

Inovação Tecnológica na Cadeia Produtiva de Petróleo, Gás e Energia

PetroNor
2010

A N A I S

Universidade Federal de Sergipe
Aracaju, 2010

© Copyright 2010 by UFS – Universidade Federal de Sergipe

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).
(Os trabalhos e projetos contidos nesta publicação são de inteira responsabilidade de seus autores)

Capa:

Gracielly Pereira da Silva

Diagramação:

Adilma Menezes

Revisores:

Francisco Pedro de Jesus Filho

Maria Susana Silva

Rosivânia da Paixão Silva Oliveira

Impressão:

Nossa Gráfica (79) 3301-7777

Encontro das Redes Petro Norte e Nordeste (2.:2010:Aracaju, SE)
Inovação Tecnológica na Cadeia Produtiva de Petróleo, Gás e Energia:
PETRONOR – 2010: Anais, Hotel Parque dos Coqueiros, Aracaju-SE, 15 a 17
de julho de 2010; organizado pela Rede PetroGas, SE, 2010.

202 p.; 15 x 21 ilust.

1. Projetos Inovadores. 2. Trabalhos Acadêmicos. Título: Inovação
Tecnológica na Cadeia Produtiva de Petróleo, Gás e Energia: PETRONOR –
2010: Anais.

APRESENTAÇÃO

Caro Leitor,

Temos a honra de apresentar o PetroNor 2010 – II Seminário do Norte/Nordeste do Setor de Petróleo, que nesta edição é realizado em Aracaju, capital do estado que ocupa atualmente a segunda posição no ranking dos estados produtores de petróleo no N/NE do Brasil.

PetroNor é um evento idealizado, organizado e realizado pelas Redes Petro do N/NE, numa parceria interestadual inédita no nosso país, que conta com o patrocínio do convênio Petrobras-Sebrae Sergipe e com o apoio de diversas entidades e empresas públicas e privadas vinculadas ao setor de petróleo da região.

Trata-se de um evento de abrangência internacional com foco no setor de petróleo e gás do Norte e Nordeste do país, que cobre todos os elos da cadeia produtiva, desde a exploração e produção até a distribuição passando pelo transporte e o refino.

A edição deste ano pretende dar continuidade à do ano passado, realizada com notável sucesso em Salvador. Assim, o formato do evento continua oferecendo um seminário, exposições e encontros empresariais com foco nos interesses do setor de petróleo das regiões Norte e Nordeste do Brasil.

Por outro lado, se no ano passado focou-se em analisar as perspectivas do panorama petrolífero das nossas regiões, a edição deste ano está dedicada especificamente à inovação tecnológica no setor de petróleo. O objetivo é divulgar os bens, serviços e processos inovadores criados e implantados recentemente pelas empresas das Redes Petro do Brasil no intuito de motivarmos cada vez mais empresários a seguirem o caminho da inovação como

meio de crescimento sustentável para a nossa indústria fornecedora local.

O conteúdo do evento foi cuidadosamente criado visando atrair o maior número possível de pessoas, especialistas ou leigos, interessados neste setor industrial tão importante, porém tantas vezes esquecido, para nossas regiões. Esperamos a presença, não só de numerosos representantes de empresas concessionárias e fornecedoras, mas também de governos das esferas federal, estadual e municipal, bem como de entidades de classe e membros da academia.

Entendemos que com a realização do PetroNor, as Redes Petro do N/NE dão mais um passo na sua consolidação enquanto promotoras do setor petroleiro regional.

Se conseguirmos que o PetroNor seja útil a um estudante, um empresário, um político ou um potencial investidor, nosso trabalho terá valido a pena e nosso esforço se verá plenamente recompensado.

Bom evento e bons negócios!

Nicolás Honorato
Membro da Comissão Organizadora
do PetroNor 2010

A CIDADE

Aracaju nasceu em 1855, como cidade planejada, por necessidade econômica para abrigar a capital da Província.

Conhecida por conquistar a todos pelas suas belas paisagens naturais, a capital sergipana é destaque em matéria de qualidade de vida. Aqui, existe uma verdadeira união de calma, aconchego e vantagens de uma cidade que vem crescendo e desenvolvendo-se em ritmo acelerado, mas preservando a qualidade.

Com uma localização geograficamente privilegiada, fica na faixa litorânea da costa nordestina entre os estados da Bahia, Alagoas e Pernambuco, entre mangues, rios e o oceano atlântico. Além do mais, a capital oferece passeios culturais, exuberante culinária típica e artesanato rico e surpreendente que traduz as origens de um povo feliz até o interior de Sergipe, num raio de 220 Km. Esta vantagem também pode ser vista na capital, onde você poderá transitar entre os principais pontos da cidade num intervalo médio de 30 minutos.

- *População:* 600.000 habitantes
- *Clima:* quente e úmido
- *Temperatura Média Anual:* 25°C
- *Voltagem Local:* 110v
- *Prefixo Local:* 79

A população local e os visitantes dispõem de grande diversidade de equipamentos culturais e de lazer, a exemplo de museus, galerias de arte, centro de convenções, teatros, parques, casas noturnas e de espetáculos. Graças ao sistema de transporte público integrado, é possível conhecer toda a capital sergipana com um único bilhete, que permite que o passageiro pegue quantos ônibus desejar. E para quem gosta de pedalar, Aracaju oferece mais de 50 km de ciclovias.

A cidade também conta com uma rede hoteleira de qualidade, bares, restaurantes e, o mais importante, um povo feliz e hospitaleiro. Não é a toa que, em pesquisa realizada pelo Ministério da Saúde no ano passado, Aracaju foi considerada a capital brasileira de qualidade de vida.

PONTOS TURÍSTICOS

Praias - São aproximadamente 35 quilômetros de litoral, com areias planas e firmes, perfeitas para caminhadas; águas mornas e rasas, ótimas para o banho; além de bares e restaurantes estruturados. Destacam-se as praias de: Atalaia, Aruana, Robalo, Naufragos, Refúgio e Mosqueiro.



Orla de Atalaia - Principal cartão postal da cidade, é uma avenida urbanizada e moderna com 6 km de extensão. Considerada uma das mais belas e equipadas orlas do país, possui os principais hotéis, bares e restaurantes, iluminação especial para banhos noturnos, além de quadras poliesportivas, lago artificial, quiosques e um complexo para atividades de lazer e esportes.



Oceanário de Aracaju - Ocupa 1.100 m² de área construída em forma de tartaruga, sendo o primeiro do Nordeste e o quinto do país, onde são abrigados 20 aquários que mostram a diversidade da flora e fauna marítima e fluvial de Sergipe.



Passarela do Caranguejo - Complexo de bares e restaurantes na orla de Atalaia, onde é possível encontrar a iguaria mais popular de Aracaju: o caranguejo, servido com vinagrete ou como ingrediente principal de pastéis, caldinhos, moqueguas, casquinhas e mariscadas.





Orla do Bairro Industrial - Às margens do rio Sergipe, no norte da capital, a orla do Bairro Industrial é um dos novos atrativos turísticos de Aracaju. Está equipada com ciclovia, calçadão, parque infantil, centro de artesanato, bares e restaurantes, que oferecem excelentes pratos da culinária sergipana, como a moqueca de peixe e de camarão.



Centro Histórico - Região que abriga as mais importantes igrejas, praças, casarões antigos e monumentos históricos da cidade. Possui mercados, museus, centros de artesanato e comidas típicas, além de uma vigorosa área de comércio e uma faixa exclusiva de compras para pedestres entre os calçadões das ruas João Pessoa e Laranjeiras. Tudo isso diante da maravilhosa vista do rio Sergipe.



Mercados - Completamente revitalizados a partir do projeto arquitetônico original, os mercados Antônio Franco e Thales Ferraz foram transformados em pontos de cultura, lazer e artesanato. Nas imediações, está o novo mercado central Albano Franco, um importante centro de abastecimento da capital.



Ponte do Imperador - Construída às margens do rio Sergipe para servir de ancoradouro ao vapor Apa, quando da visita do Imperador Dom Pedro II e da Imperatriz Dona Tereza Cristina à província. Foi inaugurada em 11 de janeiro de 1860, dia da chegada do Imperador em Aracaju. Por longos anos serviu para o embarque e desembarque de mercadorias e passageiros.



Praças - O ancoradouro está localizado frente à Praça Fausto Cardoso, a mais antiga da cidade, que serviu de ponto de partida para sua expansão. Inicialmente denominada Praça do Palácio - numa referência ao Palácio Olímpio Campos, antiga sede do Governo Estadual -, recebeu o atual nome em homenagem ao líder político, morto na praça em 1906.

Igrejas - A Igreja São Salvador, primeira a ser construída na nova capital, em 1857; e a Catedral Metropolitana - com sua cúpula ornamentada com belíssimas pinturas do Século XIX -, oferecem ao turista uma visão completa de como Aracaju nasceu e progrediu. Integram ainda o conjunto arquitetônico o Parque Teófilo Dantas, com a sua tradicional feira de artesanato e comidas típicas.



Monumentos - Toda a cidade de Aracaju contém monumentos que marcam sua história, dentre os quais se destacam o Museu do Homem Sergipano (Museu de Antropologia), praças, palácios, marcos da educação sergipana, centros de turismo, cultura e arte, além do prédio, tombado pelo Governo Estadual desde 1985, funcionava a sede do Governo Estadual e a residência dos governantes.



Colina do Santo Antônio - Primeiro aglomerado urbano da cidade, foi na Colina do Santo Antônio que realizou-se a reunião da Assembléia Provincial que definiu a transferência da capital de São Cristóvão para Aracaju. Na época só havia algumas casas de pescadores e uma capela de taipa dedicada a Santo Antônio, posteriormente substituída pela atual igreja. O seu ponto mais alto oferece ao turista uma vista panorâmica do estuário do rio Sergipe e da ilha de Santa Luzia.



Fonte: Prefeitura Municipal de Aracaju

COORDENAÇÃO

COMISSÃO ORGANIZADORA:

Ana Lúcia Nunes Oliveira – SEBRAE/SE
Aladio Antônio de Sousa – PETROBRAS
Ivaldo Mesquita – Rede PetroGas SE
Fernando Martins _ Rede Petro AM
Nicolás Honorato – Rede PetroBahia
Eliane Lobato Borges – SEBRAE/NA

COMISSÃO FINANCEIRA:

Aladio Antonio de Sousa – PETROBRAS
Ana Lúcia Nunes Oliveira – SEBRAE/SE
Rosivânia da Paixão Silva Oliveira – UFS/FAPITEC

COMISSÃO CIENTÍFICA:

Aladio Antonio de Sousa – PETROBRAS
Ana Lúcia Nunes Oliveira – SEBRAE/SE
Ariane Cedraz Cerqueira – SEDETEC/CNPQ
Dione Pujals Wisnheski – INPI
Francisco Pedro de J. Filho – SERGIPETEC
Gabriel Francisco da Silva – UFS
Marcelo Dórsea – Convênio PETROBRAS/SEBRAE
Maria Susana Silva – SERGIPETEC
Rosivânia da Paixão Silva Oliveira – UFS
Suzana Leitão Russo – UFS/CINTEC

REVISORES:

Francisco Pedro de Jesus Filho – SERGIPETEC
Maria Susana Silva – SERGIPETEC
Rosivânia da Paixão Silva Oliveira – UFS

APOIO:

- *Desenvolvimento de Sistema e Suporte em TI*
Vinicius A. Castro
Empresa: SWX Sistemas
- *Coordenação de Logística e Eventos*
Andréia Ismerim Silva Tenório - SEBRAE/SE
Abelardo Monteiro Neto - SEBRAE/SE
- *Execução de Logística*
Sônia Mara Rodrigues
Empresa: Cristal Eventos
- *Coordenação de Receptivo Local*
Bianca Espiridião de Faria - SEBRAE/SE
- *Coordenação do Encontro de Negócios*
Muna Saleh Issa
Marta Dantas Teixeira
Empresa: Talentos Humanos
- *Traslados*
Coordenação: Marcos Sérgio da Mota
Execução: Empresa Pacific
- *Projeto e Montagem de Stands*
Empresa Stand e Cia
- *Equipamentos Áudios-Visuais*
Empresa Videojan
- *Desenvolvimento e Editoração de Peças Gráficas*
Genilson Sebastião - SEBRAE/SE
- *Decoração e Ambientação*
Madalena Moreira
Empresa: Engenho da Terra
- *Coordenação dos Painéis e Palestras*
Maria Susana Silva - SERGIPETEC
Ariane Cedraz - SEDETEC/CNPQ
- *Apoio Jornalístico e Cerimonial*
Luiz Fialho - SEBRAE/SE
Bruno Leonel - SEBRAE/SE
- *Espaço Físico, Hospedagem e Alimentação*
Hotel Parque dos Coqueiros

SUMÁRIO

1. PROJETOS INOVADORES

CLAMP PARA ATRACAÇÃO DE UMBILICAIS AO RISER, COM CARACTERÍSTICAS DE FLUTUABILIDADE	17
<i>IPB Indústria de Produtos de Borracha Ltda.</i>	
DESCENTRALIZAÇÃO DA ESTRUTURA OPERACIONAL PARA MELHORIA DOS PROCESSOS	19
<i>SOCLIMA Engenharia Ltda.</i>	
DESENVOLVIMENTO DE FAMÍLIA DE ROBÔS DE COMBATE A INCÊNDIO - SACI	25
<i>ARMTEC Tecnologia em Robótica Ltda.</i>	
DESENVOLVIMENTO DE UM COMPUTADOR DE VAZÃO BASEADO EM CLP	27
<i>TS Tecnologia e Soluções em Automação Industrial Ltda.</i>	
DESENVOLVIMENTO DE UM DETECTOR DE GÁS PARA POÇOS DE PETRÓLEO - DG-M2	31
<i>MULT SOLUÇÕES Indústria Comércio e Serviços Ltda.</i>	
DESENVOLVIMENTO DE UM EXTRATOR PARA VÁLVULA DE BOMBA DE SUB-SUPERFÍCIE	35
<i>ENGEPETROL LTDA</i>	
DESENVOLVIMENTO DE UM GERADOR DE VAPOR PARA OPERAR DENTRO DOS POÇOS INJETORES DE VAPOR	39
<i>ENGEPET - Empresa de Engenharia de Petróleo Ltda.</i>	
DESENVOLVIMENTO DE UM MOTOR A EXPLOÇÃO QUE UTILIZA O GÁS NATURAL DO PRÓPRIO POÇO PARA ACIONAMENTO DE UNIDADES DE BOMBEIO	43
<i>ETEP Indústria Metalúrgica Ltda.</i>	
DESENVOLVIMENTO DE UM RETIFICADOR DE CORRENTE IMPRESSA EM SISTEMAS DE PROTEÇÃO CATÓDICA PARA USO DA SERGAS	45
<i>EAUT Comércio de Material Elétrico e Serviços Ltda</i>	
EDUCAÇÃO CORPORATIVA A DISTÂNCIA	51
<i>CENECT – Centro Integrado de Educação Ciência e Tecnologia S/C Ltda.</i>	

EQUIPAMENTO PARA MONITORAMENTO EM TEMPO DE ESFERA E CILINDROS DE GLP	53
<i>ARMTEC Tecnologia em Robótica Ltda.</i>	
FILTROS PARA CONTROLE DE AREIA EM POÇOS DE PETRÓLEO	55
<i>COLUMBIA Tecnologia em Petróleo e Serviços Ltda.</i>	
INJEÇÃO CÍCLICA DE VAPOR COM PRODUÇÃO DE ÓLEO, ALTERNADAMENTE, SEM NECESSIDADE DE SONDA (ICPVA)	61
<i>ENGEPEP - Empresa de Engenharia de Petróleo Ltda.</i>	
INOVAÇÃO NO PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL PARA PROJETOS DE ENERGIA	65
<i>TECNOGAS Consultoria e Serviços Ltda</i>	
MONITORAMENTO E ANÁLISE DE VIBRAÇÕES (SAV) VIA ZIGBEE	69
<i>WELLCON Treinamento e Consultoria Ltda.</i>	
ROBÔ SIMULADOR DE TRÁFEGO DE GRANDE PORTE	81
<i>ARMTEC Tecnologia em Robótica Ltda.</i>	
ROBÔ SUBMARINO TIPO ROV PARA INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO	83
<i>ARMTEC Tecnologia em Robótica Ltda.</i>	
SIMULADOR PARA TREINAMENTO NA ÁREA PETROLÍFERA	85
<i>WELLCON Treinamento e Consultoria Ltda.</i>	
SISTEMA INTEGRADO DE MONITORAMENTO DAS OPERAÇÕES EM POÇOS PETROLÍFEROS (SIM)	95
<i>WELLCON Treinamento e Consultoria Ltda.</i>	
TRANSIÇÃO DE COMÉRCIO PARA FABRICANTE, NO RAMO DE FIXADORES	105
<i>CPF Comercial de Parafusos e Ferragens Ltda.</i>	
USPEG – UNIVERSIDADE SETORIAL DE PETRÓLEO, ENERGIA E GÁS	111
<i>TECNED – Tecnologia Educacionais Ltda.</i>	

2. TRABALHOS ACADÊMICOS

A COMPETIÇÃO BASEADA NO TEMPO E A PERSPECTIVA DO BSC NO CONTEXTO DAS EMPRESAS INSTALADAS NA BACIA DE CAMPOS – RJ	121
<i>Iara Tammela; João Alberto Neves dos Santos; Ramon Baptista Narcizo</i>	
A INOVAÇÃO ORGANIZACIONAL POR MEIO DA PADRONIZAÇÃO DE PROCESSOS ONDE A DIFERENCIAÇÃO REPRESENTA VANTAGEM COMPETITIVA	125
<i>Alisson Lima Santos; Flávio José Araújo de Brito</i>	
ANÁLISE DO GRAU DE MATURIDADE EM RELAÇÃO AO USO DO CPM NAS EMPRESAS FORNECEDORAS DE SERVIÇOS PARA A INDÚSTRIA PETROQUÍMICA	129
<i>Ana Paula S. M. Fiori, Bruno Holanda, Ciro Fiori Sobrinho</i>	
ANÁLISE DO PROCESSO DE ELETROFLOTAÇÃO COM DIFERENTES ELETRODOS UTILIZANDO O COAGULANTE MORINGA OLEIFERA LAM NO TRATAMENTO DE EFLUENTES	133
<i>Nicolis Amaral de Araújo; Raphael Souza Rodrigues; Raphael Souza Rodrigues; Rafael Mota de Aragão Lima; Gabriel Francisco da Silva; José Jailton Marques</i>	
DETERMINAÇÃO DE ÍONS K, Si, Ag, P, NA PRODUÇÃO DE BIODIESEL	145
<i>Marcos L. G. Barreto; Fernanda R. Moraes; Gabriel Francisco da Silva</i>	
ESTIMATIVA DA TENSÃO SUPERFICIAL DE MISTURAS DE HIDROCARBONETOS VARIANDO A TEMPERATURA	149
<i>Epaminondas Gonzaga Lima Neto; Gabrielly Pereira da Silva; Sheyla dos Santos Almeida; Gabriel Francisco da Silva</i>	
ESTUDO DA MORINGA OLEIFERA LAM COMO AGENTE COAGULANTE NO PROCESSO DE SEPARAÇÃO DA ÁGUA PRODUZIDA	153
<i>Claudia Ramos Santana; Daiane Farias Pereira; Eliane Bezerra Cavalcanti; Gabriel Francisco da Silva</i>	
ESTUDO COMPARATIVO DE SISTEMAS GERENCIADORES DE TRABALHO COLABORATIVO EM TEMPO REAL INTERATIVO: INCUBADORA - TIDIA/USP, GOOGLE WAVE, GOOGLE DOCS E SITES EDUCATIVOS	157
<i>Pannir Selvam, P. V.; Minhashi M. S., Tania, M. A. H., Yetza. D., SANTOS, J. M.</i>	
EXTRAÇÃO DA PROTEÍNA COAGULANTE DA MORINGA PARA SEPARAÇÃO ÁGUA/ÓLEO	163
<i>Daiane Farias Pereira; Vanessa Moura Vasconcelos; Anderson Cazumbá Vieira; Claudia Ramos Santana; Gabriel Francisco da Silva</i>	

FERRAMENTA COMPUTACIONAL PARA MONITORAR E SIMULAR IMPACTOS ECONÔMICOS DA PRODUÇÃO DE CAMPOS MARGINAIS NO BRASIL	167
Paula Cristina S. de Sousa Moura; Fabrício de Queiroz Venâncio; Victor Menezes Vieira; Paulo Sérgio R. de Araújo; Doneivan Fernandes Ferreira	
MAPEAMENTO DAS DEMANDAS TECNOLÓGICAS DA BACIA DE CAMPOS	171
Carlos Eduardo Lopes da Silva; Gilson Brito Alves Lima; Ramon Baptista Narcizo; Rodolfo Cardoso	
MODELO DE DISPERSÃO PARA DIMENSIONAMENTO DE ÁREAS CLASSIFICADAS	175
Aroldo Hitoshi Otsuka	
O ARRANJO PRODUTIVO LOCAL DE PETRÓLEO E GÁS DE SERGIPE	179
Ariane Cedraz Cerqueira	
OBTENÇÃO DE BRIQUETES A PARTIR DA TORTA DE MAMONA E GLICERINA BRUTA	183
João Bosco Riveiro Carvalho, Mikele Cândida de Souza Sant'anna Gabriel Francisco da Silva	
OBTENÇÃO DE GEL A BASE DE TENSOATIVOS PARA APLICAÇÃO COMO GEL DE FRATURAMENTO HIDRÁULICO	187
Geraldine Angélica Silva da Nóbrega; Paulo Vitor Figueiredo Santos	
PROJETO TOM - TRATADOR DE ÓLEO MÓVEL	191
Fabrício Queiroz Venâncio; Victor Menezes Vieira; Doneivan Fernandes Ferreira	
RECUPERAÇÃO DE ÓLEO DE BORRAS OLEOSAS UTILIZANDO BIOSURFACTANTES	195
P. N. Calasans, C. Ferraz, C. P. B. Santos, J. J. Marques, R. R. de Souza	
SIGPETRO: SISTEMA DE INTELIGÊNCIA INTEGRADA DE ACESSO A DADOS DO SETOR DE PETRÓLEO	199
Doneivan Fernandes Ferreira	

PROJETOS
INOVADORES

PROJETO 01

CLAMP PARA ATRACAÇÃO DE UMBILICAIS AO RISER, COM CARACTERÍSTICAS DE FLUTUABILIDADE

DADOS DA EMPRESA

IPB INDÚSTRIA DE PRODUTOS DE BORRACHA LTDA
Centro Industrial de Aratu, Galpão I, 2185, 43.700-000,
Bairro: CIA, Simões Filho - BA
55 (84) 3316-1011
Pessoa de Contato: Carlos Romeu
E-mail: romeu@grupoipb.com

SOBRE O PROJETO

A IPB tradicionalmente fabrica os clamps de borracha para revender ao detentor da patente. Muitas das peças se soltam do riser e afundam no mar. O cliente solicitou que fosse desenvolvido um produto que flutuasse, para ser recolhido caso se soltasse



1ª Inovação
Tecnológica:

A borracha foi substituída por um composto de poliuretano expandido e poliuretano sólido, o que permitiu a redução no peso final.



2ª Inovação Tecnológica:

A alma de aço foi reprojetaada para evitar a deformação permanente causada pelo movimento dos cabos e umbilicais devido a ação das correntes marinhas.



Ganho econômico:
com a redução do peso, a peça ficou mais barata;

Ganho social:
O operador que instala os clamps tem menor esforço durante a montagem das peças.

Ganho ambiental:

As peças que flutuam podem ser recolhidas para descarte ou reciclagem.



PROJETO 02

DESCENTRALIZAÇÃO DA ESTRUTURA OPERACIONAL PARA MELHORIA DOS PROCESSOS

DADOS DA EMPRESA

Soclima Engenharia LTDA

Avenida: Governador Agamenon Magalhães, 2936, Bairro: Espinheiro, 52.020-000, Recife-PE

55 (81) 3423-2500

Pessoa de Contato: Marcelo Carrilho

E-mail: celo@soclima.com.br

SOBRE O PROJETO

A cidade do Recife, capital do Estado de Pernambuco, está situada na região Nordeste do Brasil, zona tropical, quente e úmida, com temperatura média de 25,2 °C. Devido às condições climáticas, algumas empresas se estabeleceram na cidade oferecendo serviços de refrigeração. Em fins de 1990, havia quatro grandes empresas que competiam entre elas e disputavam o mercado com micro e pequenos empreendimentos. Em grande quantidade esses pequenos negócios tinham como características alto índice de informalidade, falta de qualificação técnica e, conseqüentemente, baixo índice de satisfação do cliente quanto aos serviços prestados.

Entre os pequenos empreendimentos de refrigeração, destaca-se a empresa Soclima, fundada em 1994 e dirigida pelos experientes engenheiros mecânicos Marcelo Carrilho e Célio Gomes. A empresa comercializava equipamentos Split System e prestava serviços de manutenção corretiva e preventiva e de instalação de ar condicionado para o mercado residencial e estabelecimentos comerciais da região metropolitana do Recife.

O negócio funcionava em um casarão de 450m², que servia, ao mesmo tempo, de escritório, oficina e de show room dos produtos. Para atender o acúmulo de contratos, foram criados novos postos de trabalho tornando dessa forma a estrutura bastante pesada: com 58 funcionários, frota de veículos, altos custos operacionais e gestão administrativa deficiente em relação aos controles e indicadores. O clima organizacional não era favorável ao sucesso do negócio. Havia, segundo os sócios, pouco comprometimento da maioria dos funcionários com a empresa.

TOMADA DE DECISÃO - CONSTRUINDO UM NOVO MODELO EMPRESARIAL SOCLIMA E SUAS EMPRESAS CREDENCIADAS

Os sócios estavam diante da seguinte situação: mudar ou quebrar. Em 2000, decidiram mudar. Mas como mudar? Surgiu então a idéia da descentralização, era uma decisão difícil e radical, pois consistia dividir a Soclima em pequenas empresas fornecedoras de serviços especializados. O processo de mudança começou com a identificação de quatro funcionários da área operacional da Soclima, entre os melhores qualificados, que exerciam liderança técnica sobre os demais e que percebiam a delicadeza da situação.

Consideramos a descentralização da estrutura operacional da Soclima Engenharia sendo um processo inovador com características ímpares na redução dos custos, elevação do grau de satisfação de seus clientes na elaboração de projetos, execução de obras, no atendimento dos contratos de manutenção preventiva e corretiva e melhoria contínua dos processos. A implementação de novas tecnologias, qualificação do quadro de colaboradores através do desenvolvimento de novos talentos e formação de empreendedores, capacitando-os para tornarem-se empresários donos de pequenos negócios e credenciando-se a uma estrutura organizacional da Empresa de Gerenciamento (Soclima Engenharia) com gestão orientada e planejada.

Para implementar um projeto de credenciamento de novos talentos, a Soclima Engenharia procura identificar no seu quadro de colaboradores e no mercado, profissionais e proprietários de

empresas de pequeno porte com perfil empreendedor, conhecimento técnico, habilidade gerencial, espírito inovador em busca de novos desafios. Na implementação de cada projeto (processo de credenciamento) são iniciadas com reuniões para estabelecer objetivos e perspectivas do novo projeto, definição das ferramentas de acompanhamento, elaboração do plano de ação, plano de responsabilidade com detalhamento do escopo, elaboração do cronograma de atividades, elaboração do plano de comunicação, capacitação e treinamento do modelo de gestão.

O produto final é chamado de “Modelo de Gestão Descentralizado” com processos integrados, planejado e coordenado pela Soclima Engenharia com operação das empresas credenciadas.

As empresas credenciadas aqui denominadas, são empresas parceiras que atuam com as atividades operacionais técnicas, no caso da Soclima Engenharia, operam com instalação e manutenção em sistemas de centrais de ar condicionado.

O modelo de gestão inovadora elimina a concentração de despesas operacionais, despesas de estoques e imobilizado pesado, transferindo para o ambiente externo (canais fornecedores) as despesas inerentes as suas atividades. Dessa forma podemos afirmar que o gerenciamento de cada contrato da Soclima Engenharia é focado nos processos de qualidade e nos preços de produtos e serviços adquiridos que, individualmente são negociados no curto prazo de pagamento gerando queda no custo de materiais de insumos e equipamentos, possibilitando um menor valor do produto/serviço com alta qualidade para o cliente.

Atrelado ao aumento de demandas e exigências em qualidade, segurança e meio ambiente pelo setor produtivo de petróleo, gás, naval e energia, identificamos a necessidade de aprimorar nosso modelo de gestão descentralizado de forma integrada com nossos credenciados e fornecedores, estendendo a operacionalização de todos os processos.

Buscamos informações com especialistas, reuniões e contratação de consultorias, participação em feiras e rodadas de

negócio, participação com grupos de empresas em instituições de apoio ao fomento e competitividade (CNI - Confederação Nacional da Indústria, FIEPE - Federação das Indústrias do Estado de Pernambuco, SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, IEL - Instituto Evaldo Lodi e ABRAVA - Associação Brasileira de Refrigeração).

Desse conjunto de trocas de informações e experiências surgiu o desenvolvimento e implantação para normatização dos processos produtivos e administrativos com a obtenção da certificação da ISO 9001 no ano de 2006. A implementação e implantação do Sistema de Gestão Integrada (SGI) para as certificações OHSAS 18001- Segurança e Saúde Ocupacional e ISO 14001 - Gestão Ambiental, estão sendo desenvolvidos neste momento com objetivo de obter a certificação (SGI) em janeiro de 2011.

A tecnologia utilizada é um misto do modelo de gestão descentralizado desenvolvido pela diretoria da Soclima Engenharia com a tecnologia adquirida para o desenvolvimento e implantação dos processos padronizados.

A tecnologia partiu do princípio do empreendedorismo, transformando os colaboradores da Empresa de Gerenciamento (Soclima Engenharia), em pessoas comprometidas e inovadoras de forma que o modelo de organograma utilizado é o modelo horizontalizado. Por outro lado, as credenciadas que foram fundadas como parceiras, são representadas por pessoas com nível de empreendedorismo alto que se tornaram empresários.



A tecnologia adquirida é o modelo de processos padronizados (Modelo de Gestão Descentralizada) que foi adaptada e integrada ao novo modelo de “Gestão Descentralizado” validando os processos com as certificações ISO 9001 e 14001 e OHSAS 18001.

Dentro do novo modelo de gestão o setor administrativo e financeiro passou por algumas mudanças de procedimento os quais podemos citar com três indicadores: 1) a cobrança tornou-se mais eficiente e eficaz atingindo níveis de inadimplência abaixo de 5% para um período de 10 dias, além do vencimento dos títulos a receber; 2) contas a pagar não gera atrasos além do vencimento há mais de 5 anos consecutivos; 3) a receita financeira da empresa vem crescendo na ordem de dois dígitos nos últimos 3 anos.

Cuidamos das pessoas realizando projetos de responsabilidade social, integração e lazer com nossos colaboradores, credenciados e fornecedores. São projetos já formatados com maturidade há mais de 3 anos, com recursos financeiros próprios gerados pela participação de 5% da receita de serviços avulsos. Os projetos são desenvolvidos e realizados pelos próprios colaboradores objetivando a integração dos colaboradores, clientes, fornecedores e comunidades tendo em vista o fortalecimento das relações das pessoas. O índice de rotatividade de emprego é de 3 pessoas para um período de 3 anos no universo de 49 colaboradores.



Quanto ao meio ambiente temos um compromisso com a camada de ozônio bastante elevada, porque nossa atividade manipula com o gás refrigerante (CHFC) que afeta a atmosfera. Em função da implantação do processo inovador tivemos que nos cadastrar junto ao IBAMA, elaborar documento de procedimento interno para recolher o gás refrigerante (CHFC) dos equipamentos de refrigeração e enviar para o centro de regeneração de gases (instituição instalada com apoio e fiscalização do Ministério do Meio Ambiente).

As exigências do mercado e a integração da equipe da Soclima Engenharia impulsionam constantemente as mudanças e melhorias dos processos, descobrindo, desenvolvendo e incorporando novos produtos e/ou processos para tornar-se mais competitiva. O ultimo produto de validação de competitividade conquistado pela Soclima Engenharia foi o CRCC da Petrobras.

