

Análise de Viabilidade Econômica de Implantação de uma Melhoria Tecnológica no Processo Produtivo de Tubos Flexíveis

Igor Meirelles Gomes
igor_meirelles@hotmail.com
IFES

Erika de Andrade Silva Leal
erikaleal@ifes.edu.br
IFES

Carla do Santos Duarte
carlaa.sduarte@gmail.com
IFES

Luiza Meireles Taffner
luhmeireles@gmail.com
IFES

Resumo: A primeira década deste século foi muito importante para o crescimento da economia do estado do Espírito Santo. Desde 2002, o estado capixaba apresenta taxas de crescimento do PIB superiores à taxa de crescimento do PIB do Brasil. No início da década, foram realizadas importantes descobertas de petróleo no Espírito Santo, o que consequentemente, viabilizará investimentos de mais de R\$ 30 bilhões até 2014 neste setor no estado capixaba. A indústria petrolífera possui importante multiplicador econômico em função de sua elevada contribuição para a geração de emprego e renda. A cadeia é extensa e demanda constantes investimentos dos fornecedores para viabilizar a oferta de produtos de qualidade com estrutura de custos competitivos. Dessa forma, este artigo tem como objetivo avaliar, do ponto de vista da engenharia econômica, a viabilidade de implantação de uma melhoria tecnológica no processo de produção de tubos flexíveis, um dos insumos do setor petrolífero. A melhoria tecnológica a ser avaliada trata-se da substituição cordas de nylon por um kit de amarração composto por: cintas, manilhas, correntes e catracas de cintas em tubos. O trabalho mostrará que do ponto de vista econômico, tal substituição é viável.

Palavras Chave: Tubos Flexíveis - Melhoria Tecnológica - Análise - Viabilidade - Econômica

1. INTRODUÇÃO

Desde o anúncio das descobertas de petróleo no Espírito Santo, um dos grandes desafios das empresas e setor público é fomentar no estado capixaba a oferta de produtos e serviços competitivos voltados a atender à vasta cadeia derivada deste setor. Este assunto é tema de praticamente todos os discursos de autoridades políticas e empresariais. Porém, quando se trata de ofertar produtos e serviços competitivos, a discussão passa imperativamente pela necessidade de viabilizar os investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) nas empresas¹.

No Brasil, em que pese os grandes esforços dos setores públicos e privados no sentido de ampliar a proporção dos investimentos em P&D no PIB, tal taxa atingiu 1,24 %, quando a meta do governo para 2010 era que tal taxa atingisse a ordem de 1,5 %². No Espírito Santo, embora nos anos recentes, com a reestruturação do Sistema de Ciência e Tecnologia e o aumento dos investimentos em P&D, segundo Caçador e Grassi (2009), a partir de diversas fontes como as Pesquisas Industrial de Inovação Tecnológica do IBGE (PINTEC) e dados de patentes, é possível concluir que o estado capixaba não apresenta elevados indicadores de inovação tecnológica³.

No entanto, há exemplos de grupos e empresas industriais, bem como prestadores de serviços que nos últimos anos têm trabalhado arduamente para ofertar produtos competitivos, sobretudo, os produtos voltados para os setores de petróleo e gás, energia e infra-estrutura cuja expectativa é que venham a se tornar os setores dinamizadores da economia capixaba nos próximos anos.

Assim este trabalho constitui num estudo de caso sobre a implementação de uma melhoria tecnológica na produção de tubos flexíveis de uma empresa que compõe a cadeia do setor de petróleo e gás. Trata-se de analisar a viabilidade e o retorno, da substituição das cordas por kits de amarração, no processo de produção de tubos flexíveis.

No que se refere à metodologia, quanto aos fins a pesquisa se caracteriza como uma pesquisa aplicada que de acordo com Vergara (2007) é fundamentalmente motivada pela necessidade de resolver problemas concretos, tendo, portando, finalidade prática.

Quanto aos meios é um estudo de caso, pelo qual será possível fazer levantamento dos dados necessários para a pesquisa, dados esses, aqui representado por diversas informações acerca da empresa estudada.

