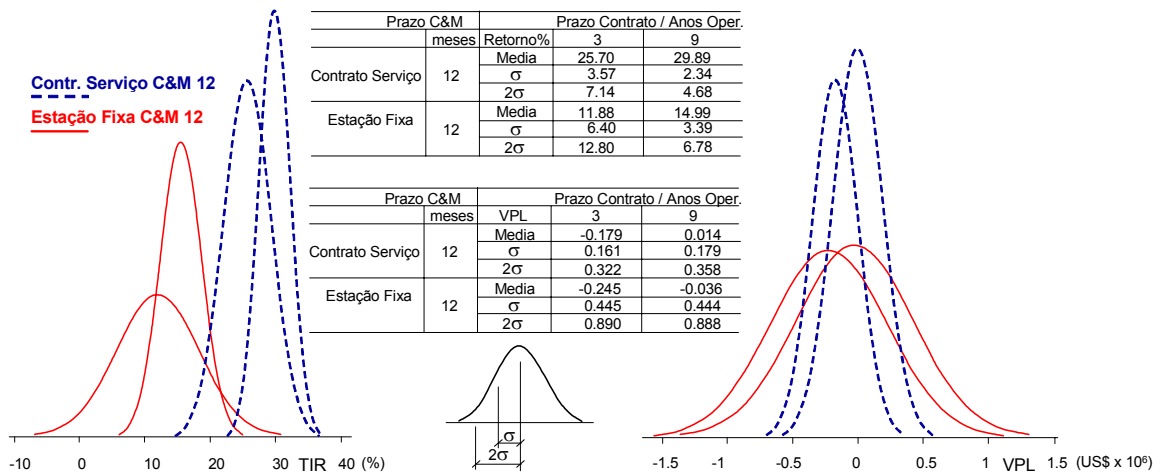


Figura 5 – Estação de Compressão – Volatilidade da TIR e o VPL

Quadro Resumo	IRR %			NPV US\$ x 10 ⁶			
	(2 x σ)	(σ)	Media	(2 x σ)	(σ)	Media	
Probabilidade (*)	0.025	0.16	0.5	0.025	0.16	0.5	
Contrato Serviço C&M 12	3 anos	18.56	22.13	25.70	-0.501	-0.340	-0.179
	6 anos	24.09	26.73	29.37	-0.365	-0.194	-0.023
	9 anos	25.21	27.55	29.89	-0.344	-0.165	0.014
Estação Fixa C&M 12	3 anos	-0.92	5.48	11.88	-1.14	-0.690	-0.245
	6 anos	6.03	10.18	14.33	-0.985	-0.545	-0.105
	9 anos	8.21	11.60	14.99	-0.924	-0.480	-0.036

(*) Probabilidade de atingir valores inferiores aos indicados na tabela para TIR e VPL.

Tabela 2 – Estação de Compressão – Volatilidade da TIR e do VPL

Quadro Resumo	IRR %			NPV US\$ x 10 ⁶			
	(2 x σ)	(σ)	Media	(2 x σ)	(σ)	Media	
Probabilidade (*)	0.025	0.16	0.5	0.025	0.16	0.5	
Contrato Serviço C&M 12	3 anos	12.36	15.68	19.00	-1.165	-0.824	-0.482
	6 anos	18.13	20.50	22.87	-0.852	-0.492	-0.132
	9 anos	19.43	21.51	23.59	-0.786	-0.406	0.026
Planta Fixa C&M 12	3 anos	-0.94	5.68	12.30	-2.555	-1.524	-0.493
	6 anos	5.83	10.12	14.41	-2.271	-1.247	-0.223
	9 anos	8.00	11.49	14.98	-2.164	-1.127	-0.090

(*) Probabilidade de atingir valores inferiores aos indicados na tabela para TIR e VPL.