PROJETO 03

DESENVOLVIMENTO DE FAMÍLIA DE ROBÔS DE COMBATE A INCÊNDIO - SACI

DADOS DA EMPRESA

ARMTEC Tecnologia em Robótica Ltda.
Avenida: Washington Soares, 1321,
Bairro: Edson Queiroz, 60.811-905, Fortaleza-CE
55 (85) 3477-3321
Pessoa de Contato: Roberto Macêdo
E-mail: armtec@armtecbrasil.com

SOBRE O PROJETO

Desenvolvimento de Família de robôs de combate a incêndio.
Família Sistema de Apoio ao Combate de Incidentes - SACI,
Versões 1.0, 1.5, 2.0.

Os SACIs robôs telecomandados a distância com canhões de combate a incêndio que podem lançar jatos de até 2000 gpm. Os jatos podem ser do tipo Sólido ou Neblina, sendo água ou espuma.

Desenvolvimento do produto/processo/serviço O SACI 1.0 foi um resultado de um trabalho de conclusão de curso em engenharia eletrônica na Universidade de Fortaleza, apoiado pela PETROBRAS, Corpo de Bombeiros Militares do Ceará e empresas locais. Dele nasceu o convite pelo Governo do Estado do Ceará para criar a ARMTEC. A empresa recebeu recursos do PAPPE - FINEP/FUNCAP para o desenvolvimento das versões 1.5 e 2.0. Durante o desenvolvimento houve a formação de parceria com mais de 10 empresas e ICTs. A Série SACI recebeu os seguintes prêmios: PETROBRAS(2005), FINEP(2005), CNI(2005), SIEMENS(2006) e IDEA(2009). Além de ter recebido voto de louvor da Assembléia Legislativa do Estado do Ceará,

Marco Inovador do Seminário Nacional dos Bombeiros pela LIGABOM; foi o destaque da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia pelo MCT em Brasília no ano de 2006 e foi lançado pela FINEP por meio do Ministro Sérgio Resende na SBPC de 2006.

Recursos próprios, Recursos de parceiros privados, Subvenção, Financiamento.

Parcerias com Universidades, ICTs, Com outra empresa

Houve o trabalho conjunto da ARMTEC com a PETROBRAS, CBMCE, SEBRAE/CE, empresas fornecedoras, Governo Federal e Estadual e órgãos demandantes para gerar uma tecnologia nacional que atendesse a demanda de combate a incêndio de grande porte.

Entre os diversos parceiros houve desde o financiamento não-reembolsável, doação de componentes, subsídio na fabricação, apoio técnico para melhor concepção ao combate de sinistros e apoio no transporte para apresentação em feiras e eventos em todo país.

A tecnologia SACI é modular e de fácil manutenção. É movido a energia elétrica por meio de banco de baterias, pode ser controlado a distância através de comunicação via cabo ou RF. Possui câmera e foi desenvolvido para atender combate a incidentes em ambientes externos. As três primeiras versões geraram 2 depósitos de patente de invenção, devido a novidades em circuito de controle, técnicas de tolerância a falhas, desenvolvimento modular e visão de manutenção, além de atingir cerca de 2400 lpm acima da capacidade do concorrente de maior vazão, sendo cerca 16% do peso do concorrente mais leve e 19,2% do volume do menor concorrente.

O modelo de vazão próxima ao do SACI 2.0 é 250% mais caro, 775% mais pesado, 900% maior em volume. A tecnologia SACI permite um combate mais efetivo de incidentes, tendo reduzido uma operação padrão de 3 min para 10 segundos, ou seja, uma redução do tempo de combate em cerca de 94,5% do tempo necessário, reduzindo a geração de CO e CO₂ e combatendo de forma mais eficaz o sinistro salvaguardando os brigadistas e os bens, que sejam residências quer sejam indústrias/comércio, preservando empregos e vidas.

Houve depósito/registro de patente*Sim

PROJETO 04

DESENVOLVIMENTO DE UM COMPUTADOR DE VAZÃO BASEADO EM CLP

DADOS DA EMPRESA

TS Tecnologia e Soluções em Automação Industrial Ltda.
Avenida: Santos Dumont, 1789
Bairro: Centro, 60.150-160, Fortaleza-CE
55 (85)3261-4144
Pessoa de Contato: Hilton Marinho de Castro
E-Mail: hmarinho@tsai.com.br

SOBRE O PROJETO

TSFlow - Computador de Vazão baseado em Controlador Lógico Programável.

A partir da utilização de CLPs compatíveis com a norma IEC 61131 parte 3 (IEC 61131-3), o TSFlow torna disponíveis aos mesmos rotinas de calculo de correção de vazão para Óleo e Gás conforme normas internacionais (API e AGA).

A utilização de Controladores de fabricantes consagrados no mercado, disponíveis em diferentes configurações e tamanhos, possibilita o uso do TSFlow em diferentes aplicações, seja como computador de vazão isolado em um - ou vários - tramos de medição, bem como com módulos adicionais de entrada e saída permitindo o sequenciamento e controle de pequenas EMEDs (Estacoes de Medição).

A utilização de IHM (Interface Homem Maquina) incorporada permite a configuração dos parâmetros de medição em campo, sem a necessidade de equipamentos e softwares adicionais.

Desenvolvido internamente - com aporte técnico da equipe de campo da TS, com experiência na partida de diferentes Estações

de Medição equipadas com computadores de vazão de diferentes fabricantes - o TSFlow esta disponível inicialmente para Controladores da Linha Logix da Rockwell Automation.

O produto nasceu da constatação que a maior parte das EMEDs em que a TS trabalhou, os computadores de vazão eram de fabricantes de origem estrangeira. Em alguns deles o tempo de configuração se tornava demasiado longo ou devido a falhas no suporte do produto pelo fabricante ou falhas no próprio software de configuração do equipamento, ou ambos.

Além disso em 99% das instalações o computador de vazão esta interligado a algum tipo de “arquitetura de automação” que envolve a interligação do computador de vazão a um CLP ou SDCD.

A utilização do próprio CLP como computador de vazão possibilitou a TS se concentrar no núcleo do problema: os algoritmos de correção, visto que a utilização de hardware confiável, detentor de inúmeras certificações (funcionamento em condições de vibração, temperatura etc) e também de diferentes possibilidades de interligação a sistemas de automação (ethernet, profibus, modbus etc.) possibilita a utilização imediata do sistema em diferentes ambientes - com ou sem interligação à arquitetura de automação existente no site.

Todas as rotinas estão codificadas conforme o padrão IEC 61131-3, e protegidas contra o acesso direto pelo usuário final. A utilização do padrão IEC 61131-3 permite a migração para diferentes fabricantes conforme a necessidade do mercado.

O Processo de validação dos algoritmos de cálculo para Vazão de Gás, foram efetuados pelo CTGAS: Centro de Tecnologia do Gas e Energia Renovaveis. Todos os parâmetros considerados na avaliação do CTGAS, foram aprovados como atendendo as normas AGA dentro de desvios muitas vezes inferiores aos permitidos.

Permitirá a TS a entrada no mercado de medição de vazão de duas formas distintas: comercialização de computadores de vazão propriamente ditos e software para medição de vazão. No primeiro caso a TS comercializa o conjunto de hardware e software - no momento a maioria dos equipamentos utilizados no Brasil são de fornecedores estrangeiros.

No segundo caso o fabricante, ou distribuidor do CLP, comercializa o equipamento fornecido com o software da TS. Neste caso o uso de fabricantes de hardware também multi-nacionais permite a TS fazer o caminho inverso: disponibilizar os TSFlow-SFW (TSFlow Software) para exportação através dos canais de vendas dos fabricantes de CLPS.

PROJETO 05

DESENVOLVIMENTO DE UM DETECTOR DE GÁS PARA POÇOS DE PETRÓLEO - DG-M2

DADOS DA EMPRESA

MULT SOLUÇÕES Indústria Comércio e Serviços Ltda.

AV. Anísio Azevedo, 646, Bairro: Salgado Filho, 49.020-220, Aracaju-SE
55 (79) 3211-1801

Pessoa de Contato: William / Jorge

E-mail: mult@mult.ind.br

SOBRE O PROJETO

1. INTRODUÇÃO

O detector de gás DG-M2 tem por finalidade identificar gases extraídos da lama de perfuração e quantificá-los, através de combustão catalítica e condutividade térmica. Com o objetivo de mostrar a probabilidade de uma zona de interesse, possibilitando um alerta para uma possível mudança de método de perfuração, quando os gases na mistura da amostra atingem concentrações elevadas.

O DG-M2 é um equipamento produzido com o intuito de sanar a deficiência do mercado, no quesito detectores de gás de faixa variável, buscando ser um equipamento que detecta e quantifica não apenas um tipo de gás específico, como a grande maioria dos detectores comerciais, mas toda uma faixa de possíveis gases presentes na perfuração de reservatórios de hidrocarbonetos.

2. INDICADORES, CONTROLES E CONECTORES - APRESENTANDO O EQUIPAMENTO



Figura 1 - Painel Frontal

Onde:

- 1 - Chave geral - Liga ou desliga o equipamento detector de gases DG-M2.
- 2 - Potenciômetro ajuste TC - Ajusta a linha base do detector em TC
- 3 - Potenciômetro ajuste CC - Ajusta a linha base do detector em CC
- 4 - Display gráfico digital - Indicador de múltipla utilidade para comunicação direta entre o equipamento e o operador, tem como função apresentar unidades de gás (sensores CC/UGT, CC/UGP e TC).
- 5 - Botão Purga - Ativa a função auto limpeza, temporizado por 120 segundos, com desligamento automático, o processo poderá ser reativado várias vezes caso desejado.
- 6 - Botão seta para cima - Ajusta a função selecionada CC/UGT, CC/UGP e TC para cima.
- 7 - Botão Modo (Ajuste de Alarmes) - Aciona e seleciona o ajuste do alarme de uma das funções CC/UGT, CC/UGP e TC.
- 8 - Botão Reset - Reinicia a função Alarme

- 9 - Botão seta para baixo - Ajusta a função selecionada CC/UGT, CC/UGP e TC para baixo.
- 10 - Botão Reset - Desativa a função auto limpeza.
- 11 - Chave seletora de UGT e UGP - Quando posicionada para baixo permite a verificação da quantidade de gases parciais (UGP).
- 12 - Chave seletora de X1/X2 - Seleciona a escala do medidos CC e TC.
- 13 - Medidor de fluxo - Válvula micrométrica para regulação da vazão de amostra.

3. REGISTRO DE RESULTADOS

O DG-M2 oferece ao usuário dupla saída para registro dos resultados obtidos por ele, sendo saída USB e Db9.

3.1 Sistema de registro via micro

Para efetuar a conexão do DG-M2 a um micro computador é necessário conectá-lo através de cabo USB;

O DG-M2 oferece os sinais CC/UGT, CC/UGP e TC em escalas individuais de apresentação instrumental, de 0 a 5vcc, a qual é convertida pela PLC e enviada para o microcomputador.

No sistema de display as correspondências dos valores em escala são de CC de 0 a 5vcc correspondente a 0 a 200 Pontos de gás [PG], e no TC os mesmos 0 a 5vcc que em display são apresentados como 0 a 400 PG deverá-se ter uma multiplicação vezes 10 para apresentação no micro.

4. DESCRIÇÃO GERAL DO FUNCIONAMENTO

4.1 Sensores CC e TC

O Detector de gás DG-M2 tem sua operação baseada em dois tipos de sensores: o CC funcionando no princípio de combustão catalítica dos gases da amostra, e o TC que mede a condutividade térmica dos mesmos. A utilização destes dois tipos de sensores, com princípios de operação diferente, tem como objetivo a amplificação da faixa operacional do equipamento, sem perda considerável da linearidade das escalas.

Ambos os sensores constituem-se de 2 filamentos de platina: filamento de medição, em contato com os gás da amostra e filamento de referência. Estes filamentos são montados em série e auto-aquecidos, por efeito Joule, através de uma fonte de tensão constante (1,8V para o TC e 2,2V para o CC).

Os gases extraídos da lama de perfuração são seccionados, juntamente com o ar atmosférico, para as câmaras de condicionamento dos sensores CC e TC, com uma vazão constante 2,0NL/min.

Quando uma amostra de hidrocarbonetos circula pelas câmaras de acondicionamento dos sensores, os filamentos de medição dos sensores CC e TC tendem a variar sua resistência em função do percentual de gás existente.

O filamento CC, por ter tratamento de ativação catalítica, provoca a queima dos hidrocarbonetos que com ele entram em contato, aumentando sua temperatura e, conseqüentemente, sua resistência. O filamento TC responde diretamente a quantidade de calor retirada pelos gases que o envolvem. Como os hidrocarbonetos em geral tem uma condutividade térmica maior do que a do ar, ao serem amostrados estes gases, a tendência do filamento TC é de diminuir sua resistência.

O filamento CC é dotado ainda de uma polarização de 1,1V (UGP), a qual mascara o metano da amostra, mantendo sua capacidade de queimar dos demais hidrocarbonetos

4.2 Sensor de água

Um dos maiores problemas apresentado nos detectores que trabalham com gás trap é a alta umidade nas mangueiras, levando água para os sensores, provocando sua queima. Para evitar esse problema o DG-M2 possui um sistema de detecção de água, que aciona o PURGA, fazendo assim a limpeza automática da linha.

PROJETO 06

DESENVOLVIMENTO DE UM EXTRATOR PARA VÁLVULA DE BOMBA DE SUB-SUPERFÍCIE

DADOS DA EMPRESA

ENGEPETROL LTDA.

Avenida: Rio Branco, 2769, Bairro: Santo Antônio, Mossoró-RN

55 (84)3316-1011

Pessoa de Contato: José Nilo Alves de Sousa Junior

E-mail: diretoria@engepetrol.com.br

SOBRE O PROJETO

O presente sistema, refere-se ao “Extrator para Válvula “(10) , ou mais particularmente, a um dispositivo extrator(10) que, reunindo um conjunto de peças, possibilita a liberação da válvula(8) da bomba de sub-superfície e, quando necessário, permite o reposicionamento à condição inicial de instalação. A operação de conexão e de desconexão do sistema ocorre no centro desse extrator(10) quando submetido à movimentos ascendentes e descendentes através da tração ou compressão da coluna de hastes(3).

Como é de conhecimento dos habilitados nessa área, a completção (instalação de sistema de bombeio e/ou transferência de fluido) dos poços de Petróleo e Água, requer por vezes a retirada da válvula(8), posicionada junto ao niple de assentamento(9) da bomba, para substituição do respectivo conjunto sede/esfera, seguida do reposicionamento à condição inicial para bombeio. Essa operação se realiza através do destravamento e posterior deslocamento da válvula(8) pelo efeito da movimentação da coluna de hastes(3).

Para melhor compreensão do presente dispositivo, é feita em seguida uma descrição detalhada do mesmo, fazendo-se referências aos desenhos anexos onde a:

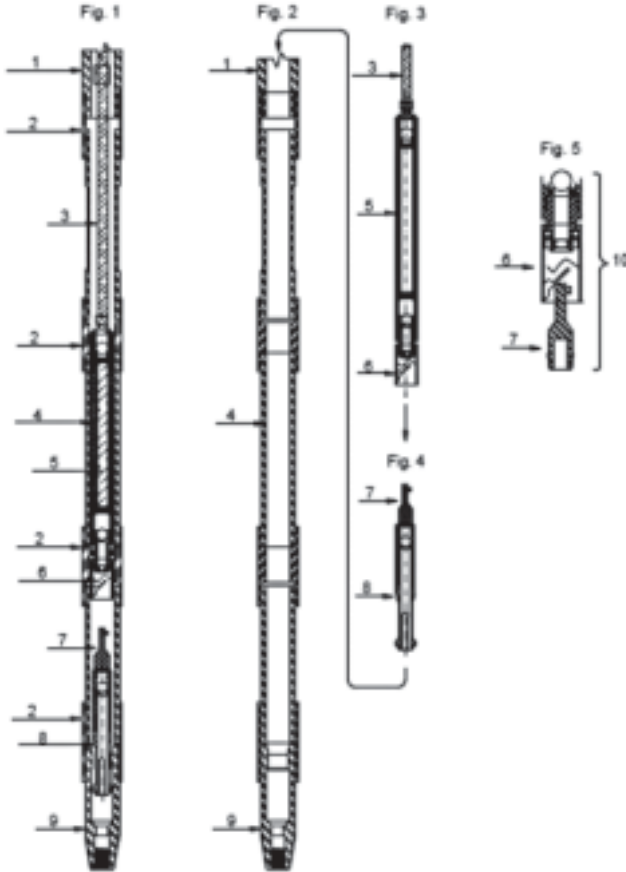


FIGURA 1 - Representa uma vista em corte do conjunto bomba de sub-superfície montada ao final da coluna de produção(1) e composta dos sub-conjuntos, camisa da bomba(4), pistão da bomba (5), mandril coletor (6), mandril receptor(7), válvula(8), niple de assentamento (9), e coluna de hastes na posição(3).

FIGURA 2 – Representa uma vista em corte da parte externa da bomba de sub-superfície conectada à coluna de produção(1), tendo na parte central a camisa(4) e na parte inferior o niple de assentamento(9).

FIGURA 3 – Representa uma vista em corte do pistão(5) conectado na sua parte superior haste de bombeio(3) e na sua parte inferior ao mandril extrator(6)

FIGURA 4 – Representa uma vista em corte da válvula(8) tendo conectado à sua parte superior o mandril receptor(7).

FIGURA 5 – Representa uma vista em corte do conjunto extrator(10) onde podemos observar o dispositivo sub dividido em mandril coletor(6), fixada na base do pistão(5), e mandril receptor(7), fixada no topo da válvula(8), sendo que a conexão para extração da válvula(8) se dá quando as duas partes, mandril coletor(6) e mandril receptor(7) do conjunto extrator(10), se encaixam pela ação da movimentação ascendente e descendente da coluna de hastes(3) e do pistão (5). Salientamos que a parte superior do extrator(10), denominada mandril coletor(6), é giratória e com canais guias internos helicoidais permitindo dessa forma que, ao entrar em contato com o mandril receptor(7), haja o encaixe e deslizamento do pino guia desse último pelos canais helicoidais correspondentes até o alojamento do pino nas posições pré estabelecidas.

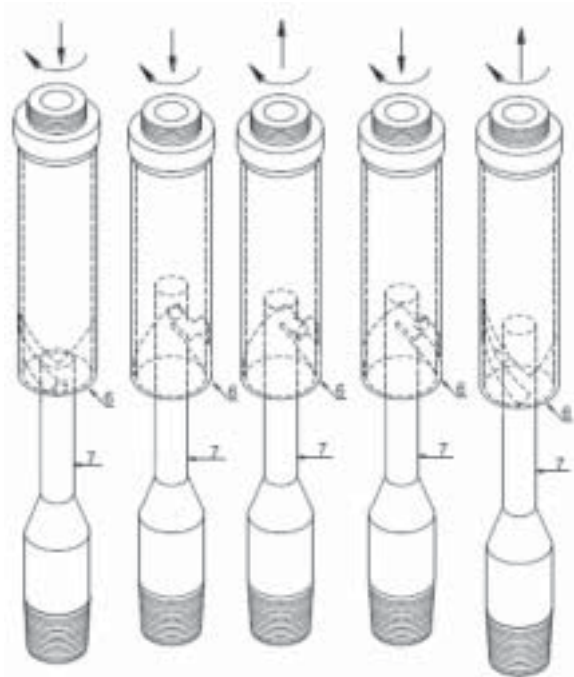


FIGURA 6 - Representa uma vista em perspectiva onde podemos observar:

Pos. 10.1 início do processo de conexão através da movimentação descendente do pistão(5) com conseqüente aproximação dos dois mandris do extrator(10).

Pos. 10.2 Posicionamento do pino no fundo do canal permitindo a transmissão do peso da coluna de hastes (3) e pistão(5) sobre a válvula(8).

Pos. 10.3 Estágio que permite a retirada da válvula(8) quando se eleva a coluna de hastes(3) e pistão(5).

Pos. 10.4 Estágio que possibilita o assentamento da válvula(8) pelo movimento descendente da coluna de hastes(3) e pistão(5).

Pos. 10.5 Estágio de separação dos mandris mantendo a válvula(8) assentada.

PROJETO 07

DESENVOLVIMENTO DE UM GERADOR DE VAPOR PARA OPERAR DENTRO DOS POÇOS INJETORES DE VAPOR

DADOS DA EMPRESA

ENGEPET - Empresa de Engenharia de Petróleo Ltda.

Rua: Minervino de Souza Fontes, 86,

Bairro: Salgado Filho, Aracaju-SE

55 (84)3316-1011

Pessoa de Contato: Homero Pessoa Pinto

E-mail: engepet@infonet.com.br

SOBRE O PROJETO

1. INTRODUÇÃO

Nos projetos de injeção de vapor para recuperação de petróleo, a perda de energia durante o percurso do vapor desde o gerador até a rocha reservatório é grande.

A distância entre o sítio onde estão instalados os geradores de vapor e o poço injetor, mais o percurso desde a cabeça do poço até a rocha reservatório, faz com que a injeção de vapor seja transformada, em alguns casos, em injeção de água quente. Um gerador de vapor colocado no poço possibilitará aproveitar, praticamente, toda a energia térmica gerada pela combustão.

A idéia da ENGEPET para o desenvolvimento de um gerador de vapor para operar dentro de poço é baseada na tecnologia que a empresa vem desenvolvendo na operação de múltiplas colunas em poços de petróleo, inclusive em poços injetores de vapor. Os tubos e anulares seriam os dutos que levariam os fluidos até a câmara de combustão dentro do poço.

Esse projeto está sendo desenvolvido em parceria com a PETROBRAS/CENPES através do “Termo de Cooperação nº 00500046498089”.

2. OBJETIVO

O principal objetivo desse projeto é o desenvolvimento de um gerador de vapor para operar dentro dos poços injetores de vapor possibilitando o aproveitamento máximo da energia térmica produzida.

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Apresentamos abaixo os objetivos a serem alcançados no desenvolvimento desse projeto:

- O gerador de vapor deverá operar dentro dos poços injetores de vapor dos projetos especiais de recuperação de petróleo, com injeção no reservatório do vapor e retorno para a superfície dos gases da combustão.
- O gerador de vapor deverá ser posicionado o mais próximo possível dos canhoneados.
- Minimizar as pressões (na superfície) para a injeção do vapor na formação.

4. RESULTADO

Protótipo de um gerador de vapor para operar dentro do poço com aplicação imediata na indústria de petróleo. Mais de 06 (seis) bilhões de barris de petróleo pesado, somente no Brasil, esperam técnicas que facilitem sua extração.

5. MODELO PROPOSTO: GERADOR DE VAPOR DE FUNDO COM RETORNO DOS GASES PARA SUPERFÍCIE (GVFRGS)

A seguir apresentaremos algumas características, vantagens e desvantagens relativas ao modelo de gerador proposto.

5.1 Características

- Retorno dos gases de combustão para superfície.
- O retorno dos gases deverá se processar através de duto central que permita acesso desde a superfície até a câmara de combustão.
- Deve permitir o uso de ignidores e sensores para início e acompanhamento do processo.
- A água deverá ser injetada de maneira a servir de barreira entre o comburente (Ar/O_2) e o combustível (gás, diesel, condensado, gasolina, etc.) até a câmara de combustão.
- Devera ter capacidade mínima de gerar 50 a 100 toneladas de vapor a uma temperatura de 600 °F na pressão de 1500 psi.
- Deverá ter um nível de automação que permita o controle remoto dos fluxos de água, gás e ar e dispositivos de segurança para interrompe esses fluxos em caso de possíveis emergências.
- Sensores para análise dos gases de combustão e temperaturas para controle do processo.

5.2 Vantagens

- A geração do vapor no fundo, implicará no máximo aproveitamento da energia térmica gerada pela combustão.
- As tensões térmicas que ocorrem normalmente nos processos convencionais serão minimizadas.
- Poços convencionais, que não foram preparados para vapor poderão ser submetidos a esse processo.
- A pressão de injeção do comburente (Ar/O_2) é baixa.
- A pressão de injeção do combustível (gás, diesel, condensado, gasolina, óleo combustível, etc.) é baixa.
- A combustão pode ser acompanhada na superfície pela análise dos produtos da reação e sensores de temperatura.
- A pressão de injeção da água que será vaporizada no fundo, ao contrário da injeção convencional de vapor, será menor devido a maior pressão hidrostática da coluna de água.

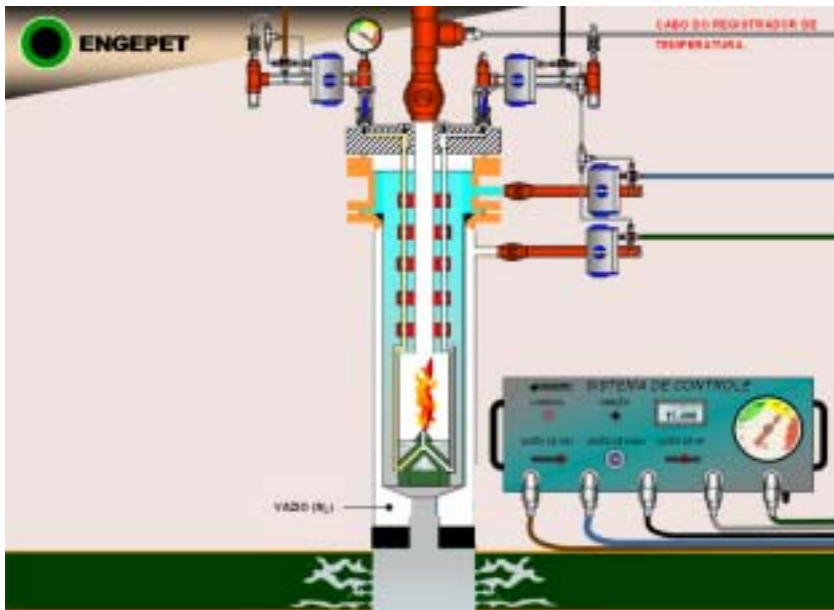
- A corrosividade do vapor é praticamente inexistente, pois não existe mistura dos produtos de combustão (CO_2 , SO_x , NO_x , etc.) com a água a ser vaporizada.
- Não existe gerador para ocupar espaço na superfície.
- Não é necessária a malha de distribuição de vapor.

5.3 Desvantagens

- O controle estequiométrico do combustível e do comburente pode ser dificultado devido ao percurso desde a superfície até o fundo
- O ignidor terá que ser levado até a câmara de combustão.
- Risco de entupimentos durante a completação do poço.

5.4 Esquema Proposto

A figura a seguir representa a geometria básica para o desenvolvimento do projeto.



PROJETO 08

DESENVOLVIMENTO DE UM MOTOR A EXPLOSÃO QUE UTILIZA O GÁS NATURAL DO PRÓPRIO POÇO PARA ACIONAMENTO DE UNIDADES DE BOMBEIO

DADOS DA EMPRESA

ETEP Indústria Metalúrgica Ltda.
Estrada: Velha do Retiro , 283
Bairro: Retiro, 40.330-660, Salvador-BA
55 (71) 3381-1804
Pessoa de Contato: MARCELO JEZLER
E-Mail: mjezler@etepindustria.com.br

SOBRE O PROJETO

Desenvolvimento de um motor à explosão que utiliza o gás natural do próprio poço para acionamento de unidades de bombeio. Trata-se de um produto já existente no mercado internacional e que será fabricado pela ETEP através de uma *joint-venture*.

A oportunidade de parceria ocorreu através de uma missão internacional pela Rede Petro Bahia. Esse produto apresenta como grande vantagem a economia de energia elétrica por utilizar o gás ventilado do revestimento do poço que normalmente não é aproveitado.

PROJETO 09

DESENVOLVIMENTO DE UM RETIFICADOR DE CORRENTE IMPRESSA EM SISTEMAS DE PROTEÇÃO CATÓDICA PARA USO DA SERGAS

DADOS DA EMPRESA

EAUT Comércio de Material Elétrico e Serviços Ltda.

Av. Pedro Calazans 1.126

Bairro Cirurgia, Aracaju - SE

55 (79) 3211-9167

Pessoa de contato: Edson Nunes

Email: edson@eaut.com.br

<http://www.eaut.com.br>

SOBRE O PROJETO

1. INTRODUÇÃO

A proteção catódica data dos primórdios do século XIX, inicialmente na Inglaterra, quando a eletroquímica dava também os seus primeiros passos. Hoje, esta técnica constitui-se em um novo ramo da engenharia especializada no controle da corrosão de metais, tubulações e estruturas metálicas.

Existem dois processos de aplicação da proteção catódica, ambos fundamentados no mesmo princípio, ou seja, a injeção de corrente elétrica na estrutura a ser protegida através de um eletrólito.

“... Na proteção catódica galvânica a corrente elétrica é promovida pela força eletromotriz existente entre o metal a proteger e outro metal escolhido para anodo, como resultado de seus diferentes potenciais eletroquímicos. Na proteção por corrente impressa a corrente é promovida por uma força eletromotriz de

uma fonte geradora de corrente contínua, comumente, um retificador [DUTRA(2006)] ...”.

Retificador é um dispositivo que permite que uma tensão ou corrente alternada (CA) que é normalmente senoidal seja constante, ou seja, transformada em corrente contínua (CC). Os retificadores utilizados em proteção catódica são refrigerados a ar ou imersos em óleo, constituídos basicamente de um transformador com saída variável, que alimenta uma coluna retificadora. Os semicondutores de silício são os materiais usados como elementos retificadores.

Existem vários tipos de retificadores e métodos complexos para seu projeto e construção. Existem retificadores de anodização, semicondutores, de alta tensão, de baixa tensão, de eletrolgalvanização, de proteção catódica, etc. Para proteção de dutos, tanques e estruturas terrestres são utilizados retificadores de 50 V, 60 A e de 50V, 30 A em corrente contínua.

No circuito normalmente são empregados diodos e tiristores, sendo esses últimos amplamente utilizados em retificadores de alta potência. Os três principais tipos de retificador são o de meia-onda, onda completa e ponte retificadora. O tipo mais simples é o retificador meia-onda que pode ser feita com apenas um diodo. O retificador de onda completa, amplamente utilizado em proteção catódica, é constituído de dois retificadores de meia-onda. A ponte retificadora, também chamada de ponte de diodo, é constituída por quatro diodos ligados conjuntamente.

Para se tentar reduzir a perda na queda da onda que chega a zero em qualquer tipo das retificações, se adiciona capacitores que armazenam energia quando a onda estiver subindo e se descarregam, liberando energia, quando a onda estiver descendo, numa tentativa de manter o nível de tensão elevado. Além de serem utilizados em transformadores e alternadores para converter corrente alternada em corrente contínua, os retificadores são também utilizados nos processos eletrolíticos como galvanoplastia, anodização, no controle de motor, em rádios para demodular sinais de antena, etc.

O objetivo deste trabalho é apresentar o retificador de corrente alternada, do tipo estado sólido, utilizado nos sistemas de proteção catódica por corrente impressa da SERGAS, ressaltando o reduzido investimento inicial quando comparado ao sistema convencional, a simplicidade do projeto, a elevada eficiência operacional, a elevada eficiência energética e o custo de manutenção reduzido.

3. RETIFICADORES DA SERGAS

Breve Histórico

Os limites operacionais e tecnológicos dos equipamentos convencionais que utilizam transformadores de força e diodos retificadores ofereciam dificuldades nas aplicações que demandam pequenos níveis de corrente impressa; a definição dos pontos de operação era feita em degraus de tensão não disponibilizando níveis de correntes precisos e desejados. Por utilizarem grandes e pesados transformadores para pequenas demandas de corrente, tinham baixo rendimento e conseqüente desperdício de energia elétrica. Além de pesados e dos fatores já identificados havia impacto significativo nos custos devido o maior consumo de energia elétrica.

Com as dificuldades identificadas a Sergas acionou a empresa EAUT para que a mesma desenvolvesse solução adequada às suas necessidades, desenvolver retificador com ajuste de tensão e corrente linear, compacto, de alto rendimento e de custo compatível ou próximo ao dos equipamentos convencionais, com o menor impacto possível na arquitetura urbanística e ao meio ambiente.