Assim, o trabalho está dividido em dois itens além da presente introdução. O item 2 discute diretamente a análise de viabilidade econômica de implantação de uma melhoria tecnológica na produção tubos flexíveis, onde são abordados além do referencial teórico, a discussão dos dados obtidos na empresa. No item 3, são apresentadas as conclusões do trabalho.

2. ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DE IMPLANTAÇÃO DE UMA MELHORIA TECNOLÓGICA NA PRODUÇÃO TUBOS FLEXÍVEIS

¹ Para uma melhor compreensão sobre a importância do setor de petróleo e gás para a economia capixaba e os investimentos previstos 2009/2014, sugerimos consultar IJSN (2011).

² As informações referentes às metas de política científica, tecnológica e de inovação para o Brasil 2007/2010, estão disponíveis em MCT (2010). Já os resultados preliminares da política foram extraídos de MCT (2011).

³ Para compreensão teórica a respeito dos temas criação de conhecimento nas empresas, ciência, tecnologia e inovação, recomendamos consultar Dosi (1984); Freeman (1984); Hamel & Prahalad (1995) e Nonaka e Takeuchi (1997).

Alavancada pela crescente demanda, uma empresa que trabalha na produção de tubos flexíveis, aqui representada com o nome fictício “xyz”, precisou ampliar sua capacidade de produção, requisitando adaptações para atender essa nova realidade. Aderindo, assim, à idéia de Robbins (2006) que ressalta que as organizações, em vista das constantes mudanças, precisam saber se adaptar.

A produção de um tubo flexível ocorre em várias etapas, sendo cada uma relacionada ao tipo de revestimento que o tubo recebe, e após cada fase o tubo é enrolado em um carretel. Porém, para ficarem fixas a esse carretel, as pontas do tubo precisam estar amarradas com cordas.

Então, o aumento da produção acarretou o acréscimo significativo de peso nas estruturas fabricadas, conseqüentemente, exigindo mais das cordas que seguram esses tubos nos intervalos de uma etapa para outra.

Dessa forma, preocupado com esse processo de amarração associado à segurança, evolução tecnológica e normatizações, a empresa recorreu à hipótese de substituir as cordas de nylon (ver a figura 1) por um Kit de amarração composto por: cintas, manilhas, correntes e catracas de cintas (ver a figura 2).



Figura 1 – Amarração utilizando cordas



Figura 2 – Kit de amarração proposto

A utilização desse Kit proporcionaria à empresa:

- Controle total de todos os acessórios utilizados nas amarrações;
- Assegurar a qualidade, manutenção de forma que a segurança se mantenha íntegra nas operações de manuseio de cargas;
- Redução dos custos de amarrações devida reutilização dos acessórios;
- Adequação às normas internacionais de amarração.

Entretanto, para ocorrer essa substituição é necessário um estudo que verifique as vantagens financeiras. Dessa forma, o presente trabalho utilizará os métodos clássicos das análises de viabilidade econômica, oriundos da engenharia econômica com o objetivo de mostrar o possível retorno sobre o investimento, os riscos e a viabilidade econômica dessa troca.

2.1. REFERENCIAL TEÓRICO

De acordo com Kraychete (1997) o estudo de viabilidade é uma análise detalhada, que tem como objetivos básicos: identificar e fortalecer as condições necessárias para o projeto dar certo e identificar e tentar neutralizar os fatores que possam dificultar as possibilidades de êxito desse projeto.

Já para Fernandez (1999), o estudo de viabilidade econômica deve comparar o retorno econômico projetado, baseado em dados do estudo de viabilidade de mercado, com as alternativas de investimento.

Além disso, Bruni e Famá (2003) afirmam, ainda, que a análise de viabilidade de investimentos deve se concentrar em verificar se os benefícios gerados com os investimentos compensam os gastos realizados.

Assim, um bom estudo de viabilidade segundo Eick (2010) precisa se aproximar da realidade, sendo necessário conhecer os indicadores e saber interpretá-los, definindo critérios de decisão.