Tabela 4 – Planta de Processamento – Volatilidade da TIR e do VPL

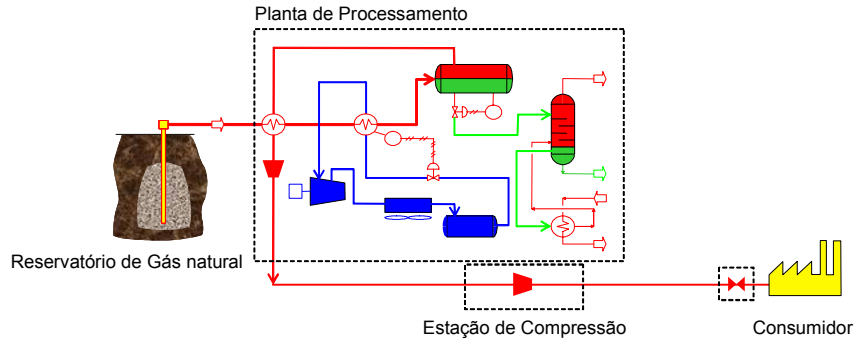


Figura 6 – Diagrama Esquemático da Planta de Processamento

Planta Lagoa Parada				Item	distribuição probabilística	Variação		
		Fixa	Contrato Serviço					
Capacidade processamento	MMm3/d	1.00	1.00	Custo dos equipamentos e construção e montagem	normal	média 100%	desvio padrão 11,26%	
Custo dos bens (equip.)	US\$	6,760,000	4,698,576					
Custo dos serviços (C&M)	US\$	1,690,000	1,253,539	Volumes efetivamente transportados	normal	média 100%	desvio padrão 5%	
Custo total de instalação	US\$	8,450,000	6,500,000					
Custo anual de operação	US\$	437,288	325,943	Prazo de construção e montagem	triangular	pior = 10	normal = 12	melhor = 14
				Valor residual (Estação Fixa)	triangular	pior = 60	normal = 80	melhor = 100
				Valor residual (Contr. Serviço)	triangular	pior = 70	normal = 90	melhor = 100

Tabela 3 – Planta de Processamento Lagoa Parada – Custos e Variáveis de Incerteza

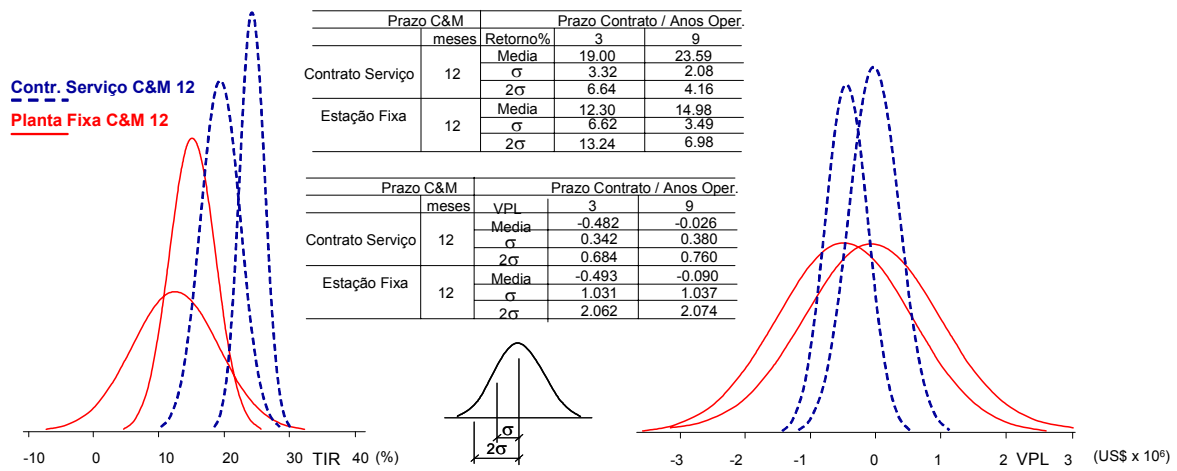


Figura 8 – Planta de Processamento – Volatilidade da TIR e o VPL