Assim surgiu o projeto e a fabricação pela EAUT da primeira unidade que foi instalada (Figura 1) e encontra-se em operação desde 19/01/2006. Após o excelente resultado operacional desse novo retificador, a Sergas o adotou como padrão, adquirindo novas unidades que operam satisfatoriamente nas suas instalações.

Especificação Técnica dos Retificadores



Figura 1: 1º Retificador desenvolvido para a SERGAS.
Instalado e operando desde Janeiro de 2006.

Alimentação: 220Vca, 60Hz, bifásica, com protetor de surtos, disjuntor e fusíveis - Grau de proteção: IP-54 - Atende a NR-10 - Fator de potência: Corrigido, Dimensões da caixa do retificador: 500 x 300 x 215 mm, peso aproximado 5Kg.

Especificação Técnica da fonte de alimentação

Fonte de alimentação eletrônica chaveada. - Ajuste 3-52Vcc: Variável através de potenciômetro localizado na fonte. Potencia: 120W - Tolerância total: + ou - 1%; Ripple: 50mVpp, rendimento 84%, Especificação RI (EN 55022) Classe B, Limitação de harmônicos na rede conforme EN 61000-3-2, IP-20, Temperatura ambiente 0 a 60 °C.

4. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

A substituição dos retificadores antigos da SERGAS por modelos modernos como este apresentado na Figura 1 foi iniciada em janeiro de 2006. Na época foi feita uma cotação junto a outros fornecedores que apresentaram orçamentos de até três vezes o

valor apresentado com a solução do fornecedor EAUT. Mais recentemente, em 2009, foi instalado um retificador no mesmo padrão, conforme apresentado na Figura 2.



Figura 2: Último Retificador desenvolvido para a SERGAS, instalado e operando desde 12/08/2009.

A montagem deste retificador, dadas as dimensões reduzidas, pode ser feita em poste, parede ou suporte, podendo não somente ser instalado em zona rural como também ser instalado na zona urbana, sem causar impacto no cenário urbanístico.

No tocante à eficiência operacional, podemos analisar o quadro 1 e constatar que o índice de disponibilidade dos retificadores é plenamente satisfatório. O tempo de indisponibilidade é, exclusivamente, por conta de falta de energia elétrica nos locais onde os equipamentos estão instalados ou fatores externos e ambientais que provocaram falhas no retificador

Quadro 1: Índices de disponibilidade dos retificadores (%)

	DIA	DIS	DII	DIE	AC	DIC
2007	99,31	99,71	100,00	99,92	98,88	98,90
2008	98,33	98,04	99,23	97,68	99,78	99,24
2009	98,92	99,94	99,75	94,77	99,68	99,79

É feita uma inspeção mensal em todos os seis retificadores, todavia, semanalmente o inspetor faz a leitura das variáveis do retificador (tensão de entrada e saída, corrente drenada e horímetro).

Conclui-se, portanto, que esta concepção de retificador para proteção catódica de rede de dutos de distribuição de gás natural é plenamente satisfatória, pois representa um baixo investimento, mínima manutenção, alto índice de disponibilidade, baixo consumo de energia, baixa emissão de calor, de fácil instalação, ocupando pouco espaço, podendo ser instalado em áreas urbanizadas.

DUTRA, Aldo Cordeiro; NUNES, Laerce de Paula. Proteção Catódica - Técnica de Combate à Corrosão. 4 ed. INTERCIÊNCIA: Rio de Janeiro, 2006.

PROJETO 10

EDUCAÇÃO CORPORATIVA À DISTÂNCIA

DADOS DA EMPRESA

CENECT – Centro Integrado de Educação Ciência e Tecnologia S/C Ltda
Rua Saldanha Marinho, 131, Bairro: Centro, Curitiba-PR
55 (41) 2104-3300
Pessoa de Contato: Profa Deise Bautzer
E-mail: deisebautzer@grupouninter.com.br

SOBRE O PROJETO

Educação corporativa - o processo de desenvolvimento educacional dentro das organizações sempre teve como premissa a possibilidade de alavancagem no desempenho funcional e sua interface na geração de indicadores de performance que atendam a construção de uma vantagem competitiva sustentável. Com o decorrer dos anos, o avanço tecnológico e, sobretudo, as necessidades emergentes das organizações em otimizar custos e gerir melhor o conhecimento criou a demanda latente numa nova modalidade de transmissão de conhecimento usando as tecnologias à distância como satélite e e-learning. Essas modalidades possibilitam um salto em qualidade e foco de gestão do conhecimento organizacional retido. Seguindo a exigência do mercado e consoante a filosofia inovadora do Grupo Uninter, aliamos a expertise em transmissão da educação formal via satélite com a forte penetrabilidade no cenário nacional para o atendimento das organizações, independentemente do porte ou segmento. Essa tomada de decisão fez nascer um programa inovador de capacitação dentro das empresas que vem se tornando o grande diferencial

estratégico dos nossos parceiros. A percepção das vantagens envolvidas no uso e na eficiência da gestão do conteúdo envolvido nas capacitações organizacionais através das nossas modalidades tecnológicas é incontestável. Na cadeia produtiva do segmento de petróleo e gás, além da formatação de um curso de pós-graduação, estamos lançando uma Academia Virtual que usa transmissão via satélite para qualquer localidades do território nacional dentro de usinas, fábricas etc e o desenvolvimento de material assíncrono para os treinamentos de alta repetição. Temos a certeza de que todo o segmento industrial ganha em otimização, segurança e agilidade na transmissão e retenção do conhecimento percebido. Como destaque dessa ação é importante atestar que todos os cursos e processos de capacitação envolvidos são desenvolvidos *taylor made*, ou seja, dentro das necessidades de cada cliente. Além de contarmos com produtos de prateleira, ou seja, de formatação prévia, também contamos com a possibilidade de desenvolver qualquer área do conhecimento, em formatos customizados para atender a natureza organizacional do parceiro.

O Grupo Educacional Uninter é pioneiro no Brasil a mais de 10 anos no ensino formal através de tecnologias à distância, entre elas o uso de telesalas via satélite. Hoje contamos com 3 canais *full time* que abrem grades de programação específicas para os nossos parceiros. A migração para o atendimento à natureza organizacional foi natural dentro do processo estratégico do grupo.

A tecnologia para a transmissão via satélite foi adquirida com parceiros privados no segmento de comunicação. Todo o conhecimento de geração, gravação e desenvolvimento dialógico dos conteúdos é interno através de nossas unidades de apoio.

Os impactos do uso das modalidades descritas são intensos na área econômica com redução de custos diretos e indiretos para a empresa contratante, impactos sociais no desenvolvimento e atendimento de um número maior de pessoas dentro de programas de capacitação, incrementando do ponto de vista educacional a região envolvida e do ponto de vista ambiental contribuindo para a menor geração de riscos no deslocamento de pessoas e de recursos técnicos.

PROJETO 11

EQUIPAMENTO PARA MONITORAMENTO EM TEMPO DE ESFERA E CILINDROS DE GLP

DADOS DA EMPRESA

ARMTEC Tecnologia em Robótica Ltda
Avenida: Washington Soares, 1321,
Bairro: Edson Queiroz, 60.811-905, Fortaleza-CE
55 (85)3477-3321
Pessoa de Contato: Roberto Macêdo
E-mail: armtec@armtecbrasil.com

SOBRE O PROJETO

Equipamento para monitoramento em tempo de esfera e cilindros de GLP. Faz leitura e processamento de nível da fase líquida, densidade, temperatura e pressão em circuito fechado.

Este equipamento nasceu de demanda da Nacional Gás para extinguir o impacto ambiental nas leituras de seus cilindros e esferas, além de permitir um controle em tempo real das taxas de consumo e utilização do GLP e controle de densidade e composição. Permite também o controle da pressão no vaso informando qualquer situação de emergência.

Recursos próprios

Tem parcerias com outra empresa

A parceria se deu quando a Nacional Gás forneceu as especificações e demandas, e a ARMTEC gerou a tecnologia e formou cadeia produtiva por meio da Rede Petro CE no fornecimento de serviços de instalação do equipamento.

Toda a tecnologia eletrônica e de software foi desenvolvida pela equipe da ARMTEC. Os relatórios e processamento dos dados foi

indicado pela Nacional Gás para melhor utiliza em seus indicadores e sistemas. O sistema ultrapassou em precisão e resolução todos os demais modelos de mercado.

Em relação aos impactos e/ou resultados econômico, ambiental, social, eliminou o risco de incêndio por eliminação de gases para medição para zero. Resultou em preço 30 a 50% mais competitivo que os equivalentes em mercado. Houve adensamento da cadeia produtiva de P&G, devido a convite para prestação de serviço de instalação dos equipamentos.

PROJETO 12

FILTROS PARA CONTROLE DE AREIA EM POÇOS DE PETRÓLEO

DADOS DA EMPRESA

COLUMBIA Tecnologia em Petróleo e Serviços Ltda

Rua 7B , Lote 8 ,Quadra 14F, 111, Bairro*Civit II, 29.168-062, Serra-ES

55 (27) 3328-3827

Pessoa de Contato: Gerlyson Pegoretti

E-mail: pc@columbiatecnologia.com.br

SOBRE O PROJETO

1. HISTÓRICO

Fundada em 06 de junho de 1995, pelo Engenheiro Mecânico Marcos Rogério Pegoretti, a Columbia iniciou suas atividades no setor metal mecânico.

Com a ampliação de suas atividades, passou a oferecer serviços de manutenção industrial e usinagem, aumentando consideravelmente seus contratos. Neste momento formam-se parcerias com a CST, CVRD, Aracruz Celulose, entre outras. No ano de 2000, conquistou o certificado de qualidade PRODFOR, e inaugurou sua sede própria no bairro Civit II, Serra/ES.

Não satisfeita com esse crescimento, a empresa passou a investir em tecnologia, partindo para uma nova etapa, buscando novos mercados, clientes e parceiros.

Com essa visão de futuro, investiu em equipamentos e capacitação de funcionários, inaugurando sua filial no município de Fundão/ES, no ano de 2003, onde são realizados serviços no setor petrolífero, tendo como principal cliente, a PETROBRAS.

A cada dia a Columbia, se mostra mais madura e preparada para vencer novos desafios e assumir cada vez mais seu espaço no mercado, investindo sempre no aprimoramento de seus colaboradores, na responsabilidade social e nas relações comerciais e produtivas

2. UNIDADES PRODUTIVAS

Nossa Matriz esta localizada em Serra/ES. A filial 01 também se localiza em Serra/ES e Filial 02 em Fundão/ES.



Figura 1 - Columbia Serra - Matriz



Figura 2 - Vista aérea



Figura 3 - Columbia Serra - Filial 01 - Vista aérea



Figura 4 - Columbia Fundão/ES - Filial 02



Figura 5 - Vista aérea

3. DADOS DO PRODUTO:

Filtro para controle de areia em poços de petróleo. - Slotted Liner -



Figura 6 - Slotted Liner

Características do produto/processo/serviço: Os Filtros Slotted Liner consistem na confecção, por meio de processo a laser, de rasgos com a possibilidade de realizar diferentes aberturas e comprimentos em tubos de aço. São usados para exploração de petróleo em poços horizontais, produzindo assim os filtros, que atuam como uma barreira para os grãos de areia existentes nos poços.



Figura 7 - Filtros Slotted

Vista da distribuição dos rasgos (Slotteds) num tubo de produção.

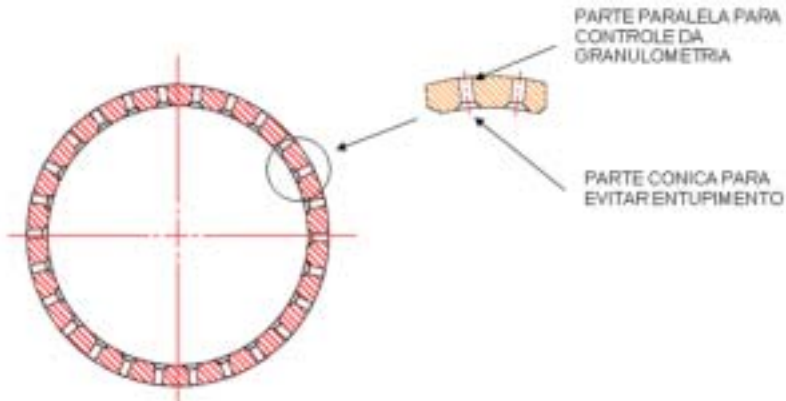


Figura 8 - Distribuição dos rasgos (Slotteds)

O corte AA acima numa seção transversal de um tubo de produção mostra a geometria dos Slotteds.

Desenvolvimento do produto: A inexistência de fabricação nacional deste produto gerava, por um lado, dependência da Petrobras em relação a fabricantes estrangeiros e, por outro, dificuldades de encontrar um produto que atendesse às necessidades de operação. O filtro da Columbia apresenta grandes vantagens em relação aos filtros concorrentes pois o processo de corte a laser para a confecção dos rasgos aumenta sua vida útil, pois evita o entupimento ao longo da linha de produção, diminuindo de forma considerável as intervenções para manutenção.

Tecnologia Utilizada: Desenvolvida internamente a tecnologia utilizada consiste no processo de corte para dimensionar rasgos (*Slotteds*) em tubos para extração de petróleo de poços horizontais.



Figura 9 - Processamento dos Rasgos (Slotteds)

Processamento dos Rasgos (*Slotteds*)

Trata-se de um processo de corte onde a principal característica é a substituição dos tradicionais discos de corte por laser, na definição do rasgo em tubos ranhurados para extração de petróleo de poços horizontais e verticais, apresentado como principal consequência a mudança do formato físico do rasgo que deixa de ser reto e passa a ser cônico, e com isto o entupimento por acúmulo de resíduos sólidos constante nos rasgos retos, praticamente inexistente com os rasgos cônicos.

Impactos e/ou resultados econômicos – Com a consolidação da eficiência dos Filtros Slotted Liner, (Até a presente data cerca de 80 poços foram completados com os filtros Slotted liner em diversos tipos de aços/materiais para as diversas unidades de produção da PETROBRAS tais como: UN-ES / UN RNCE / UN-BC / UN- SEAL / UN- AM), novos desafios foram creditados a equipe da Columbia Tecnologia que buscando sempre a Inovação Tecnológica desenvolveu outros novos produtos de grande importância para o setor de Óleo e Gás que vem sendo comercializados com destaques para:

- Coluna Isolada termicamente para a injeção de vapor em poços de petróleo.

- Coluna isolada termicamente para injeção de SGN e produção de óleo para operar em *offshore*.
- Abraçadeiras elastoméricas para a fixação de umbilicais e mangueiras para *offshore* Veja mais em: www.columbiatecnologia.com.br

Investimento e capacitação do colaborador: Hoje a Columbia Tecnologia conta com 03 Plantas industriais localizadas nas cidades de Serra e em Fundão ambas nos Espírito Santo onde cerca de 70 colaboradores trabalham dia a dia no desenvolvimento, fabricação e comercialização dos seus produtos cuja a Política da Diretoria para seus colaboradores é de capacitar, treinar e acreditar no potencial da “prata da casa”. transformando os sonhos de seus colaboradores em realidade assim como da comunidade onde ela esta inserida.

Responsabilidade Social: Casa de repouso Semente de Jesus, Construída e mantida integralmente pela Columbia Tecnologia para abrigar 22 idosos proporcionando a eles uma vida digna através de profissionais atenciosos e capacitados.



Figura 10 - Abrigo para idoso

Produto com Registro de Patente – Em 03 de novembro de 2009 o Instituto Nacional da Propriedade Intelectual concedeu a Columbia Tecnologia em Petróleo e Serviços Ltda. a carta de Patente de Invenção nº PI 0400812-0 com o título Processo de Obtenção de Rasgos em Tubo com a Classificação Internacional E 21B 29/08; E 21 B 43/08.

PROJETO 13

INJEÇÃO CÍCLICA DE VAPOR COM PRODUÇÃO DE ÓLEO, ALTERNADAMENTE, SEM NECESSIDADE DE SONDA (ICPVA)

DADOS DA EMPRESA

ENGEPET - Empresa de Engenharia de Petróleo Ltda.

Rua: Minervino de Souza Fontes, 86, Bairro*Salgado Filho, 49.020-430, Aracaju-SE
55 (79)3246-2678

Pessoa de Contato: Homero Pessoa Pinto

E-mail: engepet@infonet.com.br

SOBRE O PROJETO

1. INTRODUÇÃO

Na injeção cíclica de vapor, após um período de injeção, o poço é desequipado e, em seguida, equipado para cumprir sua nova função de produtor de petróleo. O projeto desenvolvido pelos técnicos da ENGEPET permite que os poços envolvidos nos projetos de injeção cíclica de vapor possam ser, alternadamente, injetores de vapor e produtores de óleo sem a necessidade de sonda para trocar os equipamentos de injeção pelos de produção e vice versa.

2. OBJETIVO

O projeto desenvolvido pelos técnicos Zadson A. Franco e Masao Miyaji tem como objetivo permitir que poços de projetos de recuperação de petróleo com injeção cíclica de vapor possam cumprir as seguintes condições:

- Realizar ciclos de injeção de vapor e produzir sem necessidade de sonda. A mudança de injetor para produtor é automática.

- A critério do engenheiro que gerencia o reservatório, os períodos de ciclo e produção podem ser variados. A preocupação com os custos operacionais (sonda, parada de produção) que inibem experimentos para melhor ajustar um ciclo ao poço deixa de existir.
- Circular vapor em frente aos intervalos produtores continua ou periodicamente enquanto o poço produz.
- A energia para elevação do óleo seja aquela obtida do gás ou vapor comprimido.

3. PROPOSTAS OPERACIONAIS

Norteados pelos objetivos definidos foram desenvolvidos os equipamentos e os procedimentos operacionais que permitem que os poços sejam equipados para atender as condições acima.

4. ESQUEMAS DE COMPLETAÇÃO

A Figura 01 é a representação esquemática do processo que permite a realização de ciclos alternados com a produção do poço sem necessidade de intervenção de sonda e ainda a circulação de vapor em frente aos canhoneados enquanto o poço produz normalmente e pode equipar poços verticais, inclinados ou horizontais.

5. VANTAGENS

Considerando que o projeto proposto envolve injeção de vapor, recuperação e elevação de óleos pesados, as vantagens que esperamos obter podem ser levantadas a partir de cada um dos dois processos envolvidos e também aquelas decorrentes da unificação desses dois processos.

5.1 Injeção de vapor

O sistema proposto permite algumas facilidades para injetar vapor que trará vantagens técnicas e econômicas muito representativas. Abaixo estaremos listando algumas dessas vantagens.

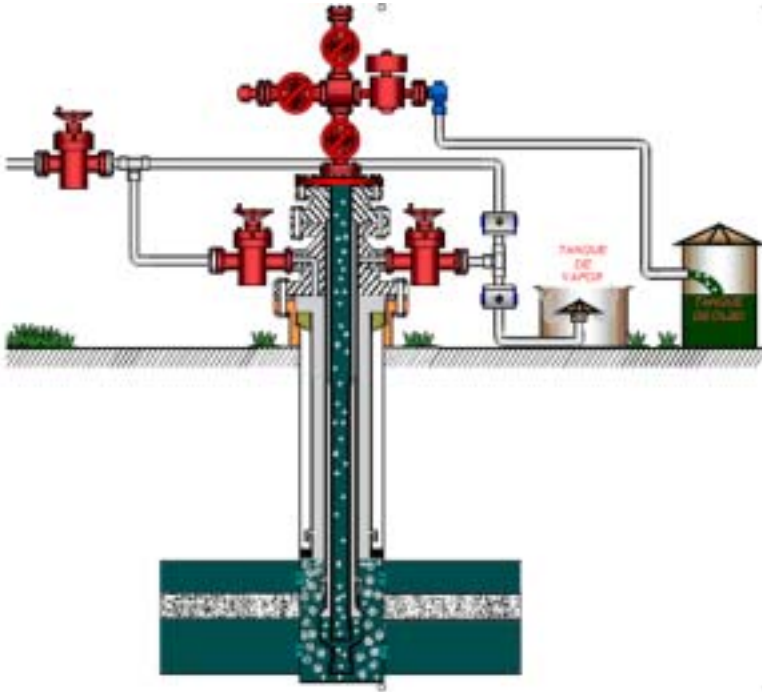


Figura 1 - Representação esquemática do processo de completação

- Injeção Cíclica: a possibilidade de realizar ciclos e produzir sem necessidade de sonda dará liberdade ao gerente do reservatório para realização de ciclos otimizados com melhor aproveitamento da energia injetada. Ciclos curtos e longos podem ser analisados, personalizando a melhor programação para o poço, com conseqüente incremento na produtividade.
- Em poços horizontais, com mais eficácia que nos outros, após cada ciclo poderemos iniciar a produção e manter uma leve circulação de vapor para manter o reservatório aquecido enquanto o bombeio se processa normalmente. O controle total sobre o vapor (circulação, injeção e bombeio) deverá promover excelentes níveis de produção.

5.2 Elevação com gás ou vapor

Como foi dito acima, o projeto prevê um sistema que, além da injeção de vapor, seja capaz de elevar o óleo produzido de uma maneira eficaz e segura. Essa elevação utilizará como energia aquela armazenada no vapor ou no gás comprimido. A utilização de vapor como fonte de energia para elevação do petróleo pesado na geometria apresentada trará vantagens que apresentaremos a seguir:

- O sistema de elevação não tem partes moveis o que minimiza os riscos de falhas.
- O sistema não tem, como no bombeio mecânico, vedações na superfície com gaxetas que podem vaziar com a produção de fluidos muito quentes. O risco de poluição é mínimo.
- O sistema é adequado para produzir fluidos quentes.
- O sistema produz em ciclos de compressão e descompressão.
- O óleo será produzido quente. A temperatura do óleo que chega na superfície é maior que a do óleo no fundo. No caso de óleos pesado isso significa baixa perda de carga devido a redução da viscosidade e facilidade no transporte do óleo do fundo para a superfície.
- Bombeando com vapor, como a câmara está em frente ao reservatório, a região ao redor do poço estará mais aquecida que o normal o que devera favorecer a produtividade do poço. Além do aquecimento natural que ocorre com o bombeio utilizando vapor, o sistema permite uma circulação de vapor, externamente à câmara e em contato direto com o revestimento favorecendo sobremaneira o aquecimento da rocha nas proximidades do poço. Nos poços horizontais os resultados devem ser excepcionais.

PROJETO 14

INOVAÇÃO NO PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL PARA PROJETOS DE ENERGIA

DADOS DA EMPRESA

TECNOGAS Consultoria E Serviços Ltda.

Rua: Itabaiana, 864, Bairro: São José, 49.015-110, Aracaju-SE

55 (79) 3216-6150

Pessoa de Contato: VANESSA COSTA

E-mail: pesquisa@tecnogas.com.br

SOBRE O PROJETO

O Meio Ambiente sofreu, por muito tempo, com a atividade predatória do homem, que estimulado por sua ganância, retirou-lhe, sem controle ou planejamento, as riquezas naturais, em busca do lucro.

A resposta da natureza para essas atividades foi catastrófica e, a partir das três últimas décadas, os Governos mundiais passaram a se preocupar com meios legais de defesa contra a degradação ambiental.

No Brasil, a Constituição Federal de 1988, ao dedicar, de forma inovadora, todo um capítulo ao Meio Ambiente impôs como obrigação da sociedade e do próprio Estado, a preservação e defesa do Meio Ambiente.

Desde a Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, o licenciamento ambiental é um dos mais importantes instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente – PNMA, para o controle de atividades efetivas ou potencialmente poluidoras.

É importante ressaltar que o licenciamento é basicamente uma atividade a ser exercida pelo Poder Público Estadual, segundo a

legislação citada e conforme os ditames da Resolução CONAMA nº 237, de 18 de dezembro de 1997.

No Estado de Sergipe, o licenciamento está a cargo de seu Órgão Ambiental: ADEMA (Administração Estadual do Meio Ambiente).

A importância do licenciamento ganha maior amplitude, quando se considera que neste Estado são desenvolvidas atividades integrantes da cadeia produtiva de Energia e que a natureza deste ramo de atividade tem potencial indicativo de degradação ou poluição ao meio ambiente.

Neste contexto a TECNOGAS Consultoria e Serviços Ltda surge com um novo paradigma de ações para o fortalecimento e o aprimoramento do licenciamento ambiental no setor de energia em nosso Estado, servindo como referencial metodológico para os demais empreendimentos neste ramo a nível nacional.

O referido documento foi desenvolvido, especialmente, para liberação da Licença Prévia e funcionamento de uma Central Geradora Eólica em Sergipe, localizada no município de Santo Amaro das Brotas.

A sistemática inovadora utilizada para realização do licenciamento baseou-se nas seguintes etapas:

- Estudo da legislação aplicável ao projeto;
- Pesquisa exploratória preliminar;
- Levantamento bibliográfico da região do entorno do projeto;
- Busca de dados em empresas públicas e privadas;
- Levantamento de dados em campo por equipe multidisciplinar (engenheiro, geógrafo, sociólogo, biólogo e educador);
- Elaboração/Aplicação de questionários junto à comunidade local;
- Análise quantitativa e qualitativa dos dados levantados;
- Apresentação/Orientações Técnicas/Medidas Mitigatórias;
- Apresentação do Relatório Técnico.

E obteve os seguintes resultados:

- A qualidade técnica do relatório final não gerou questionamentos por parte do órgão licenciador, ou seja, a agilidade no processo de licenciamento propiciou uma economia significativa para o empreendedor, reduzindo o tempo entre a licença prévia e a licença de operação do empreendimento e, conseqüentemente uma significativa redução nos custos de implantação;
- A orientação técnica no monitoramento ambiental atendendo as medidas mitigatórias são tratadas de forma a reduzir significativamente os impactos gerados pelo projeto. Esse modelo de processo permite uma melhoria contínua na qualidade, através da aplicação de dinâmicas específicas junto ao ambiente envolvido;
- O trabalho social realizado pela equipe junto à comunidade local, permitiu a conscientização sobre os benefícios sociais que a implantação do projeto trará para todos.

PROJETO 15

MONITORAMENTO E ANÁLISE DE VIBRAÇÕES (SAV) VIA ZIGBEE

DADOS DA EMPRESA

Wellcon Treinamento e Consultoria Ltda.

Rua: Vereador João Calazans, 317, Bairro: Treze de Julho, 49.020-030, Aracaju-SE
55 (79) 3211-7079

Pessoa de Contato: Ivaldo M. Ferreira

E-mail: wellcon@wellcon.com.br

SOBRE O PROJETO

RESUMO

O SAV Sistema de Análise de Vibração, desenvolvido pela Wellcon em parceria com a UFS é uma aplicação utilizando o protocolo ZigBee sobre o padrão IEEE 802.15.4, para monitoramento e análise da vibração. Os dados são coletados usando um sensor de vibração tri-axial instalado em máquinas rotativas e alternativas. O monitoramento em tempo real traz benefícios adicionais tais como: o melhor uso do equipamento; um melhor planejamento da manutenção, redução dos impedimentos emergenciais por falhas e melhora do gerenciamento da vida útil dos equipamentos. O sistema desenvolvido possui software funcionalidades que auxiliam o diagnóstico de falhas através da análise vibratória usando a Transformada de Fourier das máquinas (motores e bombas) usados em instalações petrolíferas.

1. INTRODUÇÃO

O uso de redes sem fio (wireless) para transmissão de dados, aliado à disponibilidade de sensores de baixo custo com capacidade

computacional, bem como o desenvolvimento de sistemas *wireless* de baixo consumo fizeram crescer o interesse de pesquisadores e empresas pelo desenvolvimento de uma grande variedade de aplicações, tais como: supervisão e gerenciamento de energia, monitoramento de variáveis analógicas (temperatura, umidade, pressão, vibração, etc.), detecção de incêndio ou incidentes, rastreamento de veículos, monitoramento ambiental, automação residencial, biotecnologia, monitoramento e controle industrial, segurança pública e de ambientes em geral, dentre outras aplicações.

De fato, já há algum tempo que se conhecem vários protocolos para suporte de comunicações sem fios, como o *Bluetooth* ou o *Wi-Fi* mas só recentemente se começou a pensar num protocolo que respondesse às necessidades específicas de sensores e dispositivos de controle.

1.1 Protocolo ZigBee

Até então os diversos fabricantes de equipamentos para sensoriamento e controle, adotavam soluções próprias criando sérios problemas de interoperabilidade entre sistemas (Rua, 2006). Neste contexto surge o protocolo ZigBee que, em conjunto com a norma IEEE 802.15.4, pretende uniformizar as comunicações nas redes pessoais (PAN) e nas redes domésticas de última geração garantindo confiabilidade e a segurança nas comunicações bem como a maximização do tempo de vida útil das baterias.

A figura 1 ilustra algumas possibilidades de aplicação dessa tecnologia.

ZigBee é um protocolo de comunicação aberto, baseado no padrão IEEE 802.15.4. Ele define uma camada de rede acima da camada 802.15.4 para sustentar capacidades avançadas de rede mesh (malha).



Fonte: www.rogercom.com.

Figura 1 - Aplicações para ZigBee.

A especificação ZigBee define as camadas de rede e aplicação e ainda o serviço de segurança entre ambas. Estão especificados mecanismos de ligação e desconexão de um dispositivo à rede, a identificação e armazenamento numa tabela dos dispositivos, a segurança e o encaminhamento das malhas e a identificação e manutenção do encaminhamento. Estão previstos três tipos de dispositivos lógicos: coordenador (*coordinator*), roteador (*router*) e dispositivos finais (*end devices*). O Coordenador (ZC) é o responsável por estabelecer o canal e PAN ID para dar início à rede. Ele permite que os routers e end devices se incluam nela, auxiliando no roteamento de dados escolhendo a melhor rota para a transmissão de uma informação, por exemplo. Assim, o coordenador nunca pode entrar em modo sleep. O Roteador (ZR) auxilia na transferência de dados, roteando informações. Ele deve se juntar à rede antes de receber ou encaminhar dados. Uma vez na rede permite a inclusão de outros roteadores e *end devices* a ela. Também não poderá entrar no modo “dormir”. O *end devices* (ZED) é o ponto final de um designado caminho na rede ZigBee. Ele deve ser incluso nela antes de transmitir e receber dados; não permite a inclusão de outros dispositivos à rede; só é possível trocar

informação com seu pai (roteador ou coordenador), ou seja, não dispõem de roteamento de dados. É o único dispositivo que pode entrar em modo sleep para economia de energia.

O alcance está ligado à potência do sinal dos equipamentos utilizados bem como a configuração do meio físico, podendo chegar a 1600m para uma comunicação sem perdas. A organização das redes se dá através de alguns modelos básicos (Fig. 2) do IEEE 802.15.4: estrela, malha e árvore. Na topologia Estrela, uma das mais simples de ser implementada, a rede possui um coordenador responsável pelo gerenciamento da rede, e os dispositivos finais (end devices). Para a troca de informações entre eles, os dispositivos devem se utilizar do coordenador como num caminho único. O coordenador (FFD – Dispositivo de funcionalidade completa) deve ficar no centro da rede e os demais dispositivos, tanto roteadores quanto end devices (RFDs – Dispositivo de funcionalidade reduzida) são considerados escravos.

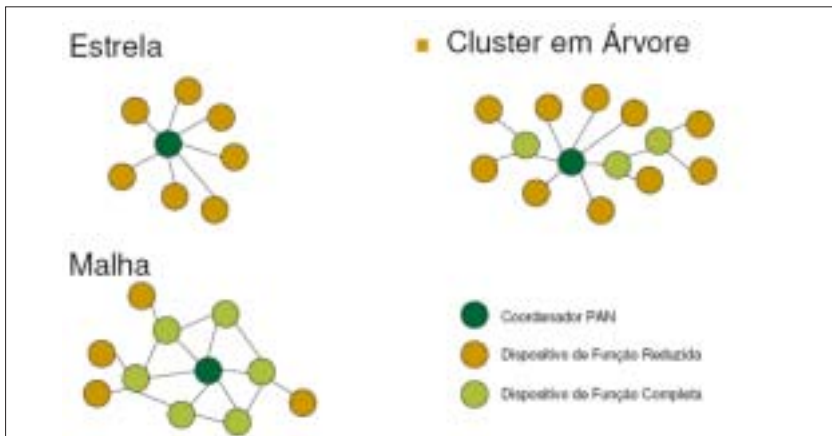


Figura 2 - Topologias das redes ZigBee.