Matos (2002), completa afirmando que as decisões sobre a viabilidade econômica de projetos de investimento resultam da estimativa e análise de indicadores de viabilidade. Dentre esses indicadores podem-se destacar o Valor Presente Líquido, Taxa Interna de Retorno e relação Custo/Benefício.

Desse modo, a idéia de Eick (2010) complementa dizendo que a decisão de qual projeto se deve investir se resume em escolher um projeto entre todas as alternativas, após um estudo embasado na engenharia econômica.

Deve-se levar em conta também o retorno que o investimento trará, Eick (2010) nos diz que o Retorno sobre o Investimento é uma medida em que o cálculo relaciona os rendimentos obtidos por um projeto com o valor total investido neste projeto. De acordo com Kassai e Assaf (2001) o ROI é obtido pela divisão do lucro operacional pelo respectivo valor do investimento (total capital).

O Retorno do Investimento, para Lopes de Sá (1993) é uma medida que evidencia a recuperação dos investimentos realizados. Neste mesmo raciocínio, Neves e Viceconti (2003) discorrem que este índice pretende medir a eficiência com que os administradores aplicam os recursos em investimentos.

Aliado ao estudo de viabilidade é preciso atentar-se aos riscos que podem estar envolvidos. Nesse contexto, Eurosif (2009) explana sobre o surgimento de um novo tipo de investidor, chamado de “investidor responsável”, que leva em consideração a influência à

longo prazo de fatores ambientais, sociais e de governança, que possam interferir nas decisões de investimento.

Woiler e Mathias (1996) definem que o risco ocorre quando há possibilidade de que aconteçam variações no estado futuro de variáveis relevantes (como preço do produto, preço e quantidade dos insumos de produção) que, conseqüentemente, afetem o retorno esperado do investimento.

Mas, baseando-se nessa ocorrência de risco, Tomasoni (2010) alerta que é essencial aplicar medidas preventivas para reduzir a probabilidade de ocorrência e magnitude das conseqüências.

Por outro lado, analisando num contexto organizacional não basta estudar somente a viabilidade econômica, mas também o impacto que as mudanças acarretam dentro da cultura da empresa. De acordo com Robbins (2006) cultura organizacional se refere a um sistema de valores compartilhados pelos membros de uma organização, esse sistema se constitui das características valorizadas pela organização.

A cultura para Souza, Pereira e Maffei (2004) proporciona aos membros da organização um senso de identidade organizacional e gera um comprometimento com crença e valores que são maiores do que os próprios membros da organização.

Robbins (2006) mostra ainda, que uma das características básicas que influenciam na essência da cultura de uma organização é a “inovação e assunção de riscos”, que se refere ao grau em que os funcionários são estimulados a ser inovadores e assumir riscos, ou seja, fato que ocorre ao se promover mudanças numa organização.

Incorporado ao processo de mudança e ao contexto organizacional, Henrique e Barbosa (2005) afirmam que a cultura organizacional pode e deve ser modificada para garantir o alcance de objetivos estratégicos. E autores mostram também que na abordagem funcionalista, a cultura é algo passível de gerenciamento e controle.

2.2. DISCUSSÃO DOS DADOS DA EMPRESA

Como apresentado na introdução, a empresa xyz deseja analisar a viabilidade e o retorno, da substituição das cordas por kits de amarração, no processo de produção de tubos flexíveis.

Para fazer amarração com cordas, utiliza-se 40 metros de corda por linha produtiva, sendo que a empresa produz 160 linhas de produto por ano, o que corresponde a 6400 metros de corda utilizados anualmente. Assim, a Tabela 1 apresenta os custos de amarração por ano e individual da amarração.

Tabela 1: Custos empregados na amarração com cordas

Preço Por Metro de Corda	R\$ 14,63
Custo Por Amarração	R\$ 585,20
Custo Por Mês	R\$ 7802,67
Custo Total Anual	R\$ 93632,00

Fonte: Elaboração própria (2011)

O Kit de amarração é composto por: duas correntes, quatro manilhas, uma cinta e uma catraca, a Tabela 2 mostra os custos de cada um desses equipamentos.