Na topologia Malha, a rede pode se ajustar automaticamente, tanto na sua inicialização como na entrada e saída de dispositivos na Rede. A auto-organização da rede garante uma otimização no

tráfego de dados. Com diferentes caminhos possíveis para a comunicação entre os nós, esta configuração permite alcance de uma grande área geográfica (PINHEIRO, 2006).

Na configuração *Árvore (tree)*, a rede possui uma hierarquia consideravelmente maior. O coordenador se caracteriza como nó mestre, trocando informações com outros nós (de roteadores) e *End Devices*. Assim, o roteador também pode ser responsável pela inclusão de dispositivos finais, permitindo que dispositivos fora da região de cobertura do coordenador troquem informações com ele.

1.2 Análise Vibratória

Uma máquina em funcionamento emite numerosos sinais sintomáticos de suas condições funcionais e o problema consiste em, a partir destes sinais, estabelecer um diagnóstico. Entre as informações fornecidas por uma máquina, as vibrações são de grande interesse, pois são diretamente ligadas aos movimentos da máquina, são localizáveis e se transmitem rapidamente (PYRHÖNEN and ESKELINEN, 1998). A análise da vibração consiste em identificar características do sinal vibratório que possam ser utilizadas para o diagnóstico de um sistema. A análise direta dos dados de vibração no tempo não é útil nesse diagnóstico, sendo necessário que ele seja processado adequadamente para que as suas características sejam identificadas. A ferramenta mais utilizada é a resposta em frequência (EVALDO KHATER, 1999), conseguida através da transformada de Fourier, que mostra as frequências em que a energia vibratória se concentra.

O sinal obtido da vibração de máquinas girantes ou alternativas pode ser apresentado em forma de vibração, velocidade ou deslocamento. As medições em uma máquina são feitas em pontos como carcaça, eixo de rotação ou conexões, sendo estas posições (Fig. 3) chamadas de vertical, horizontal ou axial. A Fig. 4 mostra um registro no tempo de uma medição realizada em um rotor vertical. O sinal tem características de difícil interpretação.

O espectro em frequência mostrado na Fig. 5, entretanto, apresenta uma clara predominância de uma determinada

freqüência em relação às demais. Isto pode ser utilizado para identificar a causa da vibração, por exemplo, a velocidade de rotação do rotor é igual à freqüência predominante. Uma das possíveis aplicações está no diagnóstico de problemas em máquinas. Uma vez identificado um nível vibratório alto, o principal problema é identificar a origem da vibração. Isto é feito, normalmente utilizando-se um processo de eliminação de causas. A maior amplitude de vibração está normalmente próxima à parte da máquina onde se localiza o problema. Se um estudo inicial nas medições revela que amplitudes dominantes ocorrem em uma determinada freqüência, é provável que o problema esteja ocorrendo na região da máquina em que algum elemento opera com esta determinada freqüência e as amplitudes medidas são maiores. A análise da vibração é o processo em que são identificadas as causas da vibração através da medição adequada dos níveis vibratórios.

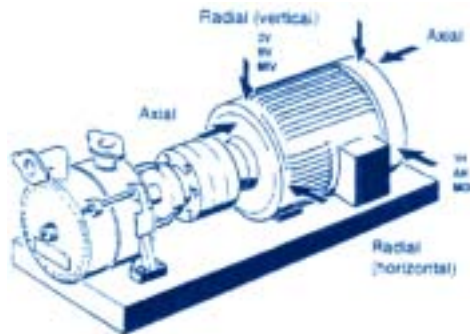


Figura 3 - Posições padrões para medição da vibração.



Figura 4 - Deslocamento da vibração.

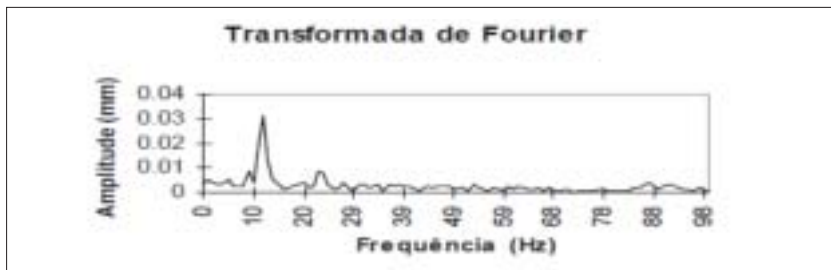


Figura 5 - Transformada do sinal de deslocamento.

2. DESCRIÇÃO DO SISTEMA

O sistema é composto por dois módulos (Figura 6). O primeiro fica sobre a máquina, no local onde se deseja fazer as medições e o segundo deve ser conectado a um computador com entrada USB disponível.

2.1 Módulo sensor

Neste módulo (Figura 6) estão o microcontrolador (clone do arduino ATmega168), o acelerômetro triaxial (ADXL 330), o transceptor xBeePro da Digi e bateria.

O conjunto contendo o sensor é acoplado à parte da máquina que se deseja medir, por meio de ímãs de neodímio, para garantir maior firmeza, o surgimento de vibrações espúrias.

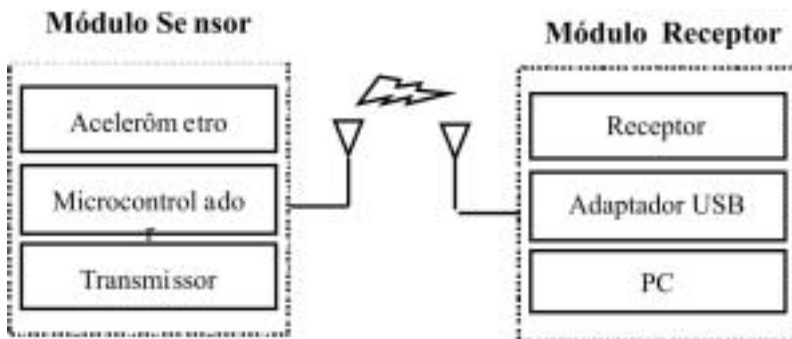


Figura 6 - Diagrama de blocos do sistema proposto.

2.1.1 O acelerômetro

O acelerômetro é um transdutor produz em sua saída uma tensão proporcional à aceleração a que ele está submetido. Nos acelerômetros utilizados a aceleração é medida por meio de elementos capacitivos construídos na forma de diversas placas de silício móveis em seu interior (MASCARENHAS, 2004). Dentro do circuito integrado existe um circuito de controle que desempenha as funções de medição, calibração, filtragem e amplificação do sinal produzido pelo elemento sensor capacitivo.

As saídas dos acelerômetros são função da tensão de alimentação e do valor da aceleração medida e expressa em função da aceleração da gravidade (g) (IEEE Std 836-2001). Diversas são as possibilidades de saída do acelerômetro, frente às orientações com a gravidade.

2.1.2 O microcontrolador

O papel do microcontrolador no projeto é fazer a conversão analógica digital, codificar os valores obtidos em uma palavra de 8 bits e enviá-los pela porta serial para o transmissor zigBee. Foi utilizado um clone do arduino (ATMega168), mas poderia ser qualquer outro que tivesse conversor analógico/ digital (ADC) e tivesse saída serial.

2.1.3 O sistema de transmissão

O sistema de comunicação é composto de dois rádios zigBee bidirecionais com alcance de até 1600m. O transmissor opera na frequência de 2,4GHz a uma taxa de transmissão de 240Kbps.

O transmissor foi configurado com o software X-CTU da Digi para permitir a comunicação entre os módulos sensor e receptor.

Neste trabalho o transmissor envia os dados numa taxa de 19,2 Kbps sem bit de paridade. A qualidade da transmissão foi verificada através da transmissão de sinais conhecidos.

2.2 Módulo receptor

Este módulo é composto pelo rádio (7a), conversor RS232-USB (7b), programa de coleta e programa de análise no PC.



Figura 7 - a) módulo xBee; b) adaptador USB.

2.2.1 O programa de coleta

Para fazer a interface com o módulo sensor, foi desenvolvido um programa de coleta dos dados do acelerômetro triaxial (8).

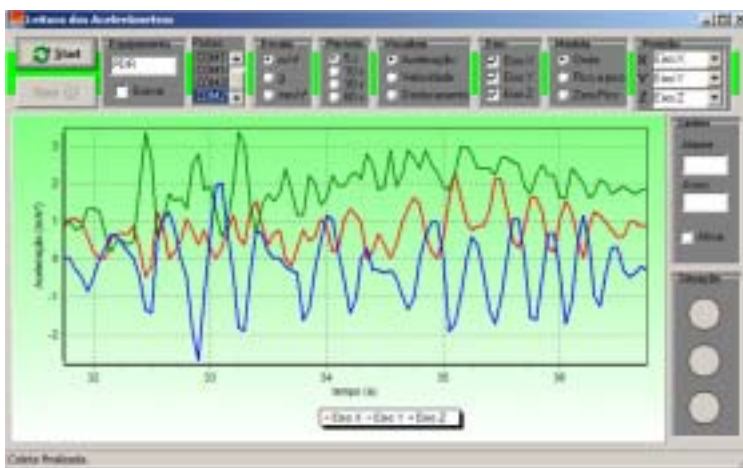


Figura 8 - Programa de coleta de dados do acelerômetro.

O programa roda em ambiente Windows e efetua a calibração (Freescale Semiconductor, 2007), antes do início da coleta propriamente dita. Nesta etapa são coletados 20 pontos de dados, feita a média aritmética dos mesmos e em seguida calcula-se o “zero” de cada eixo do acelerômetro. As modalidades de visualização

permitidas incluem a própria aceleração, a velocidade das vibrações ou o deslocamento, estes últimos conseguidos efetuando-se a integração dos dados do sensor. Também pode-se selecionar entre visualizar a onda selecionada, apenas os valores de pico ou os valores pico a pico da mesma.

Níveis de aviso e alarme, fornecidos pelo usuário, permitem que uma indicação visual seja ativada para cada uma das possibilidades, indicando com a cor vermelha que o nível de alarme foi atingido, amarelo para o nível de aviso ou verde para a normalidade.

2.2.1 O programa de análise

Após a coleta dos dados (leitura das acelerações em três eixos), estes serão analisados off-line. O programa (fig.9) permite a visualização dos arquivos contendo os registros de vibração dos três eixos nas diversas formas que foram apresentadas no programa de coleta, além de permitir a visualização das principais freqüências contidas no sinal por meio da transformada de Fourier, bem como pelas transformadas wavelets, permitindo-se determinar o instante de ocorrência da falha.

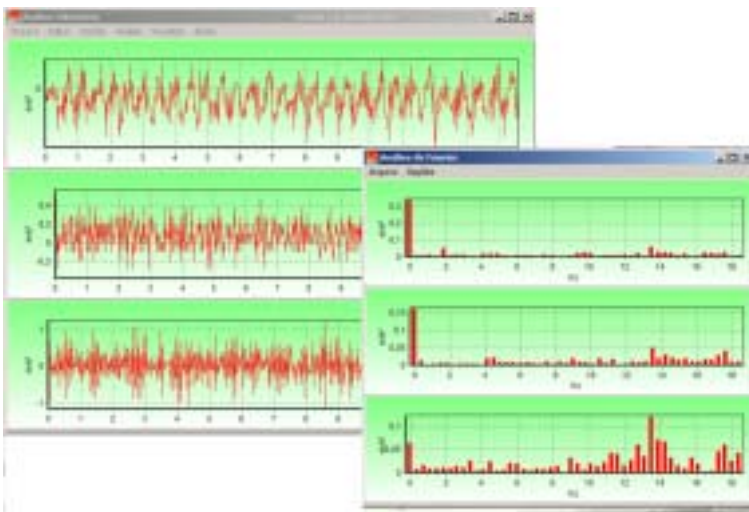


Figura 9 - Programa de análise dos dados do acelerômetro.

O programa, desenvolvido em linguagem C++ possibilita a visualização de séries históricas de dados, permitindo acompanhar a evolução da deterioração do equipamento sob avaliação e, assim, auxiliar na manutenção preditiva e corretiva dos mesmos.

3. TESTES

O sistema desenvolvido foi testado numa fábrica de fertilizantes, e, para tanto, teve que ser acomodado em um invólucro à prova de explosão. Duas versões foram desenvolvidas (Fig. 9): com sensor junto ao sistema de transmissão e com o mesmo separado. Em ambos os casos o sensor é fixado ao equipamento sob análise por meio de imãs. Para efetuar os testes, utilizou-se um motor de $\frac{1}{4}$ de cv com um disco de alumínio acoplado.

As medições obtidas nos testes foram comparadas com sistemas comerciais de medição de vibração.

4. CONCLUSÃO

O sistema mostrou-se robusto frente às interferências eletromagnéticas, bem como intempéries (temperaturas elevadas, presença de gases) advindas do ambiente em que foi testado. Além de eliminar a necessidade de o operador ir a campo fazer medidas com um instrumento portátil de medição de vibração, o sistema permitiu agilizar o diagnóstico e a intervenção no caso de uma manutenção corretiva por meio de alarme visual e sonoro, reduzindo assim, o tempo de parada da planta aumentando a eficiência da mesma.

5. AGRADECIMENTOS

À fábrica de fertilizantes nitrogenados de Sergipe – FAFEN-SE que viabilizou os testes em diversas condições e pontos de coleta tanto em máquinas rotativas quanto alternativas.

PROJETO 16

ROBÔ SIMULADOR DE TRÁFEGO DE GRANDE PORTE

DADOS DA EMPRESA

ARMTEC Tecnologia em Robótica Ltda.
Avenida: Washington Soares, 1321
Bairro: Edson Queiroz, 60.811-905, Fortaleza-CE
55 (85)3477-3321
Pessoa de Contato: Roberto Macêdo
E-mail: armtec@armtecbrasil.com

SOBRE O PROJETO

Robô Simulador de Tráfego de Grande Porte é um equipamento para simulação de tráfego de real grandeza monitorado via internet com interface amigável simulando velocidades que variam de 12km/h e até 7 ton em semi-eixo.

Este produto nasceu de uma demanda do Centro de Tecnologia em Asfalto da Petrobras e do CENPES. Foi feita uma prospeção tecnológica nos EUA em cinco modelos distintos para que fosse criado um modelo brasileiro de maior capacidade e com tecnologia nacional adequada as demandas de pesquisa do Centro de Excelência em Asfalto - CEASF da Petrobras.

O projeto foi realizado com parceria entre PETROBRAS/FINEP/UFC sendo a ARMTEC fornecedora e co-financiadora. Ele teve prospeção tecnológica no exterior, definição de especificação pelas entidades e fabricação do equipamento pela ARMTEC.

Toda estrutura eletrônica, sistemas mecânicos, hidráulicos e projeto são de origem nacional. O equipamento ainda incorpora

tecnologia de movimentação de precisão, leitura de deformidade por laser, posicionamento via GPS e monitoramento via internet,

Com este equipamento é possível prever em cerca de um mês todo comportamento de uma rodovia, permitindo por meio de ensaios destrutivos melhorar a composição/execução de vida útil de pistas de 10% a 200%.

PROJETO 17

ROBÔ SUBMARINO TIPO ROV PARA INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO

DADOS DA EMPRESA

ARMTEC Tecnologia em Robótica Ltda.
Avenida: Washington Soares, 1321
Bairro: Edson Queiroz, 60.811-905, Fortaleza-CE
55 (85)3477-3321
Pessoa de Contato: Roberto Macêdo
E-mail: armtec@armtecbrasil.com

SOBRE O PROJETO

Robô Submarino tipo ROV para inspeção e manutenção, usada em operação para avaliação ambiental e pequenas operações de manutenção submarina – possui braço robótico.

Este equipamento foi o resultado de uma parceria entre a ARMTEC Tecnologia em Robótica Ltda, Universidade de Fortaleza e Marinha do Brasil, financiado pela FINEP, através do Fundo Setorial Aquaviário, no projeto denominado SAMBA - Submarino de Avaliação de Meio Ambiente Brasileiro Automatizado. Foram dominadas as tecnologias de fabricação de propulsão, de umbilicais, de fluturadores, de estruturas submarinas, de vedação e estanqueidade, de dinâmica subaquática e de novos materiais, etc. Os recursos de financiamento foram compartilhados, havendo parcerias tecnológicas com Universidades, ICTs bem como com empresas.

O desenvolvimento foi conjunto na razão de 70/30 de equipe ARMTEC/UNIFOR, tendo gerado a primeira estrutura laboratorial de desenvolvimento de robôs submarinos do Nordeste. Os

resultados também são compartilhados. Houve diretiva de apoio institucional pelo Ministério da Defesa/ Marinha do Brasil.

Primeiro Robô tipo ROV desenvolvido no Nordeste em parceria ICT/Empresa e único tipo ROV com braço e para profundidade de até 300m atualmente comercializado por empresa de capital nacional.

Este produto permite que em ações de alto risco o mergulhador seja preservado do ambiente hostil, além de alcançar profundidades superiores as da capacidade humana. Há um elevado índice de conteúdo nacional.

PROJETO 18

SIMULADOR PARA TREINAMENTO NA ÁREA PETROLÍFERA

DADOS DA EMPRESA

Wellcon Treinamento e Consultoria Ltda.

Rua: Vereador João Calazans, 317 - Bairro: Treze de Julho, 49.020-030, Aracaju-SE
55 (79) 3211-7079

Pessoa de Contato: Ivaldo M. Ferreira

E-mail: wellcon@wellcon.com.br

SOBRE O PROJETO

RESUMO

Neste trabalho é apresentado o Simulador desenvolvido pela Wellcon Treinamento e Consultoria para utilização em projetos de poços, no treinamento de Controle de Poço e no curso de Pós Graduação (Latu Senso) em Engenharia de Petróleo. Consiste na interatividade do software com painéis que apresentam a similaridade com os das unidades operacionais de perfuração e Completação de Poços de Petróleo. Possibilita o cadastramento dos equipamentos de uma sonda específica, dados de um campo petrolífero e simula as atividades e operações realizadas no campo com painéis e telas semelhantes as reais utilizadas em campo, pois é um sistema de interface homem-máquina (IHM) totalmente interativo com os usuários (técnicos supervisores e engenheiros) que deixa o operador familiarizado com a sua operação. Tem o propósito de desenvolver habilidade do operador no controle do poço, bem como na identificação de problemas operacionais e embasar decisões com segurança e preservação o meio ambiente. Permite estabelecer limites operacionais com alarmes de funções,

com o objetivo de promover o controle das operações e o restabelecimento imediato das operações com segurança. Armazena as informações e permite tratá-las para análise posterior, pois todas podem ser registradas em gráfico, on-line e off-line, o que permite verificar tendências, análise de falhas e otimização da operação. Simula operações de Perfuração, Completação e Operações com Flexitubo. Possui como principais características análise gráficas, paradas para explicações com a função pause a título institucional, identifica problemas com fluido, peso de lama, pressão de poros, vazamento de gás entre outros. Possibilita ainda o monitoramento de todos os parâmetros necessários para perfuração e completação de um poço petrolífero.

1. INTRODUÇÃO

O Simulador desenvolvido pela Wellcon é um sistema de interface homem-máquina (IHM) bastante interativo com os usuários (técnicos, supervisores e engenheiros), pois o software integra painéis similares aos de campo com o desenvolvimento das atividades operacionais das unidades de perfuração e completação de poços petrolíferos.

O simulador permite armazenar e tratar dados gerados pela simulação das operações realizadas e apresentados em gráficos e telas para análise on-line e off-line.

Simula atividades de perfuração, completação e operações com Flexitubo, daí sua utilização desde o suporte para o projeto de um poço de petróleo até sua utilização nos cursos de controle de poço e Pós graduação em Engenharia de Petróleo.

2. CONSTITUIÇÃO

È constituído de um software que interage painéis operacionais com uma unidade central de processamento (CPU) e telas em monitores. As atividades desenvolvidas pelos operadores nos painéis são captadas pela CPU, mostradas em telas e processadas pelo software que simula a interatividade das operações e apresenta resultados através de instrumentos e gráficos

visualizados em telas. Em face dos painéis e de configuração no computador são simuladas operações tanto em terra quanto marítimas onde destacamos atividades submarinas e em águas ultra-profunda. (Figura 1)



Figura 1 - Simuladores

Além dos painéis que representam o console do Sondador, operação do BOP e dos Chokes o simulador apresenta telas em dois monitores independentes que mostram as operações realizadas nos painéis bem como figuras do poço, gráficos, dados integrados, etc.

O Monitor Principal exibe telas que representa as atividades desenvolvidas pelo operador. Possui uma tela principal (Figura 2) onde o operador terá a informação da instrumentação e também permite acionar a condição de operação, velocidade de manobra, operação com o guincho, engrenagem de força para o guincho e mesa rotativa, limite de rotação da coluna e operação com o *trip tank*, é responsável pela operação normal de perfuração, geralmente operada pelo Sondador.



Figura 2 - Tela Principal do Monitor Principal

Com o objetivo do desenvolvimento tecnológico foi gerada uma tela interagindo com o sistema de monitoramento integrado SIM da Wellcon (Figura 3) que possibilita a visualização dos instrumentos e monitoramento gráfico de funções definidas pelo operador.



Figura 3 - Tela Operacional do Monitor Principal

O segundo Monitor basicamente exibe a condição de controle dos Chokes (Figura 4), e também pode exibir telas para controle do poço ou das operações em curso, é responsável para as operações de Controle, geralmente operada pelo Supervisor.



Figura 4 - Tela Principal do segundo Monitor

3. CONFIGURAÇÃO

Permite a configuração de vários cenários, tanto de atividades em BOP de Superfície quanto Submarinos, além de possibilitar a utilização dos dados das sondas fidelizando o treinamento ao usuário e as entradas são facilmente implementadas pelas abas da tela de configuração de poços e equipamentos. (Figura 5)

Possibilita configurações de Poços tais como:

- 1- Poço Vertical; Inclinado e Horizontal
 - Lâmina d'água e diâmetro da booster Line
 - Profundidades medidas e Verticais
 - Direcionais, cadastrando profundidades medidas do KOP e ângulo de inclinação.
 - Horizontais, cadastrando profundidades medidas do KOP e ângulo de inclinação de 90 graus.

The screenshot shows a software interface for configuring wells and equipment. It is divided into several sections:

- Well Configuration:** Fields for Well Name, Well Type, Location, and various equipment parameters like 'a 300 mm', 'a 600 mm', 'Volume', and 'Fase/Fit'.
- Well Details:** Similar fields to the well configuration, plus 'Fase/Fit' and 'Fase/Fit / Rotam'.
- Well Stages Table:** A table with columns: Capacidade, Volume, Vol. Máx., Vol. Atual, Status, and other parameters. It lists stages 1 through 5 and PT.
- Well Volumes Summary:** A section with 'Total Well Volumes (Lama + F2)' and 'Total Well Volumes (Lama + F2)'.

Estágio	Capacidade	Volume	Vol. Máx.	Vol. Atual	Status	Outros
Tanque 1	700.0	300.0	300.0	300.0	OK	
Tanque 2	700.0	300.0	300.0	300.0	OK	
Tanque 3	700.0	300.0	300.0	300.0	OK	
Tanque 4	700.0	300.0	300.0	300.0	OK	
Tanque 5	700.0	300.0	300.0	300.0	OK	
Tanque PT	700.0	300.0	300.0	300.0	OK	

Figura 5 - Configuração de poços e equipamentos

2 - BOP de Superfície ou Submarino

Dados da unidade acumuladora acionadora, bombas da unidade, pressostatos, capacidade, Volumes de fechamento dos preventores e válvulas, Arranjo do BOP com medidas dos preventores e carretéis, pressão de trabalho e de teste. E dados dos chokes manuais e hidráulicos.

3 - Duas Bombas de lama

Duplex ou Triplex cadastrando: Diâmetro da camisa; Curso do pistão, Diâmetros da haste e pistão.

4 - Revestimento e liner

Profundidade da sapata e do topo; Diâmetros interno e externo; Grau do aço e peso nominal; Resistência a pressão interna

5 - Coluna de perfuração ou produção

Cadastra 4 elementos diferentes ou seja temos 12 diferentes tipos de seções se considerarmos o Riser, onde se registram os dados de OD; ID e peso nominal; podendo ser aberta ou com float válvula; Tubos de perfuração ou produção; Tubos pesados e dois diferentes tipos de comandos.

6 - Brocas tanto tricônicas como PDC

Tipo e Fabricante; Jatos instalados; Custo da broca e diário da sonda; Dados técnicos (RPMmax; PSBmax)

7 - Sistema de fluidos

Constituído com seis tanques de lama; um tanque para op. Flexitubo; tanque de manobra;

Fluido de perfuração ou de Workover com as seguintes características: Massa Específica; Reologia através das leituras a 300 e 600rpm no viscosímetro; Sensores de nível incluindo a sua acurácia.

Tanques: Capacidade em bbl; Volume de fluido existente; Volume morto

8 - Formações geológicas com os seguintes dados:

Profundidade do Topo e base; Peso equivalente de poros de absorção e de fratura; Tipos de fluido nos poros; Litologia; Características: Perfurabilidade; Permeabilidade e Porosidade

9 - Gradientes tais como:

Gradiente de Temperatura; Gradiente de pressão de Absorção na sapata (Rocha); Gradiente de pressão de Sobrecarga na sapata

10 - Dados para Teste Formação

Profundidade da válvula de circulação reversa; Profundidade do Packer; Seleção com Packer assentado; Seleção com Flexitubo

11 - Dados dos Equipamentos de Superfície

Dados das linhas de superfície Comprimento e Diâmetro; Tubo Bengala; Mangueira do Kelly; Swivell; Kelly; Peso do Conjunto do sistema de elevação de Cargas

12 - Cadastro do curso e dos alunos

Título do Curso; Instrutor; Local; Alunos; Documento de Identidade; Empresa que trabalha.

4. TELAS SECUNDÁRIAS

Telas para acompanhamento das operações realizadas pelo simulador incluindo gráficos de funções selecionadas pelo operador:

1 - Painel Digital de Perfuração c/ 6 indícios de Kicks

2 - Painéis do BOP, de Superfície ou Submarino

3 - Sistema de Fluidos e Registrador Gráfico. (Figura 6)

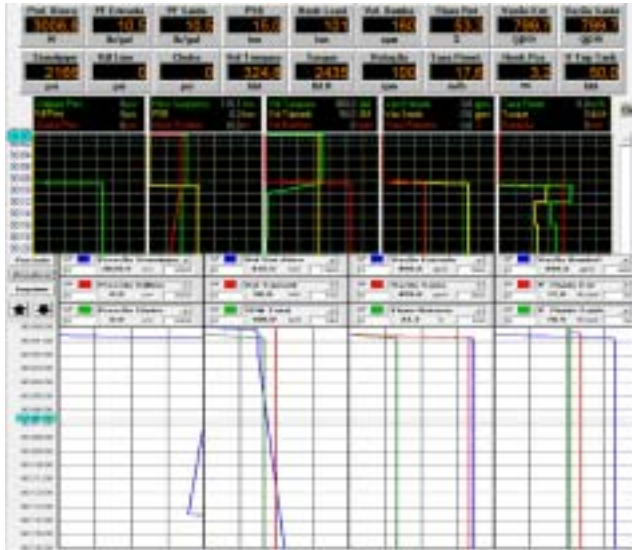


Figura 6 – Registrador Gráfico *Online/ Offline*

4 - Gráficos

Permite executar os gráficos de Custo do metro perfurado e pressão atuante em vários pontos do poço e nos pontos críticos. Os gráficos poderão ser em função de tempo, de strokes, do volume ganho, e da profundidade do topo do gás. Permite zoom, alterar a escala e marcar até duas linhas para monitoramento ou análise.

5 - Dados de seções no poço e Hidráulica

Perdas de carga em cada seção do poço, bem como na linha de kill e choke, com o respectivo regime de fluxo. Visualiza a perda de carga, o impacto e a potência hidráulica na broca, a pressão e peso equivalente atuante nos pontos críticos.

6 - Habilita/Desabilita Falhas operacionais.

7 - Posição Kick e Lama nova (Figura 7)

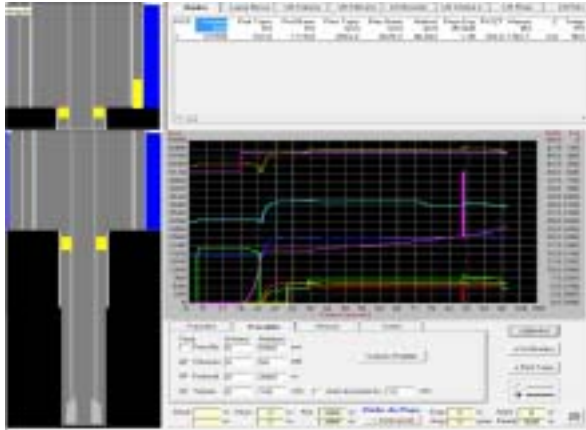


Figura 7 - Posição kick e gráfico acompanhamento

8 - Well testing; Circulação Reversa

9 - Operações com Flexitubo

O monitoramento e a operação com Flexitubo disponibiliza quatro abas: Principal que mostra a cabine de operação, (Figura 9) Configuração dos dados do Flexitubo; Hidráulica das seções do fluido com flexitubo.

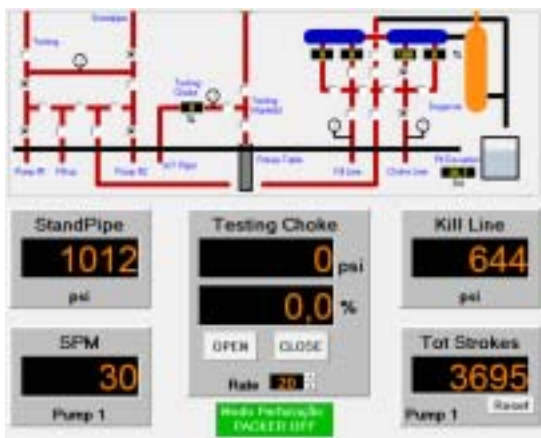


Figura 8 - Operações de Completação

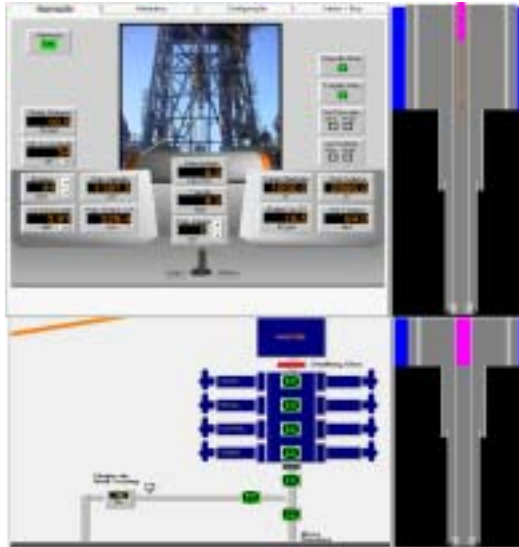


Figura 9 – Operações com Flexitubo

5. CONCLUSÃO

As operações realizadas no simulador permitem a exploração de treinamento das atividades de perfuração e completação do poço, bem como dos equipamentos das sondas, visto que se poderá fidelizar o treinamento em função de cadastrar os equipamentos da sonda que o treinando trabalha.

Nos cursos de Controle de poço propicia o entendimento do processo de controle com visual da posição do gás e de fluidos e das pressões atuantes integradas em tela única.

Permite análise e desenvolvimento de processos utilizados nos cursos de Pós Graduação em Engenharia de Petróleo

Facilita a identificação dos Sistemas das Sondas; em programas de hidráulica e Otimização da Hidráulica; Otimização da Perfuração; Equipamentos e operações realizadas na Completção nos cursos de formação de técnicos em petróleo.

Também é uma ferramenta para suporte no desenvolvimento de programas de perfuração e completação de poços.