Tabela 2: Custo de material usado para montar o Kit de amarração

<i>Item</i>	<i>Medida</i>	<i>Quantidade</i>	<i>Preço/m Ou</i>	<i>Subtotal</i>
-------------	---------------	-------------------	-------------------	-----------------

			<i>Preço/Ton</i>	
Corrente	1,5 M	2	R\$ 130,00	R\$ 260,00
Manilha	0,025 M	4	R\$ 95,00	R\$ 380,00
Cinta	18 M	1	R\$ 1100,00	R\$ 1100,00
Catraca	5 Ton	1	R\$ 280,00	R\$ 280,00
<i>Total por kit</i>			R\$ 2020,00	

Fonte: Elaboração própria (2011)

Assim como as cordas, um kit será utilizado para cada linha de produtos, gastando um total de 160 kits por ano, o que corresponde a R\$ 323.200,00. Além desse custo inicial para a aplicação do kit na empresa é também necessário: construir novas instalações e treinamento de 40 funcionários do setor, conforme mostrado na Tabela 3.

Tabela 3: Custos iniciais empregados na instalação do Kit

Custo da Construção das Instalações	R\$ 10000,00
Custo de Treinamento para 40 Funcionários e Inspetores	R\$ 5000,00
Custo total do kit	R\$ 323200,00
<i>Total</i>	R\$ 338200,00

Fonte: Elaboração própria (2011)

Porém, ao contrário das cordas, o kit pode ser reutilizado. De acordo com as especificações dos fornecedores os materiais possuem 4 anos vida útil, ou seja, após a aquisição do kit não será necessário fazer compras mensais para obter os equipamentos. O kit requer também um funcionário para realizar inspeções, o que corresponderá aos custos mensais dessa proposta, a Tabela 4 apresenta os custos relativos a esse funcionário.

Tabela 4: Custos com funcionário para inspeções

Custo do Funcionário mais Encargos Mês	R\$3.960,00
Custo do Funcionário no Ano	R\$47.520,00

Fonte: Elaboração própria (2011)

Esse valor do funcionários também é incluso nas despesas mensais da amarração por cordas. E ao final dos 4 anos o kit apresentará um valor residual de aproximadamente 20% do seu valor, equivalendo R\$ 64640,00. Tomando as informações citadas anteriormente, a Tabela 5 apresenta, um comparativo entre as duas opções.

Tabela 5: Comparativo Cordas x Kit

	<i>Utilização de Cordas</i>	<i>Utilizando de Kit</i>
<i>Custo Inicial</i>	-	R\$ 338200,00
<i>Custo por Mês</i>	R\$ 11,762,67	R\$3.960,00
<i>Custo Anual</i>	R\$ 141152,04	R\$47.520,00
<i>Valor Residual</i>	-	R\$ 64640,00

Fonte: Elaboração própria (2011)

Para iniciar a comparação das alternativas, espera-se ganhar no mínimo 10% com o investimento, sendo essa a taxa mínima de atratividade ao ano. Ao trocar o uso das cordas pelo kit, objetiva-se a redução de custo de R\$ 93632,04 (diferença do custo da corda em relação ao kit) ao ano. Conforme o cálculo do VPL abaixo, observa-se que o investimento é atrativo.

$$VPL = - R\$ 338.200 + R\$93.632 \times (U/P, 10\%, 4) + 64640,00 \times (M/P, 10\%, 4)$$

$$VPL = R\$ 2.753,20$$

Para calcular a TIR, utiliza-se o processo de interpolação linear, sendo necessário arbitrar um valor abaixo e um acima da taxa mínima de atratividade estipulada, calculando seus respectivos VPLs, para por meio de uma semelhança de triângulos encontrar o valor em que as entradas são iguais as saídas.