PROJETO 19

SISTEMA INTEGRADO DE MONITORAMENTO DAS OPERAÇÕES EM POÇOS PETROLÍFEROS (SIM)

DADOS DA EMPRESA

Wellcon Treinamento e Consultoria Ltda.
Rua: Vereador João Calazans, 317,
Bairro: Treze de Julho, 49.020-030, Aracaju-SE
55 (79) 3211-7079
Pessoa de Contato: Ivaldo M. Ferreira
E-mail: wellcon@wellcon.com.br

SOBRE O PROJETO

RESUMO

O Sistema Integrado de Monitoramento (SIM) desenvolvido pela Wellcon Treinamento e Consultoria visa a integração do monitoramento operacional de sondas de perfuração ou de completação, com sistema visual, promovendo melhoria e segurança no processo de controle das operações realizadas em poços petrolíferos. Consiste na interação de sensores com sistemas de comunicação que permite analisar as operações executadas através de função independente ou em grupo. O SIM disponibiliza um conjunto de informações acerca das operações executadas na sonda sendo possível promover uma intervenção operacional segura e integrada com a manutenção preditiva.

1. INTRODUÇÃO

O sistema de monitoramento (SIM) desenvolvido pela Wellcon é um sistema de interface homem-máquina (IHM) com os operadores, técnicos e engenheiros da sonda.

Este sistema monitora e armazena diversas variáveis operacionais e possui diferentes telas de interface, tais como, tela do sondador, *geograph* tradicional e tela de análise gráfica, conforme mostrada nas figuras 1, 2 e 3.



Figura 1 - Tela do sondador

A Tela do sondador integra as informações disponibilizadas para o sondador com gráfico e visual para permitir o controle operacional e permite que o Sondador trabalhe com mais segurança e confiabilidade nas decisões tomadas.

As informações estão em formato similar ao disponibilizado pelas sondas de modo que o operador não sentirá impacto na utilização das mesmas.



Figura 2- Tela do *geograph*.

A tela do *geograph* disponibiliza os dados coletados para análise em tempo real. Esta tela possibilita a verificação de tendências das funções monitoradas o que permite orientar as ações por parte do operador e interpretação das condições do poço após análise.



Figura 3 - Tela de análise gráfica

Na tela de análise gráfica os valores podem ser agrupados três a três para facilitar a análise das operações.

No programa existe a tela específica de configuração, na qual são inseridos os IPs dos módulos, a seleção das variáveis operacionais e a configuração dos parâmetros de entrada e de engenharia das variáveis, como mostrado na figura 4.

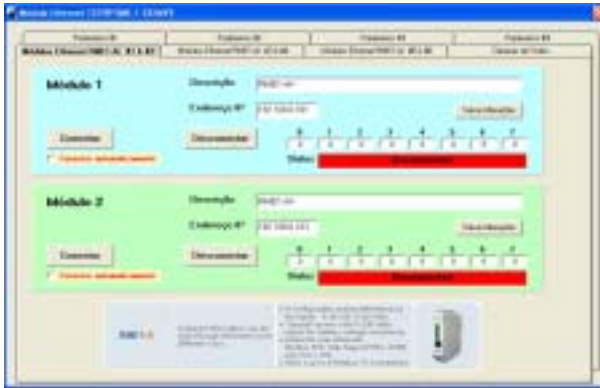


Figura 4. Tela de configuração do sistema supervisorio.

No sistema selecionam-se individualmente cada variável a ser monitorada, assim como os valores de entrada (variação dos sinais dos sensores) e valores de engenharia (variação da unidade da variável), além do módulo e da porta deste onde se encontra instalado o sensor.

2. OPERAÇÃO EM CAMPO

Após as configurações citadas anteriormente terem sido realizadas, o sistema supervisorio encontra-se pronto para o funcionamento. Este sistema é bastante flexível quanto ao número de informações captadas e poderá monitorar as operações em sondas de perfuração e de produção. O layout na figura 5 contém o exemplo da disposição do sistema SIM em uma sonda de produção terrestre, sistema específico para a Petrobras, pois além de monitorar as funções de operação no poço, monitora também outras funções como içamento do mastro e telescópio.

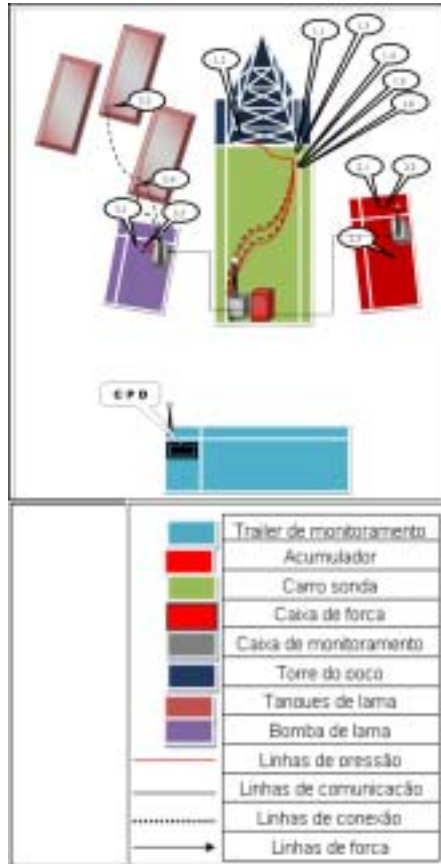


Figura 5 - Layout do sistema SIM na Sonda.

A visualização e operação das variáveis no *software* do sistema SIM foram simplificadas e formatadas de maneira a não diferenciar do sistema já utilizado de manômetros e marcadores, dessa maneira o operador terá uma afinidade maior com o sistema, podendo operar e intervir em tempo real em quaisquer das operações executadas na sonda.

A integração das informações em tela única permite a identificação imediata de problemas, evitando derramamento de

fluidos no meio ambiente, de prisão de ferramentas, etc. permitindo que o sondador opere com mais confiança e tranquilidade para desenvolver um trabalho mais seguro.

A disponibilidade de informação tanto em tempo real como por relatórios das operações executadas permite a intervenção e melhorias de cada uma destas operações. Visando análise posteriormente, para estudos e melhoria do processo, o software permite a gravação e impressão de todos os dados monitorados pelos sensores do sistema.

A flexibilidade do SIM permitiu a distribuição dos sensores de modo a possibilitar um DTM (Desmontagem, Transporte, Montagem) sem interferência no sistema de aquisição uma vez que o mesmo foi montado com três módulos de aquisição independentes.

Os módulos foram distribuídos de maneira a integrarem as funções monitoradas por sensores instalados na mesma estrutura dos módulos sem necessidade e desinstalação para DTM. Os módulos foram montados conforme demonstrado no layout e legenda.

No sistema SIM os três módulos de aquisição constituídos por fontes de alimentação, aquisitor da Exemys, rádio access point e sensores conectados ao aquisitor. Distribuídos como descrito na tabela 1.

Tabela 1- Distribuição dos sensores por módulo aquisitor.

Módulo	Referência	Especificação
Módulo 1	1.1	Sensor de pressão para o indicador de peso
	1.2	Sensor de pressão para o torque na chav. Hidráulica
	1.3	Sensor de pressão para o Easy torque
	1.4	Sensor de pressão para o <i>Cat line</i>
	1.5	Sensor de pressão para a elevação do mastro
	1.6	Sensor indutivo para a medição de profundidade da operação de pistoneio
Módulo 2	1.7	Sensor de pressão para o cabo de pistoneio
	2.1	Sensor de pressão para o acumulador de Ar
	2.2	Sensor de pressão para o acumulador
Módulo 3	2.3	Sensor de pressão para o manifold
	3.1	Sensor de pressão para o bombeio
	3.2	Sensor de indutivo para a frequência de bombeio
	3.3	Sensor de radar para o nível do tanque

As informações captadas nos módulos são compiladas no software e o resultado final é demonstrado em uma planilha para estudos mais detalhados do comportamento do poço monitorado em cada uma das operações as quais este é submetido.

Na figura 6 é visto um exemplo de relatório produzido na operação de manutenção do tanque 1, a variação no *SPM1* corresponde a bomba ligada para secar e encher o tanque 1, monitorado pela variável *Volume do tq1*.

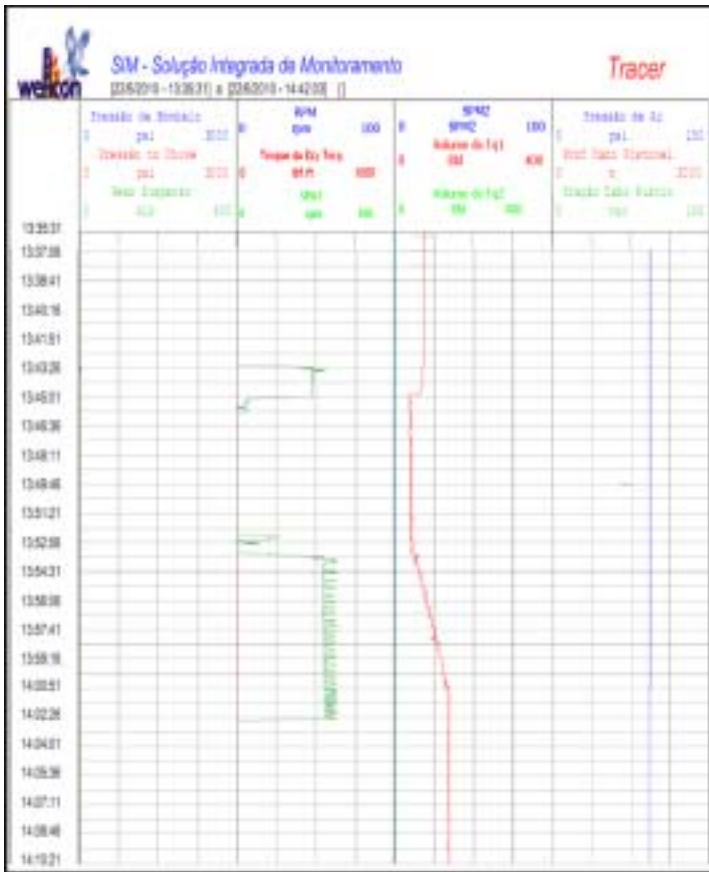


Figura 6 - Planilha de relatório do SIM.

3. CONCLUSÕES

O sistema SIM concebido para integrar o monitoramento operacional com o visual e transmissão *wireless*:

Pode ser instalado para monitoramento operacional tanto de Sondas de Perfuração quanto de Sondas de Produção.

É interativo com o usuário direto e permite a realização de operações com maior segurança e controle por parte do operador.

Dentre as vantagens proporcionadas destacamos:

1 - Familiaridade Operacional

Tem a finalidade de ser acessível ao operador, por isso foi projetado para uma maior familiaridade com os controles utilizados.

2 - Tomada de decisão

O sistema permite ao operador a tomada de decisões imediatas com convicção embasada em segurança e rapidez

3 - Confiabilidade da informação

Uma acurácia melhorada devido a comunicação com captação e transmissão *Wireless* eliminado ruídos ocasionados por cabos. Além do uso de fontes de alimentação que estabilizam a alimentação dos sensores.

4 - Prevenção de Acidentes (alarmes)

Com o uso de alarmes é possível prevenir erros evitando assim acidentes ao meio ambiente e a pessoas próximas.

5 - Monitoramento de limites Operacionais

Alarmes com limites operacionais ajustáveis através do *software* permitem corrigir erros de procedimentos executados e controlar operações com uma faixa operacional permitindo aperfeiçoar a operação

6 - Análise de problemas

Também disponibiliza um registro das operações monitoradas, sem modificar a rotina dos procedimentos já existentes nas sondas de poços petrolíferos.

7 - Facilidade no DTM

Por possuir uma comunicação *wireless* a operação de DTM só consiste na retirada dos cabos de alimentação elétrica.

8 - Otimização de projetos.

Partindo da análise constante fornecida por relatórios.

9 - Incremento de funções

Por ser um sistema de autoria próprio sua atualização e melhoria ocorre com maior facilidade. Novas funções e novos sensores podem ser agregados a todo o sistema ou reestruturados.

10 - Melhoria Contínua

O sistema SIM ainda pode ser melhorado com a ampliação dos sensores e operações monitoradas, estando assim em constante aperfeiçoamento com as necessidades apresentadas por este tipo de monitoramento.

4. AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer a PETROBRAS pela disponibilização e apoio nos testes operacionais em sondas.

PROJETO 20

TRANSIÇÃO DE COMÉRCIO PARA FABRICANTE, NO RAMO DE FIXADORES

DADOS DA EMPRESA

CPF Comercial de Parafusos e Ferragens Ltda.

Av. Carlos Burlamaqui, 156, Bairro:Centro, 49.010-660 Aracaju-SE
55 (79) 4009-0101

Pessoa de Contato: Eduardo Marinho

E-mail: eduardocpf@cpfparafuso.com.br

SOBRE O PROJETO

HISTÓRICO

A empresa com base familiar, tem como fundador o Sr. Emilio Sérgio Marinho, com experiência anterior de 25 anos em duas unidades do Grupo Geral de Indústria: Fábrica de Parafusos Águia – RJ e Sociedade Brasileira de Parafusos SOBRAPA-ES.

Originalmente constituída em Salvador Bahia desde 1992 , visando suprir uma demandada no estado de Sergipe, e por melhoria de logística, transferiu-se para a cidade de Aracaju em 1995.



Figura 1 - A empresa

PRODUTOS

A CPF Parafusos, especializou na linha de fixadores em geral: Parafusos de diversos tipos, porcas, arruelas, grampos, barras, cabos de aço, entre outros.

Nosso destaque é o fornecimento de parafusos estojo, destinados a Industrial de Petróleo e Gás.



Figura 2 - Fixadores em geral



Figura 3 - Parafuso estojo

A INOVAÇÃO

A cinco anos atrás, seus principais clientes adotaram o “e-commerce” (comércio eletrônico), para realização de suas compras. Com isso a CPF PARAFUSOS que concorria somente com empresas locais (SERGIPE) passou a concorrer com empresas de todo o país, inclusive com seus próprios fornecedores, o que resultou na perda de competitividade.

Para sobreviver no mercado surgiu a necessidade de mudança, a empresa tinha que responder a uma pergunta: Como ter preço menor que seus fornecedores (Ora concorrentes)

A resposta: fabricar.

A partir daí começou a transição de comercio para indústria. O primeiro passo, foi visitar os ex-fornecedores, hoje concorrentes para adquirir *Know how*: máquinas, equipamentos, matéria prima e processos. Foi selecionado o que melhor se adequava a realidade da empresa.

Com recursos próprios, foi adquirido as máquinas, equipamentos e matéria prima Adaptou uma parte da loja para um *Layout* industrial, qualificação dos colaboradores nas normas

técnicas do produto (ASTM, ANSI, ASME, DIN e AISI) e mudança dos documentos (Alvará, licença ambiental e Contrato Social).

A Petrobras objetivando qualificação de seus fornecedores, indicou a CPF, para participar da Rede PETROGÁS – Sergipe. Através desta associação, foram efetivadas ações que impulsionaram o crescimento e consolidação desta nova fase da empresa, a exemplo de:

- Certificação ISO 9001.

Com a inovação de mudança de comercio para industria, houve a necessidade de demonstrar aos seus clientes o compromisso com a qualidade. Este comprometimento era tão forte que do começo da consultoria até a certificação demandaram apenas três meses.

- Participações de Feiras de Petróleo e Gás.

Junto com a rede, a CPF Participou das maiores feiras de Petróleo e Pás do País, a exemplo da Rio Oil & Gás, Brasil *Offshore* e Feipetro. Nestas feiras originaram contatos com empresas, que hoje são os clientes de maior representatividade das vendas.

- Consultorias e cursos.

Através de diversos cursos e consultoria proporcionados, a exemplo do PAT (Programa de Alavancagem Tecnológica), houve uma melhoria nos processos e produtos da empresa.



Figura 3 - Produtos da empresa

MUDANÇAS COM A FABRICAÇÃO

COMPETITIVIDADE – Acesso a um mercado fornecedor restrito e qualificado.

GARANTIA DO PRODUTO – Com fabricação própria, e um sistema de padronização e rastreabilidade eficiente, dá segurança na certificação da qualidade.

VISÃO DOS CLIENTES – Os clientes passaram a ter maior confiança em nossos produtos.

POSICIONAMENTO DE MERCADO – A empresa se tornou mais agressiva em suas vendas.

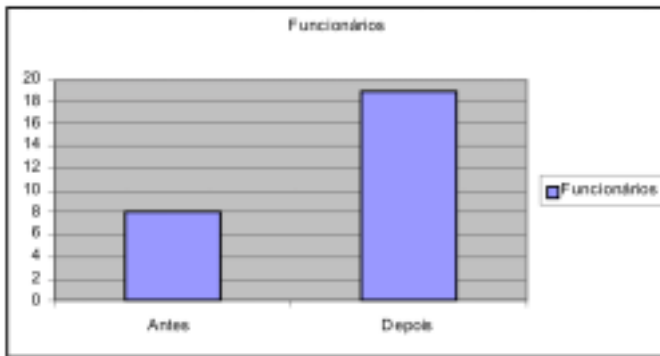


Figura 4 - Funcionários



Figura 5 - Vendas

ANAIS DO ENCONTRO DAS REDES PETRO NORTE E NORDESTE

CERTIFICAÇÕES



Figura 6 - ISO 9001



Figura 7 - PETROBRAS CRCC-RQT



Figura 8 - CADFOR - ONIP

PROJETO 21

USPEG – UNIVERSIDADE SETORIAL DE PETRÓLEO, ENERGIA E GÁS

DADOS DA EMPRESA

TECNED - Tecnologia Educacionais Ltda

Av. Mário Jorge Vieira, 3074 A - Bairro: Coroa do Meio, Aracaju-SE

55 (79) 8802-3966 / 3255-3391

Pessoa de contato: Mário Vasconcelos Andrade

Email: mario_andrade@yahoo.com - Skype: mvandrade

SOBRE O PROJETO

1. INTRODUÇÃO

Com a crescente utilização de gás e energia, as descobertas de petróleo na camada do pré-sal, as recentes pesquisas para produção e uso de biocombustíveis e as constantes mudanças tecnológicas, surge a necessidade de mão-de-obra qualificada. É nesse contexto que este trabalho se coloca: apresentar uma alternativa para atualização contínua da demanda por profissionais qualificados nas empresas do setor de Petróleo, Gás e Energia.

Em 2010, este mercado vai demandar 207 mil trabalhadores qualificados¹, uma parte dessa demanda deve ser formada pelo Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural (Prominp) outra parte pelos diversos cursinhos e instituições de ensino que existem no mercado, porém essas iniciativas resolvem apenas uma parte do problema, que é a formação básica em conteúdos e procedimentos padronizados. As empresas quando contratam esses trabalhadores recém formados, precisam moldar esses conteúdos e procedimentos adquiridos para que atendam às reais necessidades de cada empresa.

O fato de ter profissionais qualificados no presente não garante a sobrevivência da empresa no futuro. Os mercados estão mudando, novas tecnologias estão surgindo, novos competidores aparecem no mercado e tudo isso exige uma constante inovação nos produtos e processos, criando uma renovação contínua do conhecimento.

Para atender a essa necessidade de aprendizagem contínua, um modelo que vem sendo adotado principalmente pelas grandes empresas é o da “Universidade Corporativa”. Segundo Meister² “Universidade Corporativa – UC – é o guarda-chuva estratégico para o desenvolvimento e educação de funcionários, clientes e fornecedores, com o objetivo de atender às estratégias empresariais de uma organização.”

A complexidade e o custo desse modelo dificultam a adoção por micro e pequenas empresas. Surge então o modelo de “Universidade Setorial”, formada pela união de empresas que atendem a um mesmo mercado e muitas vezes são concorrentes. Os conceitos são os mesmos aplicados às “Universidades Corporativas” e de acordo com Eboli³, “o objetivo é formar profissionais com o perfil de competências exigido pelo setor e também promover a gestão do conhecimento setorial (geração, assimilação, divulgação e aplicação) mediante a realização de pesquisas e prestação de serviços.”

Neste trabalho, é proposta uma alternativa de um ambiente de formação colaborativa de conhecimento, no qual as empresas ou até mesmo pessoas possam formar grupos, elaborar conceitos, realizar pesquisas, discutir ideias, desenvolver e aplicar treinamentos, de forma que todo o conhecimento circule pela rede e promova o desenvolvimento do setor.

2. TECNOLOGIAS

Vivemos em um mundo onde os meios de informação e em especial a Internet nos disponibilizam diariamente milhares de novas informações, geralmente gratuitas. Isso criou grandes mudanças na forma em que as empresas funcionam e de como protegemos nosso capital intelectual.

Antigamente o “saber fazer” era a garantia de uma fatia do mercado, mas com as facilidades de acesso às informações pessoas e empresas podem rapidamente aprender a realizar uma determinada atividade e também ocupar parte dessa fatia. São redes sociais, salas de bate-papo, wikis, blogs e outras tecnologias que permitem uma rápida transmissão de conhecimento e tudo isso de forma colaborativa e gratuita.

Este projeto apresenta a USPEG – Universidade Setorial de Petróleo, Energia e Gás, iniciativa que consiste de um ambiente desenvolvido a partir da união dos softwares Newwiki, Biostroke e Moodle, detalhados a seguir:

- Newwiki⁴ – Sistema que integra um software colaborativo de edição de documentos (WikiMedia) e um software de redes sociais (Elgg), ambos de código aberto e desenvolvidos em PHP e MySQL. O Newwiki vai permitir a criação de grupos de empresas ou usuários, blogs, conversação, divulgação de perfis, publicação de mídias, produção colaborativa de textos, associação entre conceitos (publicados nos textos), busca de textos, visualização do mapa de uso, exportação de textos em formato PDF (*Portable Document Format*) e SCORM (*Sharable Content Object Reference Model*).
- Biostroke⁵ – Sistema de autenticação remota via redes de computadores baseado em ritmo de digitação (*keystroke*) utilizando teclados comuns. Fruto de resultados recentes obtidos em trabalhos de pesquisa científica sobre a biometria do comportamento. O BioStroke foi concebido para verificar a identidade de usuários tanto a partir de textos digitados livremente (texto não-estruturados), como redações ou mensagens pessoais, quanto a partir de textos fixos (textos estruturados), como o nome completo de um usuário.
- Moodle (*Modular Object Oriented Distance Learning*) – é um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), gratuito e em software livre, desenvolvido em PHP e destinado a auxiliar educadores a criar cursos online. Dentre outras características o Moodle tem bate-papo, fórum, glossário,

questionários, uso de cursos em padrão SCORM e gerenciamento de usuários.

3. OPERAÇÃO

A Gestão do Conhecimento hoje nas empresas é fator estratégico ao desenvolvimento e capacitação técnica de Recursos Humanos especializados. E foi com esse pensamentos que a TECNED – Tecnologias Educacionais, criou a USPEG - Universidade Setorial de Petróleo, Energia e Gás, que é um espaço virtual de difusão e geração do conhecimento, que oferece diversas opções de programas e formas de treinamento aos profissionais da indústria de Petróleo, Energia e Gás.

O modelo proposto está estruturado em um conjunto de ações que visam a atualização contínua de profissionais através do ciclo completo do conhecimento: pesquisa (geração), educação (assimilação), divulgação (comunicação) e aplicação (atuação).

Cada etapa deste ciclo pode ser executada pela TECNED, pelos participantes da USPEG ou através do estabelecimento de parcerias com instituições de pesquisa e ensino nacionais e internacionais, programas de governo e profissionais liberais. Em um sentido mais amplo, estamos criando um processo para aproximar o setor, as empresas, as instituições de ensino que formam profissionais e o governo.

Após a sua estruturação a USPEG irá operar através de um Conselho Consultivo composto por representantes da Rede Petro, de outras entidades representativas do setor e representantes do setor educacional. As ações educacionais serão descentralizadas e podem ser executadas por qualquer participante da USPEG, desde que autorizadas pelo conselho consultivo.

Eventuais atividades presenciais podem ser executadas nas dependências das instituições parceiras ou empresas ofertantes dos cursos. Nos grupos serão discutidas novas tecnologias, problemas do setor, parcerias estratégicas, questões operacionais e outros assuntos de interesse do setor.

Como principais vantagens da **USPEG** temos:

- Redução de custos com capacitação;
- Padronização e melhoria da qualidade dos cursos;
- Inclusão digital das micro e pequenas empresas do setor;
- Rapidez na disseminação de informações técnicas;
- Maior intercâmbio entre usuários;
- Facilidade para realização de pesquisas e desenvolvimento de produtos;
- Facilidade para a divulgação de produtos e serviços;
- Segurança na autenticação usuários com o uso de biometria, evitando fraudes e usos indevidos;
- Produção colaborativa de conteúdo técnico, educacional e informacional;

Como público-alvo a USPEG pretende atender: pessoal técnico e operacional, diretores, conselheiros, gerentes, acionistas, supervisores, analistas, clientes, fornecedores, familiares de funcionários das empresas associadas.

Os usuários serão divididos em dois tipos, os individuais (pessoa física) associados e não associados, e os usuários pessoa jurídica, que serão classificados da seguinte forma: empresa associada, patrocinador, fornecedor de cursos e empresa não associada.

O acesso à USPEG será feito através do endereço www.uspeg.com.br, nessa não estar as informações públicas e não é necessário o controle com login, senha e biometria, é acessível ao público em geral. Para acessar as ferramentas de colaboração, cursos e a rede social é necessário que o usuário esteja previamente cadastrado e tenha registrado a sua chave biométrica. A seguir apresentaremos algumas telas do ambiente virtual da USPEG:

Referências

¹ BELMONT, M. **País tem carência de 207 mil trabalhadores nas áreas de petróleo, gás, energia e biocombustíveis**. O Globo. São Paulo, maio de 2010. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/economia/boachance/mat/2010/05/21/pais-tem-carencia-de-207-mil-trabalhadores-nas-areas-de-petroleo-gas-energia-biocombustiveis-916650828.asp>> Acesso em: 02 de julho de 2010.

² MEISTER, J. **Educação Corporativa**. São Paulo: Pearson Makron Books, 1999.

³ EBOLI, M. **Educação Corporativa no Brasil: mitos e verdades**. São Paulo: Editora Gente: 2004.

⁴ Nome comercial do “Sistema de Informações Históricas, Geográficas e Turísticas de Sergipe”, projeto financiado pelo INOVA-SE (FAP-SE/FUNTEC/MCT/FINEP).

⁵ Sistema desenvolvido pela SIA – Sistemas com Inteligência Artificial, cedido em parceria para este projeto e disponível em www.biostroke.com.br.



Figura 1 - Tela de entrada

ANAIIS DO ENCONTRO DAS REDES PETRO NORTE E NORDESTE



Figura 2 - Tela da Rede Social

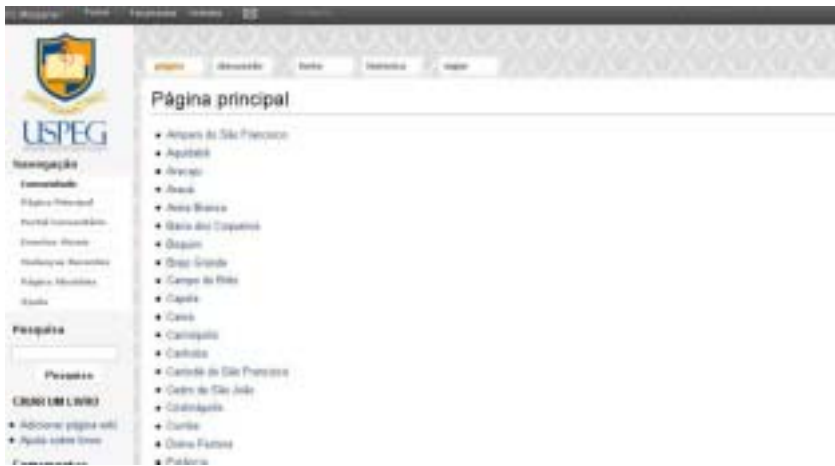


Figura 3 - Tela do Wiki

T R A B A L H O S
A C A D Ê M I C O S

A COMPETIÇÃO BASEADA NO TEMPO E A PERSPECTIVA DO BSC NO CONTEXTO DAS EMPRESAS INSTALADAS NA BACIA DE CAMPOS – RJ

Iara Tammela*

João Alberto Neves dos Santos**

Ramon Baptista Narcizo***

Palavras Chave: competição baseada no tempo; indicadores estratégicos; balanced scorecard; Bacia de Campos.

INTRODUÇÃO

O constante crescimento do comércio mundial e da globalização vem impondo às empresas estratégias competitivas e desempenhos que as levem a uma liderança de mercado. A essência da competição baseada no tempo (*Time-Based Competition* – TBC) envolve a redução do tempo em cada atividade relacionada a um produto ou serviço, desde a sua criação até entrega do mesmo, traduzindo-se numa fonte significativa de vantagem competitiva (HUM e SIM, 1996)¹.

Os indicadores clássicos de mensuração de custos não se mostram suficientes para medir a redução dos custos e aumento de lucratividade dentro da cadeia de valor e redução do tempo da estratégia da TBC. Azzone *et al.* (1991)² apresentaram um estudo preliminar sobre medidas de desempenho aplicadas à TBC com 16 medidas divididas entre as áreas de pesquisa e

* Doutora em Engenharia de Produção (COPPE/UFRJ), iaratammela@vm.uff.br;

** Doutor em Engenharia de Produção (PUC/RJ), joaoalbertoneves@gmail.com;

*** Mestrando em Engenharia de Produção (COPPE/UFRJ), ramon.narcizo@gmail.com

desenvolvimento, recursos humanos, operações, vendas e marketing. De acordo com os autores, existe uma grande dificuldade em ligar as medidas estratégicas correntes às estratégias baseadas no tempo.

A perspectiva da TBC é atraente para as empresas prestadoras de serviços localizadas no Arranjo Produtivo Local (APL) de Petróleo, Gás e Energia da Bacia de Campos (RJ) pois estas tradicionalmente trabalham com baixos estoques e/ou atendendo a pedidos e ordens de compras muito próximos dos limites dos prazos de entrega, o que implica necessidade de rapidez e eficiência no processamento.

OBJETIVO

O objetivo desta pesquisa é ampliar o estudo da implementação da TBC pelas empresas (TAMMELA, 2009)³, assim como estabelecer parâmetros, através de indicadores estratégicos, com base em um sistema de medição balanceado, possibilitando a identificação de um conjunto de indicadores que possam auxiliar as empresas e fornecer as informações necessárias para uma implantação eficiente das suas estratégias baseadas no tempo e melhoria da competitividade.

METODOLOGIA

A competição baseada no tempo visa a redução do tempo em todas as atividades relacionadas entre o momento que um consumidor expressa a necessidade por um produto e o momento em que este é entregue. Para que esse objetivo seja atingido, se faz necessária a redução do tempo de ciclo total, ou seja, a compressão do tempo (lead time) em todas as atividades existentes e inerentes aos negócios da empresa, focando a eliminação das atividades que não agregam valor ao sistema eliminando ineficiências, atrasos e esperas.

O Balanced Scorecard (BSC) é uma metodologia que dá conseqüências ao Planejamento Estratégico, pois fornece os

subsídios necessários ao seu acompanhamento. O BSC apresenta aos gerentes quatro perspectivas diferentes como opções para medições. Ele complementa os indicadores financeiros tradicionais com medições do desempenho para os clientes, os processos internos e atividades de aprendizado e crescimento (KAPLAN e NORTON, 1997)4.

Um sistema de medição balanceado é uma metodologia de apoio para acompanhar e monitorar as evoluções das decisões da empresa, centradas em indicadores estratégicos. Em linhas gerais, o sistema de medição proporciona à organização uma visão de negócio abrangente, atual e futura, procurando traduzir a missão, a visão e estratégias da organização em objetivos e metas diferenciadas, de acordo com perspectivas de desempenho.

RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se que esta pesquisa contribua para o desenvolvimento de um estudo mais amplo, abordando as estratégias da competição baseada no tempo, visando a criação de valor e a melhoria dos processos, assim como a definição, validação e implementação de indicadores estratégicos baseados no tempo, usando como suporte a metodologia do Balanced Scorecard.

Além disso, visa mostrar também a viabilidade da utilização das estratégias da TBC, com enfoque nos indicadores baseados no BSC, como fonte de vantagem competitiva para as empresas prestadoras de serviços off-shore instaladas na região do APL da Bacia de Campos – RJ.

Referências

[1] HUM, S.H., SIM, H.H. Time-Based Competition: Literature Review and Implications for Modeling. *International Journal of Operations and Production Management*, Vol. 16, No. 1, pp. 75-90, 1996.

[2] AZZONE, G., MASELLA, C., BERTELEÈ, U. 1991, Design of Performance Measures for Time-Based Companies. *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 11, No. 3, pp. 77-85, 1991.

[3] TAMMELA, I. A Competição Baseada no Tempo: Um Estudo Comparativo entre as Empresas Moveleiras Brasileiras e Escandinavas com Aspectos Multiculturais. Tese de D.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2009.

[4] KAPLAN, R.S. e NORTON, D.P. A Estratégia em Ação: Balanced Scorecard. Editora Campus, 1997.

A INOVAÇÃO ORGANIZACIONAL POR MEIO DA PADRONIZAÇÃO DE PROCESSOS ONDE A DIFERENCIAÇÃO REPRESENTA VANTAGEM COMPETITIVA

Alisson Lima Santos*

Flávio José Araújo de Brito**

Palavras Chave: padronização de processos; processos artísticos; inovação organizacional; diferenciação.

INTRODUÇÃO

As organizações, com o objetivo de oferecer seus produtos e serviços, realizam uma série de processos, definidos como um conjunto de atividades que transformam um conjunto específico de entradas em saídas que têm um valor para o consumidor¹.

Dentre estes, existem processos que exploram a variabilidade no entorno para criar variações de produtos ou serviços às quais o cliente dê valor. Alguns autores definem estes processos como processos artísticos². Nesta categoria de processo, a diferenciação é considerada um fator ganhador de pedido, representando vantagem competitiva para a empresa.

A abordagem de processos artísticos significaria trazer para o nível operacional a estratégia em diferenciação, onde a empresa ofereça um produto que seja considerado único pelos clientes³. Assim, os colaboradores teriam um maior grau de liberdade na intervenção sobre o processo.

* Graduando em Engenharia de Produção, alisson@estado-da-arte.com;

** Mestre em Administração de Empresas, flavio@estado-da-arte.com.

Alguns autores defendem a impossibilidade de padronização deste tipo de processo, considerando que a mesma exime o indivíduo da responsabilidade e faz com que ele ligue o piloto automático². Contudo, acredita-se que, para obter os benefícios advindos da diferenciação das saídas nestes processos, é necessário que se implante formas de gestão apropriadas para suas características. A questão reside, portanto, em como oferecer às pessoas mais liberdade sem cair no caos⁴.

A padronização de processos onde a diferenciação representa vantagem competitiva constituiria em um novo método de gestão e organização do trabalho, contribuindo para a inovação organizacional na empresa⁵. Atualmente, a inovação em gestão é um fator essencial para a competitividade das organizações.

OBJETIVO

O objetivo geral da pesquisa é identificar a existência de processos artísticos em empresas da cadeia de petróleo e gás e defender a possibilidade de padronização destes processos de modo a contribuir para a inovação em gestão e a vantagem competitiva.

METODOLOGIA

As hipóteses norteadoras da pesquisa são: (i) existem processos artísticos essenciais para a competitividade das empresas da cadeia de petróleo e gás e; (ii) é possível padronizar-se processos artísticos.

Para confirmar ou refutar tais hipóteses, realiza-se uma pesquisa aplicada, de natureza exploratória e abordagem qualitativa.

Quanto aos procedimentos técnicos, a pesquisa apresenta uma primeira de pesquisa bibliográfica e uma segunda etapa de estudos de casos. A pesquisa bibliográfica permite apresentar os fundamentos para defender-se a padronização de processos ditos artísticos, os estudos de casos contribuem para a identificação de

processos artísticos e validação dos argumentos que garantem a padronização de processos artísticos.

A população é representada pelas empresas da cadeia de petróleo e gás de Sergipe, da qual se seleciona uma amostra aleatória de empresas nas quais serão investigados a existência e relevância de processos onde a diferenciação é um fator crítico. A coleta de dados será realizada por meio de entrevistas não estruturadas e observação.

RESULTADOS ESPERADOS

Com a presente pesquisa, pretende-se obter argumentos que possibilitem as seguintes conclusões: (i) existem nas empresas da cadeia de petróleo e gás de Sergipe processos artísticos relevantes para a vantagem competitiva das empresas; (ii) é possível padronizar-se processos artísticos e; (iii) a padronização de processos artísticos representa uma inovação organizacional importante para as empresas regionais.

Referências

- [1] PAIM, R. et al. Gestão de processos: pensar, agir e aprender. BOOKMAN, Porto Alegre, 2009.
- [2] HALL, J. M.; JOHNSON M. E. Quando um processo deve ser arte e não ciência?. Harvard Business Review, São Paulo, 2009.
- [3] PORTER, M. Vantagem Competitiva. CAMPUS, Rio de Janeiro, 1999.
- [4] HAMEL, G. Gestão na Era da Criatividade. HSMManagement, São Paulo, 2010.
- [5] OCDE. Manual de Oslo. FINEP, 2005.

ANÁLISE DO GRAU DE MATURIDADE EM RELAÇÃO AO USO DO CPM NAS EMPRESAS FORNECEDORAS DE SERVIÇOS PARA A INDÚSTRIA PETROQUÍMICA

Ana Paula S. M. Fiori A*

Bruno Holanda B**

Ciro Fiori Sobrinho C.***

Palavras Chave: gestão de projetos; caminho crítico; indústria, CPM

INTRODUÇÃO

Dentro das metodologias de Gestão de Projetos vê-se uma forte relevância em relação à análise do caminho crítico, visto que o mesmo orienta a execução no tocante a priorização de atividades.

Define-se por caminho a seqüência de atividades vinculadas a uma ou mais tarefas que não têm margem de atraso e que devem ser concluídas de acordo com os prazos programados, para que o projeto possa ser concluído no prazo.

O CPM, *Critical Path Method*, está diretamente vinculado no planejamento do tempo, sendo esta uma ferramenta utilizada em larga escala pelas industrias a nível mundial. [1]

Assim sendo desenvolveu-se um estudo para analisar a utilização desta ferramenta dentro das empresas fornecedoras de serviços para as industrias petroquimicas alagoana, com objetivo

* Doutoranda, Instituto de Química e Biotecnologia - UFAL -
apasm_melo@hotmail.com,;

** Gerente de Tecnologia da Informação RQ Gestão Empresarial,
bruno@rqgestaoempresarial.com.br;

*** Graduando em Engenharia de Produção, ciro.sobrinho@braskem.com.br.

de relacionar o grau de maturidade em relação a gestão do CPM com os resultados alcançados com os projetos executados.

METODOLOGIA

Para atender aos objetivos propostos, foram selecionadas três empresas fornecedoras de serviços industriais de grande porte com sede no estado de alagoas, a saber:

- Empresa “A”: fornecedora de serviços de caldeiraria
- Empresa “B”: fornecedora de serviços de elétrica
- Empresa “C”: fornecedora de serviços de construção civil

Em cada uma delas foi realizado um diagnóstico para avaliar o grau de maturidade em gestão de projetos, desenvolvido de acordo com a metodologia PMI (Project Management Institute)

O diagnóstico foi aplicado através do preenchimento de questionários a equipe de planejamento e controle de projetos de cada organização e através de análise documental de histórico e lições aprendidas de projetos anteriores.

Após o diagnóstico os resultados foram compilados e cada organização recebeu um relatório com os pontos forte e oportunidades de melhoria em relação a seus processos de planejamento e o grau de conformidade com a metodologia PMI.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que entre as metodologias de gestão de projetos disseminadas pelo PMI o uso da análise do caminho crítico apresenta-se como o instrumento de incerta utilização pelas empresas visitadas, sendo utilizado em larga escala apenas na empresa A. (Figura1)

As empresas B e C, conheciam o instrumento, porém aplicavam apenas para alguns projetos tomando o orçamento de cada um como parâmetro de seleção.



Figura1 - utilização do CPM

Correlacionando os dados sobre a análise do CPM com o cumprimento dos objetivos de projetos executados pelas três organizações percebe-se que apenas a empresa “A” apresentou um histórico favorável de quantidade de projetos concluídos no prazo. (Figura 2)



Figura 2 - Projetos concluídos no prazo

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos percebe-se que existe uma correlação direta entre o uso do CPM e a conclusão de projetos no prazo, em conformidade com a função deste instrumento, no tocante a priorização de atividades e definição de estratégias de direção em caso de atrasos/ avanços de projetos.

Referência

[1] PMBOK®: Um Guia do Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos, Terceira edição, 2004. 405p. Uma Norma Nacional Americana ANSI/PMI 99-001-2004.

ANÁLISE DO PROCESSO DE ELETROFLOTAÇÃO COM DIFERENTES ELETRODOS UTILIZANDO O COAGULANTE MORINGA OLEIFERA LAM NO TRATAMENTO DE EFLUENTES

ARAÚJO, Nicolis Amaral de (UFS)*; RODRIGUES, Raphael Souza (UFS)**
LIMA, Rafael M. A. (UFS)***; SILVA, Gabriel F. da (UFS)****
MARQUES, José J. (UFS)*****

Palavras Chave: eletroflotação; água produzida; coagulante.

INTRODUÇÃO

Dentre as indústrias sediadas no Estado de Sergipe, sem dúvidas, a petrolífera é a mais importante. A exploração ocorre no mar e em terra e gera aproximadamente 57.000 barris de petróleo por dia. Durante o processo de extração de petróleo, é obtida uma grande quantidade de água contendo baixas concentrações de óleo e sólidos suspensos (PETROBRAS, 2009).

No processo de exploração de petróleo em Sergipe, são gerados aproximadamente 40.000 m³/d de água oleosa, denominada de água produzida, a qual contém em torno de 1000 mg/L de óleos e graxas (TOG) e 200 mg/L de sólidos suspensos. Porém, essas quantidades de água tendem a aumentar ao longo da vida produtiva do campo petrolífero, chegando a quase 100% no final da vida do poço (PETROBRAS,2009).

* Graduação em Engenharia Química, nicolis.amaral@yahoo.com.br;

** Graduação em Engenharia Mecânica, rapharodrigues@hotmail.com;

*** Graduação em Engenharia Química, haragorn_r@msn.com;

**** Dr. Em Engenharia Química, gabriel@ufs.br;

***** Dr. em Engenharia Química; jjailton@ufs.br

A água produzida é um efluente complexo, de salinidade elevada, cuja composição pode variar amplamente, dependendo do tipo e idade do campo, origem e qualidade do óleo, bem como do procedimento usado para sua extração. Os compostos que normalmente, compõem esta água são: óleo disperso e dissolvido, sais minerais dissolvidos, sólidos oriundos da corrosão, graxas e asfaltenos, produtos químicos adicionados para prevenir e/ou tratar problemas operacionais (STEPHENSON, 1991).

A água produzida pode ser descartada em corpos receptores ou ser utilizada na injeção em poços de petróleo. Porém, para essa disposição, faz-se necessário o adequado tratamento da corrente líquida. No caso de descarte em corpos receptores, o limite é até 20 mg/L de óleos e graxas na água produzida, segundo a Resolução 357/2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente, que estabelece a média aritmética simples mensal do teor de óleos e graxas de até 29 mg/L, com valor máximo diário de 42 mg/L (CONAMA, 2009). Para injeção em poços de petróleo, a água deve ter no máximo 5 mg/L de TOG (PETROBRAS, 2009).

Este estudo tem como objetivo analisar a eficiência do processo de tratamento de efluentes provenientes da indústria petrolífera através da utilização da técnica de eletroflotação, a qual emprega o uso de eletrodos de sacrifício, analisando a potencialidade dos mesmos em conjunto com o concentrado coagulante de *Moringa Oleifera* Lam.

MORINGA OLEIFERA LAM

A *Moringa oleifera* Lam é uma planta tropical pertencente à família *Moringaceae*, nativa da Índia, que contém alta quantidade de óleo, que pode ser usado para fazer sabão e como base para cosméticos, além da alimentação.

Segundo Ndagengesere e Narasiah (1996), as sementes de *Moringa oleifera* Lam são uma alternativa viável de agente coagulante em substituição aos sais de alumínio, utilizados no tratamento de água em todo o mundo. Comparada com o alumínio,

essas sementes não alteram significativamente o pH e a alcalinidade da água após o tratamento e não causam problemas de corrosão. Além disto, a eficiência do processo utilizando a moringa como agente coagulante não depende do pH da água bruta (SCHWARZ, 2005), ao contrário do sulfato de alumínio, que tem aplicação restrita a pH entre 5,5 e 8,0.

Os coagulantes naturais de origem orgânica conhecidos universalmente como polieletrólitos são representados por compostos constituídos de grandes cadeias moleculares, dotados de sítios com cargas positivas ou negativas (BORBA, 2001).

ELETROFLOTAÇÃO

De acordo com CHEN (2003) e LEITE (2007), a eletroflotação é um processo simples que flota poluentes para a superfície da água, através de minúsculas bolhas de gases hidrogênio e oxigênio ou cloro, gerados por eletrólise da água, na base de um reator eletroquímico. As reações que ocorrem no cátodo e ânodo são, respectivamente, reações de produção de hidrogênio e oxigênio ou cloro. A tecnologia da eletroflotação é efetiva na remoção de partículas coloidais, óleos, graxas e poluentes orgânicos. As bolhas de gás formadas na superfície do eletrodo fazem contato com as gotas de óleo **adsorvidas** e transportadas para superfície, onde ocorre a remoção do óleo. A eletroflotação tem um desempenho melhor que a flotação a ar dissolvido, sedimentação ou flotação induzida.

Na eletroflotação, os gases produzidos H_2 , O_2 e Cl_2 são gerados a partir da eletrólise da água. Nos reatores de eletroflotação são usadas baixas densidades de corrente elétrica e os potenciais de célula são inferiores a 10 V (HOSNY, 1995).

As reações 1, 2 e 3 representam a geração dos gases:



HOSNY (1992) verificou que a presença de cloreto de sódio (3,5% em peso) produz um significativo aumento na remoção de óleo. A presença de NaCl reduz o tamanho das bolhas de gás, especialmente do hidrogênio. Com bolhas menores sobem mais lentamente para a superfície, aumenta a probabilidade de colisões com gotas de óleo, levando a uma melhoria no processo de remoção de óleo.

No processo eletrolítico também foi utilizado da inversão de polaridade, o qual consiste em um sistema no qual o sentido da corrente é invertido em intervalos regulares de tempo. Assim, o cátodo torna-se ânodo e vice-versa.

MATERIAS E METODOS.

Os experimentos foram realizados no Laboratório de Tecnologia de Alimentos (LTA) do Departamento de Engenharia Química (DEQ) da Universidade Federal de Sergipe.

EXTRAÇÃO DO ÓLEO

A metodologia para a extração do óleo da moringa baseia-se no processo *in situ* havendo a utilização de solvente para extração obtendo-se a torta de moringa como co-produto da produção de biodiesel.

PREPARO DO CONCENTRADO COAGULANTE

Para o preparo dos extratos triturou-se as sementes e tortas de moringa, em seguida pesou-se 1g das seguintes formas: sementes com casca e com óleo, sementes sem casca e com óleo, sementes sem casca e sem óleo (torta do processo *in situ*), diluiu-se em 50 mL de solução salina de cloreto de sódio (NaCl) com concentração de 1,0 mol/L agitando a 1000 rpm por 30 minutos em um misturador FISOTOM-712. Por fim, filtrou-se com o auxílio de uma bomba à vácuo TECNAL TE-058.

PREPARAÇÃO DA ÁGUA PRODUZIDA SINTÉTICA

A água produzida foi sintetizada no laboratório de Inovação Tecnológica (LABINTEC) do Departamento de Engenharia Química (DEQ) da Universidade Federal de Sergipe.

A água produzida sintética foi obtida utilizando cloreto de sódio para preparo de salmoura com a salinidade 35000 mg/L. Nesta solução acrescentou-se óleo até atingir um teor de óleos e graxas por volta de 400 mg/L, e misturados até emulsionar a solução.

ENSAIOS DE COAGULAÇÃO/FLOCULAÇÃO

Para avaliar a eficiência das sementes e tortas de moringa, foram realizados ensaios de coagulação/Floculação em um *Jar test* modelo *Floc Control II*.

Alguns parâmetros foram fixados durante os ensaios de coagulação/floculação como a concentração salina de 1,0 mol/L, tempo de mistura seguindo os tempos de mistura rápida e lenta, sendo: 2 minutos a rotação de 150 rpm, 1:45 minutos a 100 rpm, 1:45 minutos a 60 rpm, 2 minutos a 30 rpm, 1 minuto a 10 rpm e o tempo de sedimentação de 30 minutos.

Os ensaios de coagulação/floculação consistiram em colocar 1000 mL de água produzida sintética com TOG em torno de 400 mg/L e turbidez em numa faixa de 30 NTU, nos recipientes do aparelho *Jar Test*. Em seguida avaliou-se a quantidades ótima do coagulante a ser utilizado, variando-se de 1,0 a 4,0 mL.

REATOR ELETROLÍTICO

O reator eletrolítico constitui-se por um sistema de 4 eletrodos de diferentes metais de sacrifício sendo 2 cátodos e 2 ânodos distando entre si a 2cm. Os eletrodos utilizados foram o alumínio, aço inoxidável e a combinação dos dois, em seguida ligados em uma fonte estabilizadora de tensão da Instrutemp (modelo ITFA

5000). O sistema de coleta dá-se pela parte inferior do reator conforme mostrado na Figura 1 abaixo.

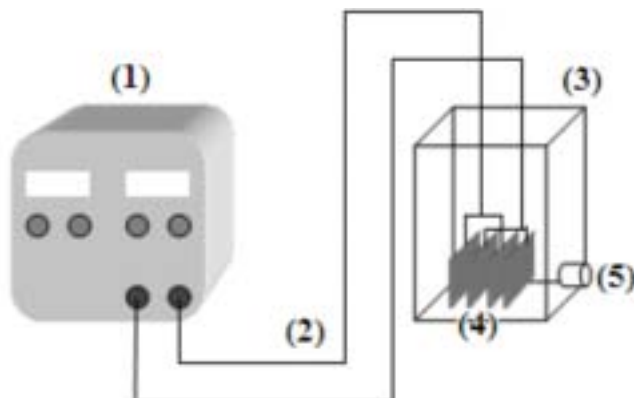


Figura 1 - Montagem do Reator Eletrolítico

(1) Fonte de tensão; (2) Conectores para os eletrodos; (3) Reator eletrolítico; (4) Eletrodos (5) Válvula de coleta.

Para a realização dos experimentos foram fixados alguns parâmetros. A Tabela 1 mostra tais parâmetros.

Tabela 1 - Parâmetros experimentais

Parâmetros fixos	
Temperatura do efluente(°C)	25
Tempo do tratamento no Reator(min)	20
Volume a ser tratado(L)	02
Densidade de Corrente (mA/cm ²)	50

A adição do concentrado coagulante no efluente foi realizado anteriormente a etapa da eletroflotação para que ocorresse a homogeneização e interação do concentrado de moringa com as partículas do efluente.

Realizadas todas as etapas, o efluente tratado foi coletado pela parte inferior do reator para que fossem efetuadas as análises de redução do TOG e turbidez no turbidímetro da Tecnopon modelo 3.9.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando que o sistema de eletrodos é a parte mais importante, sendo considerado o cerne da eletroflotação, os eletrodos estudados foram o aço inoxidável e o alumínio devido ao baixo custo e à sua alta eficiência.

Nos ensaios em Jar Test verificou-se que 2,0 mL foi a melhor quantidade, pois em um pequeno tempo de sedimentação ocorreu uma melhor redução do teor de óleos e graxas, como mostrado na Figura 2.



Figura 2 - Quantidade ótima de coagulante de moringa

Na avaliação dos resultados foram feitas a análise do TOG e redução de turbidez. Os experimentos foram separados por conjunto de eletrodos, sendo inicialmente somente alumínio em conjunto com os 3 concentrados para avaliar a eficiência do processo, como mostrado na tabela 02.

Tabela 2 - Esquema experimental

Experimento	Metal	Extrato	Moringa
A	Al +Al	01	Com casca+com óleo
		02	Sem casca+ com óleo
		03	Sem casca+ sem óleo
B	Aço + Aço	01	Com casca+com óleo
		02	Sem casca+ com óleo
		03	Sem casca+ sem óleo
C	Al +Aço	01	Com casca+com óleo
		02	Sem casca+ com óleo
		03	Sem casca+ sem óleo

De acordo com os ensaios realizados, ocorreu uma excelente redução do teor de óleos e graxas e da turbidez com o metal alumínio e o extrato 03 de moringa, como observado na Figura 3.



Figura 3 - Comparação do efluente tratado com o efluente bruto.

No metal aço inoxidável os resultados foram satisfatórios, mas ocorreu uma menor redução quando comparado com o alumínio, como observado abaixo na tabela 4.

Tabela 4 - Resultados dos parâmetros utilizados.

		Turbidez	TOG	pH
A	Extrato 1	3,2	11,5	7,5
	Extrato 2	3,8	3,3	6,8
	Extrato 3	8,51	0	7,4
B	Extrato 1	3,38	0	11
	Extrato 2	12,2	2	9
	Extrato 3	8,68	1	7
C	Extrato 1	1,21	3	7
	Extrato 2	7,51	1	8
	Extrato 3	13,3	3	7

Para a avaliação do consumo elétrico foi utilizada a seguinte equação:

$$CE = \frac{U \cdot I \cdot \Delta t}{V} \quad (4)$$

Os resultados do consumo energético são apresentados na Figura 4.



Figura 4 - Gráfico de Consumo Energético

NOMENCLATURA

CE = consumo energético (kW.h.m⁻³)

U = diferença de potencial (V)

I = corrente elétrica (A)

v = volume do efluente tratado (m³)

CONCLUSÕES

No processo eletrolítico auxiliado pelo concentrado de *Moringa oleifera* Lam, observou-se uma excelente redução do teor de óleos e graxas (TOG), da turbidez e uma estabilidade do pH da água produzida sintética após o tratamento. Isso se deve à capacidade inerente da proteína com atividade coagulante presente na *Moringa*, que interage com as moléculas do óleo carregando-as para a superfície sem que ocorra com isso uma mistura das duas substâncias. Concluída a eletroflotação, é possível visualizar três camadas: o óleo, a *Moringa* coagulante e a água produzida tratada.

Referências

BORBA, L. R. (2001), Viabilidade do Uso da *Moringa oleifera* Lam no Tratamento Simplificado de Água para Pequenas Comunidades. Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba - UFPB, Paraíba. 92 f. (Dissertação de Mestrado).

CHEN, G. Electrochemical Technologies in Wastewater Treatment. *Separation and Purification Technology*, 2003.

CONAMA, disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legipesq>, consultado em 25/04/2010.

DAVINO, F. Tecnologia de Tratamento de Água - Água na Indústria. Rio de Janeiro: Almeida Neves., 1976.

HOSNY, A. Y. Separating Oil from Oil-Water Emulsions by Electroflotation Technique. *Separations Technology*, 1995.

LEITE, J. C. A.; VILAR, E. O.; CAVALCANTI, E. B.; SALES FILHO, I.O. Aplicação da Eletroflotação para Remoção de Óleo Emulsionado em Águas de Produção de Campos de Petróleo. 4^o *PDPETRO*, 2007.

NDABIGENGESERE, A. et al. Active agents and mechanism of coagulation of turbid waters using *Moringa oleifera*. *Water Res.*, New York, v. 29, n. 2, p. 703-710, 1995.

PETROBRAS, disponível em: http://www.petrobras.com.br/portugues/ads/ads_Petrobras.html, consultado em 25/04/2010.

PETROBRAS, disponível em: <http://poratlep.petrobras.com.br/UNSEAL/>, consultado em 25/04/2010.

SCHWARZ, D. Water clarification using *Moringa oleifera*. 2000. Disponível em: <http://www.deutschaethiopischerverein.de/Gate_Moringa.pdf>. Acesso em: 9 nov. 2006.

DETERMINAÇÃO DE ÍONS K, SI, AG, P, NA PRODUÇÃO DE BIODIESEL

Marcos L. G. Barreto* (UFS)

Fernanda R. Morais** (UFS)

Gabriel F. da Silva*** (UFS)

Palavras Chave: bioenergia, biodiesel, transesterificação.

INTRODUÇÃO

Diversas fontes de energia surgem como alternativa promissora de não agressão ao ecossistema, dentre tantas formas de se obter energia, a bioenergia está classificada como a que menos agrediu a natureza, por ser exclusivamente um tipo de energia renovável e biodegradável, podendo ser utilizada de diversas maneiras.

Biodiesel é um biocombustível derivado de biomassa renovável para uso em motores a combustão interna com ignição por compressão ou, conforme regulamento para geração de outro tipo de energia, que possa substituir parcial ou totalmente combustíveis de origem fóssil¹.

A transesterificação é uma alcoólise de um óleo, especificamente utiliza-se metanol ou etanol, a reação promove a quebra da molécula dos triacilglicerídeos, gerando mistura de ésteres metílicos ou etílicos dos ácidos graxos correspondentes, liberando glicerina como coproduto. A massa molar desses monoésteres é próxima ao diesel.

* Graduado em Química Industrial, barreto-luciano@hotmail.com;

** Mestranda em Engenharia Química, nandha2202@yahoo.com.br;

*** Prof. Dr. em Engenharia Química, Gabriel@ufs.br

Objetivo deste trabalho foi utilizar uma técnica química para quantificação de elementos da tabela periódica Fluorescência por Raio-X, para determinar os íons K, Si, Ag, e P presentes no biodiesel.

METODOLOGIA

Montou-se um planejamento experimental para a reação de transesterificação. Foi-se utilizado como matéria prima o óleo de mamona, este que apresentou características propícias para realizar a reação.

Pesou-se 100g da matéria prima em um béquer de 500mL numa balança semi analítica GEHMAKA - BG200, a amostra foi adicionada em um banho termostizador TECNAL TE-184 a qual foi acoplada em misturador rotativo, ligou-se o misturador e o banho para ambientação do óleo, preparou-se a solução de álcool mais catalisador.

Planejamento consistiu-se de variáveis estudáveis como concentração de catalisador, temperatura de reação e tempo de reação. Foram-se feitas duas reações de transesterificação: 1° reação utilizou-se $[KOH] = 0,4g$; $T = 60\text{ }^{\circ}C$; $t = 30\text{ min}$; 2° reação utilizou-se $[KOH] = 0,8g$; $T = 60\text{ }^{\circ}C$; $t = 60\text{ min}$.

Iniciou-se a reação de transesterificação ao adicionar a solução de álcool mais catalisador. E seguiu-se o planejamento experimental para diminuir os erros de processo.

Terminou-se a reação o biodiesel, o mesmo foi-se separado do seu subproduto (glicerina) por decantação utilizando um Funil de Bromo como mostrado na figura 01, por apresentar uma maior densidade, a glicerina, é visualmente notória, pois apresenta uma coloração avermelhada, denominada comercialmente de glicerina bruta.

Removeu-se o biodiesel ou éster metílico do funil de bromo e passou-se pelo processo de purificação, que consistiu-se de uma lavagem utilizando-se água destilada levemente aquecida, por volta de $40\text{ }^{\circ}C$, para a remoção das impurezas do biodiesel e em

seguida o mesmo foi posto em aquecimento para evaporação da água que se agregaram as partículas do biodiesel, e por fim obter a o biodiesel puro livre de impurezas.

Utilizou-se a varredura por Fluorescência por Raio-X, para realizar uma busca dos elementos químicos da tabela periódica. Elementos que em suas composição possam vir a prejudicar a qualidade do biodiesel, a quantificação dos elementos é feita em ppm. Esta é uma técnica química bastante utilizada nas indústrias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 01 - Análise de FRX nas Amostra de biodiesel.

Amostra	K	Si	Ag	P
I	9	1	-	-
II	11	5	1	1

* A quantificação das amostras de cada íon identificado foi determinada em ppm



Figura 01 - Biodiesel mais Glicerina

A presença do potássio definiu-se por não ter sido completamente reagido assim presenciando-se no biodiesel. Já o elemento silício por ser um átomo que está presente em abundância na terra provém da extração do óleo a partir das sementes que são tratadas com silício para sua adubação. Já o elemento prata caracteriza-se sua presença devidamente ao tempo de reação que a amostra passou assim partículas desagregaram da peça de rotação do misturador se acumulou ao biodiesel e o elemento fósforo pôde ter vindo do absorvimento da planta, o qual possa ter ido parar nas sementes da mamona.

CONCLUSÕES

A Fluorescência por Raio-X ou FRX é uma ferramenta química que pode ter utilidade também na indústria de biodiesel para quantificação de elementos como K, Si, Ag e P, ou de qualquer outro elemento garantindo assim a qualidade do biodiesel.

Referências

[1] HOLANDA, A. dep. Programa Biodiesel Nordeste, com Inclusão Social, Brasília 2007.

ESTIMATIVA DA TENSÃO SUPERFICIAL DE MISTURAS DE HIDROCARBONETOS VARIANDO A TEMPERATURA

Epaminondas G. Lima Neto* (UFS), Gabrielly P. da Silva** (UFS)
Sheyla S. Almeida***, Gabriel F. da Silva**** (UFS)

Palavras Chave: tensão superficial; estimativa; hidrocarbonetos; mistura.

INTRODUÇÃO

O estudo da tensão superficial de sistemas líquidos multicomponentes é útil no projeto de processos de separação porque aquela propriedade afeta significativamente a transferência de calor e massa na superfície. Tais estudos também são de considerável importância em biotecnologia e engenharia ambiental [1].

Métodos de contribuição de grupo levam em conta, primordialmente, a estrutura molecular do composto. A partir do tipo de grupo e da quantidade destes, a propriedade do composto é calculada. Todavia, algumas metodologias necessitam de outra propriedade da substância. Os modelos de estimativa para tensão superficial baseado no teorema de estados correspondentes têm sido extensamente aplicados.

O objetivo deste trabalho é a estimativa da tensão superficial de misturas de hidrocarbonetos em diferentes temperaturas. Para tanto, foi aplicado um método de estimativa baseado em contribuição e na teoria dos estados correspondentes.

* Graduando, gonzaga@ufs.br;

** Graduada, gabrielly@ufs.br;

*** Mestre, sheyla-almeida@hotmail.com,

**** Professor Doutor, gabriel@ufs.br

METODOLOGIA

O método de estimativa aplicado foi o proposto por Li et al. [2]. Apesar de ser baseado na teoria dos estados correspondentes, grande parte dos parâmetros exigidos pelo modelo é dependente dos tipos de grupos presente na molécula, donde pode-se notar a fundamentação em contribuição de grupo do método de estimativa.

Dois misturas de hidrocarbonetos foram simuladas: uma ternária e uma quinária. Segundo Boned *et al.* [3] estas misturas são representativas das frações pesadas de cortes de destilação. A composição em fração molar destas misturas está apresentada na tabela abaixo.

Tabela 1 - Composição das misturas simuladas.

Mistura ternária	
Composto	Fração Molar
Heptilciclohexano	0,3485
Heptilbenzeno	0,2575
Tridecano	0,3940
Mistura quinária	
Composto	Fração Molar
2,2,4,4,6,8,8-heptilnonano	0,1623
Heptilciclohexano	0,3527
Heptilbenzeno	0,1567
1-metilnaftaleno	0,1920
Tridecano	0,1994

A partir das tensões superficiais dos compostos puros apresentados acima, a tensão superficial da mistura foi estimada segundo a regra de mistura ponderada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das estimativas das tensões superficiais das misturas simuladas neste trabalho encontram-se na tabela abaixo. Estes dados foram plotados em um gráfico tensão superficial *versus* temperatura e regredidos linearmente.

Tabela 2 - Resultados das estimativas.

Temperatura (°C)	Mistura ternária	Mistura quinária
20	26,548	30,477
30	25,771	29,640
40	24,852	28,658
50	24,016	27,761
60	23,189	26,873
70	22,371	25,993
80	21,561	25,121
90	20,760	24,260
100	19,969	23,407

Os resultados acima apresentam alta correlação com um polinômio de primeiro grau, confirmado pelo valor do coeficiente de regressão ($R^2 = 0,999$) para as duas misturas.