Foram utilizados os valores de 8% e 12%, o cálculo dos VPLs pode ser observado abaixo.

$$VPL_{8\%} = -R\$ 338.200 + R\$93.632 \times (U/P, 8\%, 4) + 64640,00 \times (M/P, 8\%,4)$$

$$VPL_{8\%} = R\$ 19.428,94$$

$$VPL_{12\%} = -R\$ 338.200 + R\$93.632 \times (U/P, 12\%, 4) + 64640,00 \times (M/P, 12\%,4)$$

$$VPL_{12\%} = -R\$ 12.732,80$$

A Figura 3 apresenta os valores dos VPLs em função das taxas e a TIR buscada, onde o gráfico toca em 0.

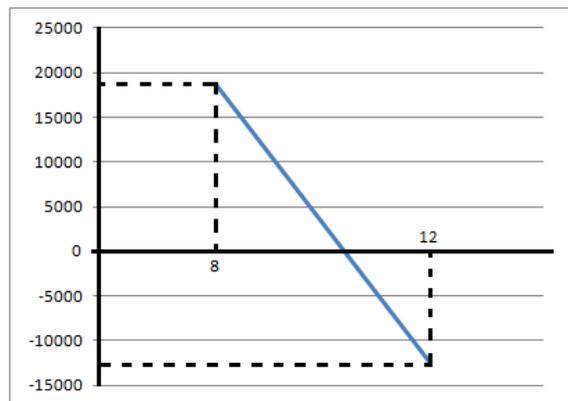


Figura 3 – Interpolação dos Valores

Então de acordo com os seguintes cálculos encontra-se a TIR:

$$\frac{i - 8}{19428,94} = \frac{12 - i}{12732,80}$$

$$i = 10,41$$

A TIR apresenta o valor de 10,41%, reafirmando a viabilidade da troca. Como empresa xyz não disponibilizou o lucro líquido total anual, não foi possível identificar o possível retorno sobre o investimento.

Além do VPL e da TIR, pode-se analisar também os benefícios que serão alcançados com essa troca, tais como: maior segurança para os trabalhadores, confiabilidade na qualidade dos produtos (pois estão submetidos a normatizações) e controle acerca da utilização. Dessa forma, ao proporcionar maior segurança, o kit realiza também a redução de custos com acidentes de trabalho.

No que diz respeito aos riscos do investimento, as variáveis que consideramos mais relevantes para análise são os impactos que a organização poderá sofrer com a alteração da estrutura de produção. Toda uma estrutura deverá se adaptar ao novo método, principalmente no que se refere aos colaboradores que estão acostumados a fazer os procedimentos de uma forma e terão que se adequar à nova realidade, com isso, poderão apresentar certa resistência. O setor de compras e almoxarifado também sofrerão impactos com essa mudança, mesmo que pequeno, haverá modificações na configuração dos seus trabalhos. Uma alternativa para a

empresa no caso de verificações de resistência é promover o remanejamento de colaboradores para outros setores da empresa e, se for o caso, contratar e treinar novos colaboradores, o que terá impactos que deverão ser analisados também do ponto de vista econômico.

3. CONCLUSÃO

A troca do modelo de amarração utilizado pela empresa xyz mostrou-se viável com base nos critérios do VPL, da TIR e do baixo risco associado. Promovendo não somente vantagem econômica, mas também otimização do processo.

Essa estratégia, permitiu a empresa integrar-se a um processo de inovação gerando vantagem competitiva, redução de custos, maior segurança, maior confiabilidade, adequação às normas ergonômicas, minimização de falhas e padronização dos processos. Mostrando, assim, a superação das expectativas quanto a viabilidade.

A pesquisa poderá ser ampliada por meio da obtenção de novos dados que permitam o cálculo de outros índices que constituam maior embasamento para fortalecer a análise de viabilidade.

4. REFERÊNCIAS

BRUNI, A. L.; FAMÁ, R. As Decisões de Investimentos - Com aplicações na HP12C e Excel. São Paulo: Atlas, 2003.

CAÇADOR, S. B. & GRASSI, R. A. A Evolução Recente da Economia do Estado Desenvolvido e Periférico? Encontro da Associação Nacional da Pós Graduação em Economia, Anpec, 2009.

Dispêndio nacional em pesquisa e desenvolvimento (P&D) em relação ao total ao produto interno bruto (PIB), por setor institucional, 2000-2009. **Ministério da Ciência e Tecnologia**, Brasília, 02 de Dezembro de 2010. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/29144.html>>. Acesso em 23 de Janeiro, 2011.