CONCLUSÕES

Tensões superficiais de misturas representativas de cortes de destilação de petróleo foram estimadas utilizando um método de contribuição de grupo. As tensões superficiais apresentaram uma correlação de polinômio linear de primeiro grau com relação a temperatura. Os dados das estimativas não puderam ser comparados com dados experimentais da mistura ou misturas similares já que estes não foram encontrados na literatura.

Referências

- [1] PANDEY, J.D.; CHANDRA, P.; SRIVASTAVA, T.; SONI, N.K.; SINGH, A.K. Estimation of surface tension of ternary liquid systems by corresponding-states group contribution and Flory theory. *Fluid Phase Equilibria*, v. 273, p. 44-51, 2008.
- [2] LI, P.; MA, P.; DAI, J.; CAO, W. Estimations of surface tensions at different temperatures by a corresponding-states group-contribution method. *Fluid Phase Equilibria*, v. 118, p. 13-26, 1996.

[3] BONED, C., ZÉBERG-MIKKELSEN, C.K., BAYLAUCQ, A., DAUGÉ, P., High-pressure dynamic viscosity and density of two synthetic hydrocarbon mixtures representative of some heavy petroleum distillation cuts, *Fluid Phase Equilibria*, v. 212, p. 143-164, 2003.

ESTUDO DA MORINGA OLEIFERA LAM COMO AGENTE COAGULANTE NO PROCESSO DE SEPARAÇÃO DA ÁGUA PRODUZIDA

Claudia Ramos Santana* (UFS), Daiane Farias Pereira** (UFS),
Eliane Bezerra Cavalcanti*** (ITP/UNIT), Gabriel Francisco da Silva****(UFS)

Palavras Chave: água produzida; coagulação/floculação; moringa oleifera Lam; coagulante natural.

INTRODUÇÃO

A produção de óleo e gás é acompanhada de significativa produção de água, normalmente conhecida como água produzida, sendo esta o rejeito de maior volume em todo o processo de exploração e produção de petróleo¹.

O desenvolvimento de novas tecnologias para o tratamento da água produzida ou ainda o aperfeiçoamento das existentes é de extrema importância para que a indústria de petróleo continue a se expandir, minimizando os impactos ao meio ambiente.

Quando a água a ser tratada necessita da coagulação, essa etapa passa a ser um ponto importante, em qualquer tecnologia de tratamento. Sendo assim, em vários países, inúmeras plantas estão sendo utilizadas como coagulantes/floculantes naturais, onde alguns biopolímeros vêm sendo investigados mais intensamente que outros, como é o caso da *Moringa oleifera* Lam, da quitosana e do tamarindo.

* Mestre em Engenharia Química, claudia@ufs.br;

** Aluna de Mestrado em Engenharia Química, daiane.engenharia@hotmail.com;

*** Professora, ebcavalcanti@gmail.com;

**** Professor, gabriel@ufs.br

Experimentos de coagulação com proteínas purificadas das sementes revelaram que a proteína extraída das sementes de *Moringa oleifera* Lam foi totalmente solúvel em água como coagulante, e pode ser um substituto em potencial para o alumínio, no tratamento de água potável.

Diante do exposto e tendo em vista a preocupação da indústria de petróleo com o grande volume de água produzida, resolveu-se estudar a eficiência de separação óleo/água da água produzida utilizando o coagulante natural da *Moringa oleifera* Lam como agente coagulante, pela sua eficiência comprovada na coagulação de partículas sólidas dissolvidas e em suspensão como também por ser ambientalmente correto e de baixo custo.

METODOLOGIA

As amostras de água produzida e de óleo utilizadas no estudo foram provenientes do campo de Bonsucesso e fornecidas pela PETROBRAS/UN-SEAL, onde foram determinadas as propriedades dos mesmos.

Os estudos foram realizados com amostras de água produzida sintética (APS) e água produzida real (APR).

No preparo das emulsões sintéticas, para cada litro de água destilada, foram adicionados 35 g de NaCl P.A da *Synth* e cerca de 100 gotas de óleo. A geração da emulsão foi feita empregando-se o homogeneizador Ultra Turrax T50, a uma rotação de 6.000 rpm, durante 15 minutos. Os valores de TOG (teor de óleos e graxas) das amostras foram medidos em um analisador de teor de óleo modelo CVH da *Wilks Enterprise*.

As sementes de *Moringa oleifera* Lam foram adquiridas na Ambiental: Produto Natural e Orgânico LTDA., que fica localizada na cidade de Aracaju/SE. Inicialmente, removeram-se as asas e a casca das sementes e em seguida, foram trituradas em um moinho TECNAL modelo TE 633 do tipo batelada, de forma que um material homogêneo fosse obtido. O óleo contido nas sementes foi extraído, através de um sistema de extração usando soxhlet e

após a extração a torta da moringa foi colocada em uma estufa de secagem a 40°C, por um período de 24 horas.

Para a determinação da concentração ótima de moringa, foram feitos experimentos no *Jar Test*, onde variou-se a concentração de moringa em APS e APR nos níveis (0,1; 0,5; 1,0; 1,5 e 2,0 g/L).

Resultados e Discussão

A Tabela 1 mostra os resultados de percentual de remoção do óleo em amostras de APS e APR com valores de TOG iniciais de 627 e 615 ppm, respectivamente.

Tabela 1 - Percentual de remoção de óleo em APS e APR.

Concentração de moringa (g/L)	TOG final da APS (ppm)	TOG final da APR (ppm)	% de Remoção do óleo em APS	% de Remoção do óleo em APR
0,1	108	132	82,78	78,54
0,5	115	120	81,66	80,49
1,0	128	134	79,58	78,21
1,5	206	342	67,14	44,39
2,0	131	125	79,11	79,67

Através dos resultados experimentais apresentados acima, pôde-se observar que, à medida que aumenta a concentração de moringa, a eficiência de remoção do óleo apresenta um ligeiro decaimento. Dentro dos limites de trabalho, observa-se que a melhor concentração da moringa para a APS é 0,1 g/L e para a APR a concentração ideal é 0,5 g/L.

CONCLUSÕES

Constatou-se um percentual de remoção de quase 83% de óleo utilizando baixas concentrações de *Moringa oleifera* Lam tanto em amostras de APS quanto APR, demonstrando uma eficiência de remoção satisfatória dentro dos limites empregados no referido estudo.

Referência

[1] HENDERSON, S. B., GRIGSON, S. J. W., JONHSON, P., RODDIE, B. D. Potencial impact of production chemicals on the toxicity of produced water discharges from North Sea.

ESTUDOS COMPARATIVOS DE SISTEMAS GERENCIADORES DE TRABALHO COLABORATIVO EM TEMPO REALE INTERATIVO: INCUBADORA– TIDIA/USP, GOOGLE WAVE, GOOGLE DOCS E SITES EDUCATIVOS

Pannir Selvam, P.V.; Minhashi .M.S ,
Tania, M. A.H.,Yetza.D., SANTOS, J. M..

Palavras-chave: incubadora virtual; atualização tecnológica; ferramentas colaborativa online.

INTRODUÇÃO

O objetivo desse artigo técnico é descrever as atividades desenvolvidas na segunda parte do projeto de cooperação - ano de 2006, realizado durante o período 2004-2010 junto a incubadora Virtual - TIDIA e a Superintendência de Informática da UFRN. Iniciamos pelas problemáticas de nosso projeto. Segue-se uma descrição dos temas enfocados nas atividades desenvolvidas e na decisão de usar a Incubadora Virtual-TIDIA, tanto para gestão de conteúdos como também para interações de gestão de conhecimentos e inserções de nosso grupo de pesquisadores com outros. Apresentamos aqui os resultados da análise destas duas ferramentas estudadas para a integração baseada no conhecimento voltado para o desenvolvimento e gestão do projeto de produção limpa, biosistema integrado do tratamento Resíduos sólidos, Bioenergia e biocombustível visando desenvolver ferramentas colaborativa online em tempo real junto com pesquisadores de diversos países como Índia, Colúmbia e Tailândia.

Universidade Federal do Rio Grande do Norte- UFRN/DEQ/CT- Natal .
Fone: (84) 3215-3769 (R 210)/ 8814-5083
pannirbr@gmail.com, jmsantos231@gmail.com

PROBLEMAS E TEMAS RELACIONADOS
COM PROJETO DE COOPERAÇÃO

Identificada a necessidade de interação direta entre pesquisadores, professores e orientadores, buscando soluções de problemas definidos por pequenas empresas e cooperativas comunitárias, seguindo-se as tarefas de desenhar, planejar e implementar os projetos. Os problemas levantados precisavam de uma rede colaborativa e interativa, de gestão tecnológica e de inovação, que possibilitasse um espaço interativo para todos os pesquisadores, alunos, professores, orientadores, empresários e produtores, tornando viável e sustentável o desenvolvimento do projeto colaborativo com objetivo econômico, ecológico e social.

A atualização tecnológica demanda uma ferramenta com uma plataforma para gerenciamento de conteúdos dinâmicos, encontramos esta no apoio disponibilizado na Incubadora Virtual-TIDIA.



Fonte: <http://biodiesel.incubadora.fapesp.br/portal>

Outro problema identificado foi o gerenciamento de pessoal e a necessidade um sistema de apoio e autenticação segura para a aprendizagem, assim como as ferramentas de acesso e o espaço físico para todo o pessoal. Assim, a comunicação do grupo, baseada colaboração para o conhecimento, precisa de uma ferramenta de rede para capacitação e treinamento, utilizamos então, para este fim, o sistema Google sites and googlewave.



MATERIAIS E MÉTODOS

Foram avaliadas as ferramentas de alguns ambientes virtuais de aprendizagem colaborativa que oferecessem os mínimos recursos adequados ao perfil da maioria das instituições brasileiras. Inicialmente os softwares livres conhecidos LMS (sistema de gestão de aprendizagem) OLAT e Moodle foram avaliados e excluídos, devido a falta de suporte técnico e por serem mais complexos de aprender, além do tempo elevado para adaptá-los às nossas necessidades.

O software Interact LMS foi selecionado, tendo em vista que possui recursos para integração como Zope/Plone, além de outras vantagens a seguir apresentadas:

O Software Livre é um ambiente que a comunidade aprende em sistema aberto projetado com a intenção de fazer com que os usuários interajam facilmente *on-line*.

- A habilidade de estruturar um espaço de aprendizagem de forma maleável, melhor do que utilizar uma separação pré-definida de indexação e de interação.
- O usuário tem disponível um *slate* em branco e pode construir seu sitio, podendo ajustar seus “componentes” sem nenhum pré-ajuste na estrutura que exija conhecimento de programação, tem muito objetos de banco de dados, que podem ser reutilizados com maior facilidade.

O conceito inicial do sistema foi baseado na aprendizagem *on-line* de software livre LearnLoop, mais interativo, tem uma base completamente diferente do uso direto do código de programação, embora temos agora googlewave com ícones inteartivas , seu desenvolvimento é também software livre, com as ferramentas para gestão e colaboração de forma integrada, utilizando recursos essenciais de comunicação virtual atualmente de google wave, google sites e docs ,tidia-agora ,usp portal sak

Durante o projeto foram algumas pesquisas, destacando a pesquisa de processamento e aproveitamento de frutas, empreendedorismos, tecnologia de biogas, alcool e biogas e gestao de negocios via ferramenta colaborativa online em tempo real.



RESULTADOS E DISCUSSÕES

A estrutura e a funcionalidade da arquitetura do sistema de incubadora digital da FAPESP e google wave possibilitaram nos últimos anos o desenvolvimento de sistemas de gerência de aprendizagem tornando os resultados disponíveis na rede mundial dentro da teoria construtivista, para a qual aprender não é meramente transmissão do conhecimento objetivo, mas um ambiente no qual cada pesquisador constrói ativamente seus próprios “retratos do mundo”, associando significados novos com as experiências precedentes e comunicando-se com o outro. De acordo com D.H. Jonassen (1994), as três colunas conceituais mais importantes para projetar verdadeiramente um ambiente de aprendizagem na visão construtivista são: conteúdo significativo, dinâmico e autêntico para a aprendizagem rápida de projeto via google wave.

As ferramentas de acesso assíncrona para todo o pessoal, a construção do conhecimento colaborativo e a reflexão e a produção em grupo (Leinonen, T.et al,2004) foram feita treinamento em tempo real sobre emrendorismo usando google wave, google sites e tidia/usp

CONCLUSÕES

O sistema complexo de servidor Web e documentos em HTML são ferramentas, todos integrados como uma plataforma seguindo a filosofia de software livre, com código-aberto, torna o ambiente ideal para o desenvolvimento de projetos em google wave ,sites docs de forma integrada , mais dinamicas do que portal moderna de ensino de tidia de agora da USP Brasil.

O futuro desenvolvimento de nosso trabalho colaborativo e interativo, seguindo uma filosofia de capacitação e treinamento on line em tempo real baseado na pedagogia construcionista e participativas versará sobre rede social interativa e integradora. O projeto de nosso portal de incubadora almeja a melhoria da rede social baseada do uso biocombustível e tecnologia limpa,

com apoios continuados da FAPESP , google wave e da UFRN, viabilizando maior acesso, abrangendo todos os estados brasileiros via estudo de piloto com sucesso possibilitando colabaração com outro país

Referências

- [1] Jonassen, D.H. (1994). Thinking Technology: Toward a Constructivist Design Model. – Educational Technology. April, 1994, pp 34-37.
- [2] Leinonen, T., Virtanen, O., Hakkarainen, K., Kligyte, G. (2002). Collaborative Discovering of Key Ideas in Knowledge Buiding. Proceedings of the Computer Support for Collaborative Learning 2002, Conference.Boulder, Colorado, USA. URL: http://www2.uiah.fi/~tleinone/codi/codi_cscl.pdf
- [3] Mart Laanpere, Hans Poldoja, Kaido Kikkas ,The Second Thoughts about Pedagogical Neutrality of LMS , Anais Fourth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'04), 2004.
- [4] Sabbir Ahmed Kazi, Singapore Polytechnic, A Conceptual Framework for Web-Based Intelligent Learning Environments Using SCORM-2004 ,Anais Fourth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'04), 2004.
- [5] Jennifer Van Grove, Google wave . John Wiley & Sons, Limited, 2010

EXTRAÇÃO DA PROTEÍNA COAGULANTE DA MORINGA PARA SEPARAÇÃO ÁGUA/ÓLEO

Daiane Farias Pereira* (UFS), Vanessa Moura Vasconcelos** (UFS),
Anderson Cazumbá Vieira*** (UFS), Claudia Ramos Santana**** (UFS),
Gabriel Francisco da Silva***** (UFS).

Palavras Chave: moringa oleifera lam; água produzida; coagulação/floculação; separação

INTRODUÇÃO

O principal resíduo ligado à atividade de extração do petróleo é a água que, quase sempre, está associada ao óleo produzido. O volume de água produzida na extração do petróleo representa com frequência, um entrave para a produção em campos maduros, assim o custo do tratamento desta água tem forte influência sobre a continuidade operacional do campo e sobre a quantidade final de óleo recuperado. O uso de coagulantes ambientalmente corretos apresenta uma alternativa viável na separação água/óleo. A polpa da semente do polímero natural conhecido como *Moringa oleifera* Lam atua como agente clarificante de águas devido à presença de uma proteína catiônica que desestabiliza as partículas contidas na água. Assim, este trabalho propõe estudar o tratamento de água produzida utilizando o coagulante extraído da torta das sementes moringa (obtida após a extração do óleo) em meio salino.

* Mestranda em Engenharia Química, daiane.engenharia@hotmail.com;

** Aluna de iniciação científica, vanessamourav@hotmail.com;

*** Aluno de iniciação científica, acv_dino@hotmail.com,

**** Mestre em Engenharia Química, Claudia@ufs.br,

***** Professor efetivo, gabriel@ufs.br.

Os resultados obtidos mostraram uma remoção de óleo em água maior do que 90%, indicando que o uso deste coagulante pode ser uma alternativa viável para o tratamento de água produzida.

METODOLOGIA

Iniciou-se o experimento quantificando 50 gotas óleo para cada litro de água destilada e em seguida adicionou-se 35 g de NaCl (cloreto de sódio). O liquidificador industrial foi utilizado para homogenizar a emulsão. A concentração de óleo em água foi em torno de 250 ppm.

O extrato de moringa em meio salino foi preparado adicionando, em um béquer, 50 mL de cloreto de sódio 0,1 M e 1 g do coagulante. Em seguida, a solução foi homogenizada por um misturador a uma rotação de 1000 rpm durante 30 minutos. A mistura obtida foi separada utilizando filtração à vácuo, onde o filtrado foi a proteína da torta de moringa utilizada como coagulante para tratamento de água produzida.

Os ensaios de coagulação/floculação foram realizados adicionando 1000 mL de água produzida sintética que se desejava testar nos cinco reatores do aparelho Jar-Test. Em seguida foi adicionado a cada um deles, quantidades pré-determinadas (0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0) do extrato de moringa em meio salino. Ligou-se o Jar-Test, primeiro numa velocidade máxima de 120 (cento e vinte) rotações por minuto (rpm), durante 10 (dez) minutos, para propiciar a mistura rápida, em logo após a velocidade de 60 (sessenta) rotações por minuto (rpm), por 20 (vinte) minutos, com o objetivo de consolidar a coagulação/floculação. O tempo de decantação foi de 90 minutos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra o Teor de Óleos e Graxa (TOG) após o processo de decantação da água produzida sintética utilizando o extrato de moringa extraído em meio salino.

Tabela 1 - TOG após processo de decantação

*CC (mL/L)	TOG(ppm)	Remoção (%)
0,5	0	100
1,0	50	80
1,5	98	61
2,0	84	66
2,5	115	54
3,0	120	52

* CC= Concentração do Coagulante

Diante da Tabela 1, pode-se observar o alto percentual de remoção de óleo em água, principalmente utilizando 0,5 mL do coagulante.

A Figura 1 mostra a água tratada



Figura 1- Água Tratada (0,5mL/L)

É verificado, na Tabela 1, que com 0,5mL/L do coagulante há uma separação total de óleo em água.

CONCLUSÕES

A concentração ótima, para promover a separação óleo/água, da água produzida sintética foi de 0,5 mL/L com o extrato de

moringa em meio salino, indicando que a moringa pode ser eficiente no tratamento de água produzida.

Referência

[1] THOMAS, J. E. *Fundamentos de Engenharia de Petróleo*. PETROBRAS, Rio de Janeiro, 2001.

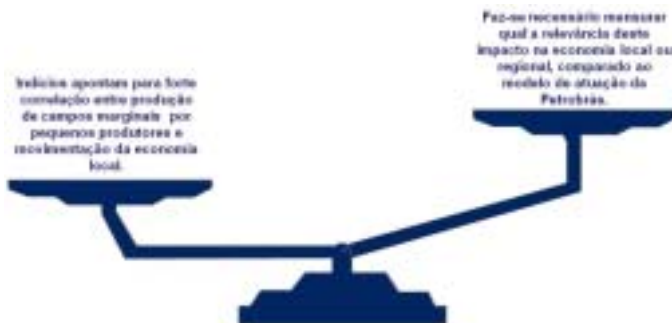
FERRAMENTA COMPUTACIONAL PARA MONITORAR E SIMULAR IMPACTOS ECONÔMICOS DA PRODUÇÃO DE CAMPOS MARGINAIS NO BRASIL

Paula Cristina S. de S. Moura* (Geo Innova), Fabrício de Q. Venâncio (Geo Innova)**
Victor Menezes Vieira*** (Geo Innova), Paulo Sérgio R. de Araújo**** (Geo Innova)
Doneivan Fernandes Ferreira***** (IGEO-UFBA)

Palavras Chave: Impactos Socioeconômicos; Campos Marginais; Produção de Petróleo e Gás; Modelo Econométrico.

INTRODUÇÃO

A Geo Innova, empresa de base tecnológico-científica e de prestação de serviços inovadores no processo de incubação, apresenta um projeto integrado para monitoramento destes impactos por meio do Software MFETT - Marginal Field Tracking Tool.



* *Mestrado Estatística Aplicada*, paula@geoinnova.com.br;

** *Iniciação Científica*, fabricio@geoinnova.com.br;

*** *Mestrando Geologia*, victor@geoinnova.com.br;

**** Ph.D. Ciências Sociais, paulo@geoinnova.com.br;

***** Ph.D. Economia do Petróleo, doneivan@ufba.br.

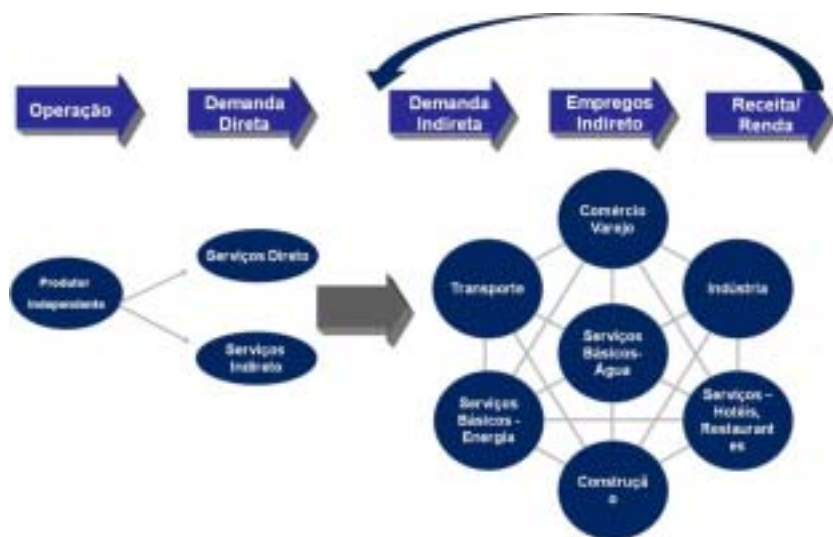


Figura 1. Software Marginal Field Tracking Tool - MFETT da Geo Innova.

OBJETIVO

Representar, de forma clara e objetiva, o grau de atividade econômica local das atividades de produção de óleo e gás em campos com acumulações marginais. O MFETT fornecerá uma forma inteligente de gestão pública e de investimentos de produtores independentes.

METODOLOGIA

Case 1

Análise exploratória de dados econômicos de Mata de São João.

O município foi escolhido como piloto por não ter influência nos resultados da operação de campos não marginais. Além disso, há uma cooperação com a Prefeitura para facilitar acesso aos dados. E esta, é uma das maiores dificuldades para se realizar uma boa análise da situação atual.

Case 2

Análise exploratória através de fontes oficiais dos municípios de: Alagoinhas, Araçás, Biritinga, Brumado, Camacari, Candéias, Cardinal Silva, Catu, Cruz das Almas, Dias d'Ávila, Entre Rios, Espinosa, Itanagra, Itapicica, Madre Deus, Pojuca, São Francisco do Conde, São Sebastião do Passé, Senhor do Bonfim e Valença.

Algumas cidades não possuem produção de óleo.

RESULTADOS ESPERADOS

	Correlação com Royalties	
	Correlação	Valor-p
População	0,42	0,261
Valor Adicionado Agricultura (R\$ milhões)	0,048	0,902
Valor Adicionado Indústria (R\$ milhões)	0,506	0,164
Valor Adicionado Serviços (R\$ milhões)	0,809	0,008
Valor Adicionado APU (R\$ milhões)	0,804	0,009
Impostos Sobre Produtos (R\$ milhões)	0,906	0,001
PIB (R\$ milhões)	0,83	0,006
PIB Per Capita (R\$ mil)	0,862	0,003
% PIB Agricultura	-0,277	0,47
% PIB Indústria	-0,174	0,653
% PIB Serviços	0,669	0,049
Receita Tributária	0,359	0,383
Impostos	0,676	0,14
IPPU	0,227	0,588
ITIV	0,624	0,099
ISS	0,358	0,384
ISS Petrobrás*	0,358	0,384
ISS PetroReconcavo *	0,358	0,384
ICMS	0,782	0,004
IPVA	0,545	0,083
Royalties		
Consumo Energia Comercial (kWh)	0,823	0,002
Consumo Energia Industrial (kWh)	0	0,798
Consumo Energia Pública (kWh)	0,705	0,015
Consumo Energia Residencial (kWh)	0,382	0,248
Consumo Energia Rural (kWh)	-0,18	0,596
Quantidade de Automóveis	0,614	0,045
Quantidade de Caminhões	0,658	0,028
Quantidade de Motoc	0,579	0,082

Os valores destacados em verde refletem uma forte correlação positiva com os royalties. Para o consumo de energia elétrica na indústria a correlação foi zero, e como isto não é esperado, é necessário checar se os valores divulgados estão corretos.

Referencias

Viana, C., et al. BAHIA onde tudo começou. *Revista TN Petróleo*. Rio de Janeiro, p. 19-38, jan-fev, 2010.

MAPEAMENTO DAS DEMANDAS TECNOLÓGICAS DA BACIA DE CAMPOS

Carlos Eduardo Lopes da Silva* (UFF), Gilson Brito Alves Lima** (UFF),
Ramon Baptista Narcizo*** (COPPE/UFRJ), Rodolfo Cardoso**** (UFF)

Palavras Chave: petróleo, gás e energia; tecnologia; inteligência competitiva;

INTRODUÇÃO

O crescimento industrial do Rio de Janeiro tem sido fortemente impulsionado pelo setor de petróleo. A maior parte da produção nacional tem origem na região da Bacia de Campos, atualmente responsável por aproximadamente 84% da produção brasileira de petróleo (DE PELLEGRIN e ARAÚJO, 2004)¹.

Entretanto, os municípios da Bacia de Campos têm sido afetados pela “onda de negócios do petróleo” de forma desequilibrada: por um lado, muitos negócios fechados com empresas de fora da região e, por outro, uma baixa presença de empresas locais com capacidade tecnológica para desenvolver muitos produtos e serviços demandados pela Petrobras e dependentes de importação.

Com o pré-sal, aumenta a demanda por novas tecnologias, produtos e processos para extrair o petróleo em águas ultra-profundas. Os desafios tecnológicos para a exploração do pré-sal são inúmeros e não se restringem a questões técnicas, mas também exigem que as universidades brasileiras invistam em

* Mestrando em Engenharia de Produção, c.eduardouff@yahoo.com.br;

** Doutor em Engenharia de Produção, gilson@latec.uff.br;

*** Mestrando em Engenharia de Produção, ramon.narcizo@gmail.com;

**** Doutor em Engenharia de Produção. rodolfo@gpi.ufrj.br.

pesquisas voltadas para aspectos operacionais, logísticos e de engenharia (ONIP, 2009)².

OBJETIVO

O objetivo principal deste estudo é reunir, catalogar e organizar os diversos conjuntos de dados existentes em diferentes bancos de dados acerca das informações de compra e venda de produtos e serviços por empresas inseridas no arranjo produtivo local da Bacia de Campos (APL-BC), de modo a convertê-los em informações que possam ser consultadas de modo simples, prático e direto, permitindo, através de relações de inferência proporcionadas pelo software utilizado, obter informações qualitativas e possíveis relações mais complexas, tais como:

- Perfil e caracterização do tecido industrial da Região da Bacia de Campos;
- Informações econômicas e industriais sobre o APL-BC;
- Principais tecnologias de base utilizadas;
- Perfil de aquisição dos principais atores;
- Possíveis demandas tecnológicas latentes;

METODOLOGIA

O estudo está fundamentado em três etapas principais, conforme apresentado na figura 1: Consolidação de uma base de dados; Tratamento quantitativo e qualitativo dos dados da base através de análise multivariada dos dados; e a criação de uma base de inteligência competitiva.

Neste estudo, como fontes de dados primários foram utilizados: Documento relativo à Rodada de Negócios do Brasil Off-Shore 2009; Documento relativo ao banco de dados da Rede Petro-BC; e Documento elaborado pelo Sebrae-Macaé.

Na etapa de tratamento dos dados, as principais técnicas utilizadas serão a análise de *Cluster* e análise discriminante.



Figura 1 - Projeto Piloto de Inteligência Competitiva

RESULTADOS ESPERADOS

Partindo de um projeto piloto para o APL da Bacia de Campos, este estudo visa criar um modelo para organizar conjuntos de dados acerca das informações de empresas inseridas em APL's, convertendo-os em informações quantitativas que possam ser consultadas diretamente. Desta maneira, pretende-se proporcionar informações mais complexas sobre o APL, tais como: Perfil e caracterização do tecido industrial; Informações econômicas e industriais sobre o APL; Principais tecnologias de base utilizadas; Perfil de aquisição dos principais atores; e Possíveis demandas tecnológicas latentes.

Referências

[1] DE PELLEGRIN, I.; ARAÚJO, R. S. B. A caracterização do arranjo produtivo do petróleo da bacia de Campos e a estruturação de uma rede de empresas. Rio de Janeiro: SEBRAE/RJ, 2004.

[2] ONIP. Pré-Sal : Desafios e Oportunidades. ONIP, 2009

MODELO DE DISPERSÃO PARA DIMENSIONAMENTO DE ÁREAS CLASSIFICADAS

A. H. OTSUKA*, A. E. A PAIXÃO**

Palavras Chave: segurança de processo, área classificada, atmosfera explosiva.

INTRODUÇÃO

Áreas classificadas são regiões que apresentam atmosferas explosivas (gás ou vapor) em quantidades tais que necessitam de precauções especiais para construção, instalação e uso de equipamentos. A ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas editou em 2006 a NBR IEC 60079-10 que orienta sobre o assunto.

Conforme suas recomendações existem três formas para o dimensionamento dessas áreas;

- a) Distanciamentos reproduzidos em figuras padronizadas estabelecidas em plantas industriais similares;
- b) Pelo método sugerido pela norma ABNT NBR IEC 60079-10;
- c) E por cálculo de dispersão de gás.

As figuras padronizadas são herança da Norma API RP 500 (americana) que norteou principalmente os procedimentos nos equipamentos da indústria petroquímica. Embora de fácil elaboração, pois se trata de transladar dimensionamentos em plantas pré-estabelecidas, não informa as condições para as quais

* Mestrando da Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Engenharia Química.

** Prof.^a Dr.^a da Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Engenharia Química,

Av. Marechal Rondon, S/N, São Cristóvão-SE, Brasil, CEP: 49100-000, Tel (79) 2105-6556/91377411, E-mail: aroldoseg@hotmail.com

foram elaboradas, abrindo margem para os erros por excesso de precaução ou de elevar os riscos por falsa impressão de segurança.

O método utilizado pela NBR IEC 60079-10 introduziu cálculos do volume hipotético e estimativa do tempo de persistência do gás/vapor para uma avaliação quantitativa de ventilação e seu nível de disponibilidade. Foram apresentadas algumas figuras que pretendem ser um guia para a determinação da magnitude das áreas, mas nesses exemplos não foram fornecidos todos os parâmetros para reprodução dos resultados.

OBJETIVO

O objetivo deste estudo é apresentar uma opção para o dimensionamento da extensão das áreas classificadas empregando o software livre ALOHA - *area location of hazard atmospheres*, de fácil instalação e de baixo custo.

Objetivos específicos:

- a) Analisar os Fenômenos de Transporte e parâmetros envolvidos nas emissões de gás/vapor e sua extensão.
- b) Operacionalizar o ALOHA.
- c) Contribuir com um modelo que atenda os requisitos técnicos e da legislação vigente

METODOLOGIA

A pesquisa está sendo desenvolvida na Universidade Federal de Sergipe – UFS (www.ufs.br), no LASIM-EQ, laboratório de simulações no departamento de Engenharia Química.

Este estudo utilizará dois computadores e seus acessórios. Um com Processador Intel Core 2 Quad CPU Q 8200 de 2.33 Ghz, com 4 GB Ram e sistema operacional de 32 bits. O outro Processador Intel Dual Core CPU T4200 de 2 Ghz com 3 GB Ram com sistema operacional de 32 bits. Ambos com Sistema Windows XP Professional da Microsoft versão 2002, Service Pack 3.