DOSI, G. Technical Change and Industrial Transformation - the Theory and an Application to the Semiconductor Industry. Londres: Macmillan, 1984.

EICK, G. Viabilidade econômica e financeira de uma pequena central hidrelétrica no Brasil, 2010. Disponível em: <<http://cnm.ufsc.br/files/2011/04/Guilherme-Eick.pdf>>. Acesso: 23 de abril de 2011.

EUROCIF: European Social Investment Forum. Investment consultants Responsible Investment Study, 2009. Disponível em: <http://www.eurosif.org/images/stories/pdf/eurosif_investment_consultants_ri_study.pdf>. Acesso: 24 de abril de 2011.

FERNANDEZ, J. A. C. G. Preferências quanto à localização e influência do ciclo de vida familiar. Dissertação de mestrado. Florianópolis. UFSC, 1999.

FREEMAN, C. The economics of technical change. Cambridge Journal of Economics, 18, p. 463-514, 1984.

HAMEL, Gary; PRAHALAD, C.K. Competindo pelo futuro: estratégias inovadoras para obter o controle do seu setor e criar os mercados de amanhã. Rio de Janeiro: Campus, 1995.

HENRIQUE, L. C. J.; BARBOSA, R. R. Gestão da informação e do conhecimento organizacionais: em busca de uma heurística adaptada à cultura brasileira. Perspect. ciênc. inf., Belo Horizonte, v.10 n.1, p. 4-17, jan./jun. 2005.

INSTITUTO JONES DOS SANTOS NEVES. Investimentos previstos para o Espírito Santo 2009/2014. Disponível em http://www.ijsn.es.gov.br/attachments/625_Apresentacao_Invest._2009-2014.pdf. Acesso em junho de 2011.

KRAYCHETE, G. Como fazer um estudo de viabilidade econômica, 1997. Disponível em: <<http://www.capina.org.br/download/pub/ve1997.pdf>>. Acesso: 23 de abril de 2011.

KASSAI, J. R.; KASSAI, S.; ASSAF, A. N. Índice de especulação de valor agregado, 2001. Disponível em <http://www.institutoassaf.com.br/downloads/AA_INDICE_ESPECULACAO_VALOR_AGREGADO.pdf>. Acesso 23 de abril de 2011.

LOPES, A. Dicionário de Contabilidade. 8. ed. São Paulo: Atlas, 1993.

MATOS, C. M. Viabilidade e análise de risco de projetos de irrigação: estudo de caso do Projeto Jequitáí (MG). Viçosa, MG: UFV, 2002. 142 f. Tese (Mestrado em Economia Aplicada) – Universidade Federal de Viçosa, 2002.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA (MCT). Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional - Plano de Ação 2007-2010. Brasília, 2007.

NEVES, S. VICECONTI, P. Contabilidade Avançada: e análise das demonstrações financeiras. 12. ed. São Paulo: Editora Frase, 2003.

NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. Criação de conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação. 4. ed. Rio de Janeiro : Campus, 1997.

ROBBINS, S. P. Fundamentos do comportamento organizacional. São Paulo: Prentice Hall; 7 ed.; 2006.

SOUZA, M. T. S. PEREIRA, R. S. MAFFEI, P. A. J. Ética e liderança: sua influência na cultura organizacional da empresa. RAI - Revista de Administração e Inovação, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 89-100, 2004.

TOMASONI, A. M.; Modèles et méthodes d'évaluation et de gestion des risques appliqués aux systèmes de transport de marchandises dangereuses(TMD) reposant sur les nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC). École doctorale n° 432: SMI-Sciences des métiers de l'ingénieur, Paris, 2010.

VERGARA, S. Projetos e relatórios de Pesquisa em Administração. São Paulo: Atlas, 2007, p. 492)

WOILER, S. & MATHIAS, W. F. Projetos: planejamento, elaboração e análise. 2. ed. São Paulo: Atlas S/A, 2008.