O software instalado é o ALOHA versão 5.4.1.2 (*Area Location of Hazardous Atmospheres*) programa de modelagem livre que estima o risco em áreas associadas às emissões de substâncias químicas perigosas por toxicidade, inflamabilidade e explosão. Foi desenvolvido em 1988 pela NOAA - *National Oceanic and Atmospheric Administration* e EPA - *Environmental Protection Agency* dos Estados Unidos da America e faz parte do programa de gerenciamento de emergência CAMEO para auxiliar no planejamento e resposta a emergências químicas. Este programa computacional utiliza do modelo Gaussiano para calcular a dispersão do gás/vapor na atmosfera.

RESULTADOS ESPERADOS

Os resultados obtidos serão apresentados em formas de textos, gráficos e tabelas. Espera-se com a execução desta pesquisa colher uma estimativa de extensão das áreas classificadas, através do conceito de dispersão Gaussiana.

Os resultados dos três casos apresentados por MacMillan (1998) serão comparados com a metodologia delineada no capítulo anterior para uma análise de confiabilidade validando a sua aplicação.

Referências

ALOHA - *Area Locations of Hazardous Atmospheres* - <http://www.epa.gov/OEM/content/cameo/aloha.htm>

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. *Equipamentos elétricos para atmosferas explosivas- Parte 10: Classificação de áreas. NBR IEC 60079-10 Rio de Janeiro, 2006.*

AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE. (1991). *API RP 500- Recommended practice for classification of locations for electrical installations at petroleum facilities. USA.*

BRASIL. (8 de junho 1978). *Decreto Lei 3214. Normas Regulamentadoras . Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 1978.*

INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA CADEIA PRODUTIVA DE PETRÓLEO, GÁS E ENERGIA

BRASIL, PORTARIA 598 - *Nova redação NR-10 que trata da Segurança em atividades com eletricidade (07 de Dezembro 2004)*

MACMILLAN, A., *Electrical Installations in Hazardous Areas; Butterworth-Heinemann, 1998*

O ARRANJO PRODUTIVO LOCAL DE PETRÓLEO E GÁS DE SERGIPE

Ariane Cedraz Cerqueira* (Bolsista CNPQ)

Palavras Chave: arranjo produtivo local; redes; cooperação; inovação.

INTRODUÇÃO

O cenário econômico mundial vem passando por transformações ao longo das últimas décadas e as teorias sobre o desenvolvimento e políticas econômicas para o crescimento de um país também vem acompanhando essas mudanças. No Brasil, as teorias sobre o desenvolvimento endógeno são discutidas como base para promover o crescimento regional.

Dentre os diversos setores econômicos, o setor de petróleo e gás é de grande importância para a economia do Brasil. Na última década, as inovações tecnológicas e as descobertas de campos petrolíferos em terras e mares brasileiros proporcionaram ao país um pioneirismo na produção em águas profundas e uma autonomia interna de produção.

Mesmo sendo um setor que é representado por grandes e médias empresas, as micro e pequenas empresas também são bastante representativas para o mesmo, e acabam por se estabelecer como atores importantes para a economia nacional.

Sergipe segue o cenário nacional quanto à importância do setor para economia local e na representação das micro e pequenas empresas para o setor.

* Especialista em Gestão de Arranjos Produtivos Locais, arianecedraz@gmail.com

OBJETIVO

O presente trabalho tem por objetivo geral conhecer e discutir o funcionamento do setor de petróleo e gás em Sergipe, identificar os obstáculos e apresentar sugestões de melhoria. Para tanto, analisa-se o perfil e as tendências do setor, aproveitando-se das ideias elaboradas pela teoria do desenvolvimento endógeno, do arranjo produtivo local e de estudos já realizados.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Os principais conceitos adotados na realização do trabalho são o de Sistemas Produtivos e Inovativos Locais (SPIL's) que são *“Conjuntos de agentes econômicos, políticos e sociais, localizados em um mesmo território, desenvolvendo atividades econômicas correlatas e que apresentam vínculos expressivos de produção, interação, cooperação e aprendizagem. SPILs geralmente incluem empresas – produtoras de bens e serviços finais, fornecedoras de equipamentos e outros insumos, prestadoras de serviços, comercializadoras, clientes, etc., cooperativas, associações e representações – e demais organizações voltadas à formação e treinamento de recursos humanos, informação, pesquisa, desenvolvimento e engenharia, promoção e financiamento”* (Redesist, 2009)¹; Arranjo Produtivo Local (APL) que são casos fragmentados de SPIL's e não apresentam expressiva articulação entre os agentes¹; e o conceito de Redes de Cooperação que são formadas com o objetivo de criar ou fortalecer as relações de cooperação com outras empresas pertencentes a um mesmo arranjo, tendo como base, os benefícios que essa relação trará para o seu negócio. Desta forma, as empresas podem sentir-se motivadas a desenvolver ou manter relações por distintas questões: obter um meio de distribuição e de prevenção contra concorrentes; ganhar acesso a novas tecnologias e diversificação em novos negócios; obter economia de escala e atingir integração vertical; superar barreiras alfandegárias / legais.²

No contexto atual a inovação, o conhecimento e o aprendizado passam a ser caracterizados como processos interativos com múltiplas origens. Deste modo, qualquer tipo de inovação – incremental, radical ou revolucionária – é relevante, inclusive no que concerne à complementaridade. Do mesmo modo, são essenciais à temática as inovações organizacionais e técnicas, bem como suas distintas fontes internas e externas à empresa.

Diante disso, pode-se afirmar que as questões relacionadas à inovação assumem papel fundamental para o desenvolvimento que, amplamente reconhecido na literatura, trata da capacidade de aprendizagem e da perspectiva de geração de novos conhecimentos apropriáveis. O esforço inovativo não é apenas um componente de interesse para os segmentos mais avançados tecnologicamente, mas permeia todo o tecido sócio-produtivo. As inovações não ocorrem apenas em produtos ou processos produtivos, mas em todos os setores, inclusive o gerencial.³

RESULTADOS ESPERADOS

O APL de Petróleo e Gás de Sergipe não possui um plano de desenvolvimento e existe a necessidade de um diagnóstico mais restrito do arranjo. A deficiência com relação à capacitação técnica e administrativa dos funcionários de muitas empresas do arranjo e a deficiência na comunicação entre as empresas participantes da rede e demais empresas que não fazem parte da rede Petrogás Sergipe, mas fazem parte do APL é um ponto importante a ser trabalhado. E o incentivo à participação das instituições parceiras do arranjo no que diz respeito às ações de forma cooperativa (aumentar as ligações entre os agentes). Através do trabalho que está sendo desenvolvido junto ao Núcleo Estadual de Arranjo Produtivo Local (NEAPL Sergipe), SEBRAE-SE e a Rede Petrogás Sergipe, com o incentivo do CNPq, espera-se identificar os demais gargalos existentes e contribuir com o desenvolvimento de soluções e contribuir para o aumento da cooperação dentro do arranjo.

Referências

- [1] REDESIST. Sistema de Informações de Arranjos Produtivos e Inovativos Locais. Disponível em:<<http://redesist.ie.ufrj.br/main.php>>. Acesso em: 25 out. 2009.
- [2] WITTMANN, Luiz Milton; VENTURINI, Tiago; NEGRINI, Fernando. Conceituação e importância das redes de empresas. [2003].
- [3] CASSIOLATO, José E. LASTRES, Helena M. M. Sistemas de Inovação e Desenvolvimento as implicações de políticas. Revista São Paulo em perspectiva volume 19, São Paulo. 2005.

OBTENÇÃO DE BRIQUETES A PARTIR DA TORTA DE MAMONA E GLICERINA BRUTA

João Bosco Ribeiro Carvalho* (UNIT),
Mikele Cândida Sousade Sant'Anna** (UFS), Gabriel Francisco da Silva*** (UFS)

Palavras Chave: briquetes, biomassa, glicerina.

INTRODUÇÃO

No decorrer dos anos para se atender as crescentes necessidades humanas foi-se desenhando uma equação desbalanceada com relação à utilização dos recursos naturais. O desenvolvimento global, os avanços tecnológicos e os crescentes índices de aumento populacional, fizeram a indústria caminhar a passos largos, aumentando as demandas de matérias-primas e utilidades industriais.

Neste cenário a energia alternativa ganha espaço junto a novos obstáculos que vem sendo superados. O álcool se consolidou como energia renovável e no Brasil, o biodiesel caminha pelo mesmo processo. No entanto alguns desafios ainda devem ser vencidos para que o biodiesel seja uma energia com eficiência ecológica, técnica e econômica.

A cadeia produtiva do biodiesel gera alguns subprodutos, os quais devem ser focos de estudos mais detalhadas, pois podem ser um fator determinante para possibilitar a viabilidade econômica da produção desse biocombustível. Entre os principais resíduos da produção estão: a glicerina, casca e a torta de

* Mestre em Engenharia Química, carvalho15@gmail.com;

** Engenheira Química, mikelecandida@gmail.com;

*** Doutor em Engenharia Química, gabriel@ufs.br

oleaginosa. Se devidamente utilizados a energia proveniente dos coprodutos poderá contribuir significativamente para a redução dos custos de produção e possivelmente para a autosuficiência energética das unidades produtoras de biodiesel.

OBJETIVO

Esse trabalho propõe o estudo sobre a fabricação de briquetes a partir da compactação da biomassa residual da torta de mamona com glicerina, o qual será utilizada como aglutinante. Além da realização de análises responsáveis pela caracterização do combustível sólido obtido.

METODOLOGIA

A torta de mamona utilizada na fabricação do briquete foi proveniente da Bio Óleo Industrial e Comercial Ltda. localizada na cidade de Feira de Santana-BA e a glicerina bruta utilizada como aglutinante foi adquirida da Usina de Biodiesel da Petrobrás localizada na cidade de Candeias-BA.

A biomassa da torta de mamona passou por um processo de secagem durante 12 horas em um secador de bandeja elétrico. Foram realizadas misturas de biomassa de mamona com glicerina nas proporções de 5%, 10%, 15%, 20%, 25% e 30%. Os briquetes foram produzidos com 100g da mistura.

O processo de briquetagem foi realizado em uma prensa manual Marca SIWAN, juntamente com um equipamento cilindro/pistão, com 4,0 cm de diâmetro e 20,0 cm de altura, fabricado em aço inoxidável. Após a briquetagem foram realizadas as seguintes análises: Poder calorífico superior (NBR 8633 da ABNT); Teor de umidade (NBR 8293 da ABNT); Teor de voláteis (NBR 8112 da ABNT); Teor de Cinzas (NBR 8112 da ABNT); Teor de Carbono Fixo (NBR 8112 da ABNT).

RESULTADOS OBTIDOS

O principal resultado deste trabalho foi à obtenção do briquete a partir da biomassa residual da torta de mamona e da glicerina bruta, como aglutinante, esse resultado foi bastante satisfatório para as percentagens de 5%, 10%, 15% e 20% de glicerina.

A partir da análise de Poder Calorífico Superior (PCS) foi possível verificar que os combustíveis sólidos analisados obtiveram resultados superiores a média geral de combustíveis sólidos de origem vegetal que segundo Cortez *et al* (2008) é de 15,7MJ/kg. A adição da glicerina à biomassa não representou uma diferença significativa no poder calorífico, isso demonstra que a biomassa pode compor um briquete com excelentes propriedades térmicas.

O aumento da concentração de glicerina implica no aumento da umidade. A umidade aumenta porque o aglutinante utilizado é a glicerina bruta e esta contém resquícios de água, álcool, esteres e outros. A umidade obtida no briquete com 15% de glicerina foi 10%.

Quanto as voláteis foi possível constatar que a adição do aglutinante não produz uma diferença significativa no percentual de materiais voláteis nos briquetes. O percentual de voláteis foi em torno de 60%.

O baixo teor de cinzas analisado (cerca de 9%) nas amostras em relação ao que é produzido pela queima do carvão vegetal, que gira em teores de 30%, mostra a grande importância do briquete formado.

O teor de carbono fixo refere-se à fração de biomassa que se queima no estado sólido. Combustíveis com teores mais elevados de carbono fixo são preferíveis porque queimam mais lentamente. Os teores de carbono fixo permitem caracterizar se o combustível sólido é de boa qualidade para as diversas utilidades. Neste experimento o teor de carbono fixo teve um valor médio de 21%.

CONCLUSÕES

O presente trabalho discutiu as possibilidades de utilização dos excedentes da produção de biodiesel e transformá-los em um

produto de valor agregado, contribuindo para diminuição dos impactos ambiental e a sustentabilidade do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB). Demonstrando que existe a potencialidade para utilização dos resíduos agroindustriais da mamona e a glicerina tem potencial para ser utilizado como combustível com alto poder calorífico.

Referências

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Carvão Vegetal - Análise Imediata. NBR-8112 (MB1857), Outubro 1986.

_____. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Carvão mineral - Determinação do poder calorífico superior e do poder calorífico inferior. NBR8633 (MB2063), 1984.

_____. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Carvão mineral - Determinação de umidade. NBR8293 (MB1893), 1983.

CORTEZ, L. A. B.; LORA, E. E. S.; GÓMES, E. O. Biomassa para energia. Edição 2008.

OBTENÇÃO DE GEL A BASE DE TENSOATIVOS PARA APLICAÇÃO COMO GEL DE FRATURAMENTO HIDRÁULICO

Geraldine Angélica Silva da Nóbrega* (UFRN)

Paulo Vitor Figueiredo Santos** (IFBA)

Palavras Chave: tensoativo; fraturamento; microemulsão; hidráulico

INTRODUÇÃO

O fraturamento hidráulico é uma técnica cada vez mais utilizada na indústria do petróleo, porque é um importante instrumento na busca do aumento da produtividade. Assim, a busca por aumento da produtividade de petróleo e gás e um maior aproveitamento do fator de recuperação de um poço, são utilizadas técnicas de estimulação através do fraturamento hidráulico. Nesta técnica um fluido viscoso é bombeado para o fundo do poço a uma pressão suficiente elevada visando à criação de uma fratura de alta condutividade na formação de interesse. A fratura inicia-se junto à parede do poço e propaga-se em direção ao interior da formação à medida que o fluido é injetado. Para que um fluido de fraturamento seja apropriado ele deve formar um reboco nas faces da fratura a fim de diminuir a perda de fluido e simultaneamente minimizar o dano (redução da permeabilidade) no pacote de agente de sustentação e faces da fratura. A viscosidade deve ser baixa na coluna do poço para reduzir a perda de carga e deve ser alta durante a propagação e fechamento da fratura para evitar a decantação do agente de sustentação.

* Doutora em engenharia química, geraldinenobrega@yahoo.com.br

** Bolsista técnico CNPq, pvftc@hotmail.com

OBJETIVO

Este trabalho tem como objetivo determinar uma ou mais formulações de sistemas microemulsionados para utilização de géis de fraturamento hidráulico biodegradável a partir de óleos regionais.

METODOLOGIA

Foram selecionadas três espécies nativas brasileiras (pindoba, dendê e licuri), todas com características do clima tropical e com excelente porcentagem de geração de óleo. A extração da fase oleosa é obtida através do aquecimento dos grãos e/ou sementes as quais passam determinado tempo em um forno até alcançarem o estado desejado para ser prensado, peneirado e separado a fase óleo do bagaço.

Após a obtenção da fase oleaginosa é feita a reação de saponificação com hidróxido de sódio ou de potássio em um evaporador rotativo buscando o tensoativo iônico. O produto desta reação é um sal (reação de um ácido com uma base). Sabe-se que os sais são substâncias que possuem, pelo menos, uma ligação com caráter tipicamente iônico. As ligações iônicas são caracterizadas quando os elementos ligantes apresentam acentuada diferença de eletronegatividade, o que dá origem a uma forte polarização, já que se forma um dipolo elétrico. Desta forma dizemos que os sabões, por serem sais, apresentam pelo menos um ponto de forte polarização em sua molécula. Este tensoativo após secagem é macerado com o auxílio de almofariz e pistilo, o qual irá adquirir a forma de pó.

Além da aplicação dos tensoativos sintetizados foram utilizados tensoativos iônico a fim de estudar a formação de gel a partir da natureza do tensoativo. Estes são constituídas por álcoois graxos etoxilados obtidos pela reação de álcoois oleílico de origem natural com óxido de eteno (EO), com diferentes graus de etoxilação. Em função do grau de etoxilação e do álcool de partida, obtém-se

produtos que exibem diferentes valores de BHL (balanço hidrófilo/lipófilo) e estados físicos, permitindo assim a escolha de um produto para cada aplicação. Para a formulação do gel é preciso determinar as regiões microemulsão/gel a qual é necessário a construção de um diagrama de fases.

O método de construção baseia-se na titulação volumétrica com pesagem analítica das proporções volumétricas a fim de se obter as respectivas massas. Para a obtenção do gel a base de tensoativo, é necessária a determinação da região gel em diagrama de fase ternário. As regiões do diagrama de fase foram descritas como: Win IV, gel turvo, gel (microemulsão-winsor IV) e emulsão. Winsor foi o pesquisador que propôs uma classificação baseada na natureza das fases envolvidas. Winsor IV corresponde a um sistema monofásico microemulsionado em escala macroscópica constituído por uma fase única. Obtido o diagrama de fase ternário com região de gel delimitada é feito o planejamento experimental para a escolha formulação com baixo custo.

RESULTADOS ESPERADOS

Com o propósito de avaliar ao comportamento da viscosidade dos géis em função da temperatura medidas serão avaliadas numa faixa de temperatura de 30°C a 50°C em um viscosímetro. Nesta pesquisa buscou-se um método diferenciado e menos nocivo ao meio ambiente para a formulação de gel de fraturamento hidráulico associada às propriedades físicas dos tensoativos. A busca constante por resultados e métodos ainda mais eficientes são desafios os quais futuros resultados obtidos indicarão e ampliarão melhores condições e formas para o comportamento da viscosidade e otimização da produção do petróleo e gás no mundo.

Referências

- [1] BARROS NETO, E. L. Extração de cobre utilizando microemulsões: otimização e modelagem. 1996. Dissertação – Centro de Tecnologia, Departamento de Engenharia Química, Programa de Pós Graduação em Engenharia Química, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal.
- [2] CASTRO DANTAS T. N.; SANTANNA, V.C.; DANTAS NETO, A. A.; CURBELO, F. D.S.; GARNICA, A. I.C. Methodology to break test for surfactant-based fracturing gel. *Journal of Petroleum Science and Engineering*. v.50. p. 293-298, 2006.
- [3] COLBYA, L. G. R. H.; LIN, M. Y. AND DADO, G. P. Micellar structure changes in aqueous mixtures of nonionic surfactants. *Journal of Rheology*. v. 45. p. 1223-1243, 2001.
- [4] DAVIS, E. A. Functionality of sugars: physiochemical interactions in foods. *American Journal of Clinical Nutrition*, v.62. p. 170-177, 1995.
- [5] CONOMIDES, M.J.; NOLTE, K.G. Reservoir stimulation. Schlumberger Educational Services - Houston, Texas, 1989.
- [6] HASSAN, P. A.; CANDAU, S. J.; KERN, F. AND MONAHAR, C. Rheology of wormlike micelles with varying hydrophobicity of the counterion. *Langmuir*. v. 14. p. 6025-6029, 1998.
- [7] ISRAELACHVILI, J.N. Intermolecular and surface forces. 2. ed. London: Academic Press, 1991 apud LANGE, K. R. Surfactants – A practical handbook. Munich, Hanser Publishers, 1999.
- [8] LEE, H. M.; LEE, J. W. AND PARK, O. O. Rheology and dynamics of water-in-oil emulsions under steady and dynamic shear flow. *Journal of Colloid And Interface Science*. v. 185. p. 297-305, 1996.
- [9] TANFORD, C. The Hydrophobic Effect: Formation of micelles and biological membranes, 2. ed., New York: Wiley, 1980 apud LANGE, K. R. Surfactants – A practical handbook. Munich, Hanser Publishers, 1999.
- [10] WEEST, C. C.; HARWELL, J. H. Surfactants and subsurface remediation. *Environmental Science and Technology*. v. 26, p.2324-2330, 1992.
- [11] WINSOR, P.A. Hidrotopy, solubilization and related emulsification processes I to VIII. *Transactions Faraday Society*, v. 44, p. 376, 1948.

PROJETO TOM – TRATADOR DE ÓLEO MÓVEL

VENÂNCIO, F.Q.*(UFBA), VIEIRA, V.M.**(UFBA),
FERREIRA, D.F.***(UFBA)

Palavras Chave: campos maduros e marginais; processamento primário de petróleo

INTRODUÇÃO

Operadores independentes que atuam em pequenos campos maduros e campos com acumulações marginais na Bacia do Recôncavo enfrentam diversos gargalos, dentre eles, a falta de uma estrutura para tratar e certificar o óleo extraído (Processamento Primário de Petróleo). Algumas empresas conseguiram contratos de venda do óleo para PETROBRAS que se compromete especificar o óleo. No entanto, esses contratos são onerosos, reduzindo significativamente o Valor Presente Líquido (VPL) dos projetos e ameaçando o processo de consolidação deste nicho de Mercado. Em 2009 a situação foi agravada quando a PETROBRAS aumentou o preço de seus serviços.

Um dos desdobramentos da criação desse Mercado foi o adensamento da Cadeia Produtiva de Petróleo com empresas interessadas em fornecer serviços e equipamentos para os novos entrantes. Houve também o despertar do interesse Acadêmico na realização de Pesquisa Aplicada. Na integração desses interesses surge em 2009 o Projeto TOM (Tratador de Óleo Móvel) como uma nova proposta para o processamento primário de

* Graduando em Química, fabricao_gerrard@yahoo.com.br;

** Mestrando em Geologia, victormvieira@gmail.com;

*** Ph.D. em Economia do Petróleo, doneivan@ufba.br

petróleo dos produtores independentes e um produto tecnológico inovador.

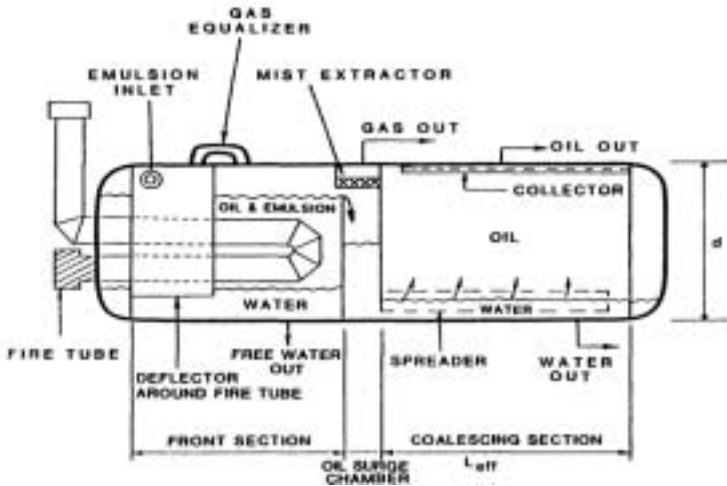
OBJETIVO

Oferecer uma solução tecnológica para especificar o óleo a preços mais próximos a realidade do serviço prestado e atender campos distantes e isolados sem estrutura de escoamento. O projeto pretende também criar um banco de dados dos tipos de óleo da Bacia do Recôncavo, com um protótipo para o tratamento e uma empresa incubada para prestação de serviços para o Setor.

METODOLOGIA

Com ênfase na geração de inovação tecnológica o projeto precisou realizar prospecção de dados e gerar um panorama da produção e dos produtores de petróleo no estado da Bahia e de Sergipe. Foram identificados dez clientes em potencial (destes, nove provenientes do primeiro leilão² e um que opera como prestadora de serviço da Petrobrás) que operam ou são concessionários na Bacia do Recôncavo. Todos são caracterizados como pequenos produtores e de campos maduros e/ou de campos com acumulações marginais.

Em parceria com a empresa Fluxotécnica, o Projeto TOM propõe a utilização de um Tratador horizontal de óleo (Figura 1), que pode ser transportado entre os clientes para viabilizar o tratamento e a especificação do petróleo. O estudo de caracterização serve para definir as melhores condições de tratamento de campo para campo (temperatura de trabalho, dosagem de desemulsificantes e demais aditivos, etc.), bem como para definir os parâmetros para o Tratador (Tabela 1.)



Fonte: ARNOLDS, K; 1989

Figura 1 - Tratador horizontal

Tabela 1 - Parâmetros do Tratador

Descrição	Valor
Capacidade de tratamento	1500 bbd/dia
Diâmetro	~2,5 m
%BSW entrada	máx. 15%
%BSW saída	< 1%
Combustível para aquecimento	Gás associado
Pressão	Atmosférica

Inovações

Mapeamento de segurança do Tratador; Eficiência energética voltada para o aproveitamento de calor; e Portabilidade.

O protótipo, completamente operacional em escala suficiente para atender aos produtores independentes, será concretizando até o final de 2010. Esse tratador será “skidado” e servirá inicialmente aos pequenos produtores da Bacia do Recôncavo.

RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se disponibilizar ao Nascente Mercado uma alternativa tecnológica viável para o processamento primário de óleo cru. Espera-se também fornecer um banco de dados com as características dos óleos da Bahia e dos possíveis tipos de tratamento indicado para cada categoria. A empresa criada para prestar serviços de especificação de óleo pretende também atuar fabricando a unidade tratadora e oferecendo para o Setor Upstream de Petróleo.

APOIO:



Referências

[1] FERREIRA, D.F. (Org.) Produção de Petróleo e Gás em Campos Marginais. Ed. Komedi, 2010

[2] ANP

RECUPERAÇÃO DE ÓLEO DE BORRAS OLEOSAS UTILIZANDO BIOSURFACTANTES

P. N. Calasans*(UFS/DEQ), C. Ferraz**(UFS/DEQ),
C. P. B. Santos***(UFS/DEQ), J. J. Marques****(UFS/DEQ),
R. R. de Souza***** (UFS/DEQ)

Palavras-Chave: biosurfactante; borra oleosa; emulsificante; recuperação de óleo.

INTRODUÇÃO

Biosurfactantes (surfactantes biológicos) consistem em subprodutos metabólicos de bactérias, fungos e leveduras, os quais apresentam em sua estrutura molecular uma porção hidrofóbica (grupo apolar) e uma região hidrofílica (grupo polar). Suas principais vantagens são biodegradabilidade, boa tolerância à temperatura e ao pH, baixa toxicidade, grande diversidade química e estrutural, baixa concentração micelar crítica, produção a partir de vários substratos e vastas aplicações.

As principais classes de biosurfactantes incluem: glicolipídios, lipopeptídios, lipoproteínas, fosfolipídios, ácidos graxos, surfactantes poliméricos e surfactantes particulados.

Dentre as suas diversas aplicações destacam-se na biorremediação, limpeza de reservatórios de óleos, recuperação terciária do petróleo (MEOR), aplicações terapêuticas e nas

* *Engenheira Química, patycalans@hotmail.com;*

** *Mestre, ferrazcristina@hotmail.com;*

*** *Engenheiro Químico, carlabarros2005@gmail.com;*

**** *Doutor, jjailton@ufs.br;*

***** *Doutor, rrsouza.br@gmail.com*

indústrias de cosméticos, alimentícia, mineração, produtos de higiene e cerâmica.

O presente trabalho visa utilizar os biosurfactantes produzidos por dois isolados bacterianos na recuperação de óleo a partir de borras oleosas.

METODOLOGIA

A produção de biosurfactantes foi realizada com isolados bacterianos pertencentes ao Laboratório de Biotecnologia e Meio Ambiente (LABAM/DEQ/UFS), LB17 e LB19, em manipueira - meio integral (sem qualquer tratamento) e meio pré-tratado (fervido, decantado e centrifugado).

A presença de biosurfactante no meio livre de células foi avaliada indiretamente pelo índice de emulsificação ($%E_{24}$)¹.

A borra oleosa contida em dois erlenmeyers de 250 mL foi lavada com 50 mL do caldo fermentado integral e 50 mL do caldo fermentado pré-tratado, respectivamente. Os erlenmeyers foram agitados em *shaker* a 150 rpm e mantidos a 30°C por 12 h. Em seguida, a porção líquida da primeira lavagem foi retirada e o procedimento foi repetido para mais uma lavagem. Às porções líquidas foram adicionados 200 mL de C_{5+} , 25 mL de desemulsificante comercial Dissolvan^o e homogeneizadas mecanicamente por 10 min. Em seguida, as misturas foram mantidas em funil de separação por 24 h e as fases resultantes foram coletadas e levadas à análise de BSW (PETROBRAS N-1454)² e TOG (PETROBRAS N-1372)³.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de $%E_{24}$ do isolado LB 17 (fermentado meio pré-tratado) nos solventes hexano e tolueno foram 53,73% e 54,17%, respectivamente e 49,32% e 58,97% os valores encontrados para o isolado LB19 (fermentado meio integral), respectivamente.

O isolado LB17 em meio pré-tratado apresentou os melhores resultados, reduzindo a quantidade de sólidos após a primeira lavagem de 32% para 2%.

Os resultados do parâmetro *basic sediments and water* (BSW) e teor de óleos e graxas (TOG) para as respectivas frações, após o processo de extração com e sem o biosurfactante, são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Resultados de BSW e TOG

AMOSTRA	BSW (%)	TOG (mg/L)
LB17 fermentado meio integral	0,10	333,80
LB19 fermentado meio pré-tratado	0,50	246,50
Borra sem tratamento (método convencional)	0,10	467,30

Os valores de BSW atenderam ao padrão de destinação da empresa PETROBRAS, que exige um BSW menor ou igual a 1% e os baixos valores do teor de óleos e graxas (TOG) obtidos na fase aquosa quando usado o fermentado com o meio integral e com o meio pré-tratado proporcionaram o melhor enquadramento deste resíduo na legislação ambiental, facilitando o seu descarte.

CONCLUSÕES

O uso dos meios fermentados livre de células (biosurfactantes) no processo de extração de óleo a partir de borra oleosa mostrou uma melhor separação das fases durante a extração, possibilitando um maior rendimento e melhores valores de BSW e TOG quando comparado ao tratamento convencional.

Referências

- [1] COOPER, D. G.; GOLDENBERG, B. G. Surface - active agents from two *Bacillus* species. *Appl Environ Microbiol*, 53: 224-229, 1987.
- [2] PETROBRAS N-1454. Determinação da qualidade do óleo tratado, 2008.
- [3] PETROBRAS N-1372. Determinação do teor de óleos e graxas - infravermelho, 2009.

SIGPETRO: SISTEMA DE INTELIGÊNCIA INTEGRADA DE ACESSO A DADOS DO SETOR DE PETRÓLEO

Doneivan Fernandes Ferreira* (IGEO-UFBA).

Palavras Chave: banco de dados; indústria do petróleo; infraestrutura de dados espaciais.

INTRODUÇÃO

Um dos problemas encontrados por novos entrantes do Setor de Petróleo é complexidade envolvida no processo de aquisição de informação e dados (para processos decisórios internos ou para atender demandas da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP). Esse processo é oneroso, burocrático e carrega um significativo peso de informação aos participantes e aos órgãos responsáveis pelo fornecimento das informações.

O Grupo de Pesquisa de Produção de Petróleo e Gás em Campos Marginais do Instituto de Geociências da UFBA iniciou esforços de pesquisa aplicada visando a criação de uma ferramenta de gerenciamento, integração e disponibilização desses dados.

Foi identificada uma tendência mundial á utilização de “Infraestruturas de Dados Espaciais” (IDE) ou “*Spatial Data Infrastructure*” (SDI). O termo “IDE” é freqüentemente usado para identificar uma coleção de tecnologias e políticas, via arranjos institucionais, que facilitam a disponibilidade e acesso a dados geográficos, através do fornecimento de meios para localização, avaliação e aplicação de dados, produzidos de maneira descentralizada, para diversos usuários.

* Ph.D. Economia de Petróleo, doneivan@ufba.br



Figura 1 - Demonstração da Ferramenta SIGPETRO.

OBJETIVO

Criar uma ferramenta de gestão, integração e acesso de bancos de dados, inclusive georeferenciados, para o Segmento *Upstream Onshore*. Tornar o processo de aquisição de dados eficiente e “amigável”, fornecendo um “balcão único” de busca com controle de acesso.



A ferramenta deve ser: (1) Dinâmica: possibilitando sua atualização e aperfeiçoamento constante; (2) Prática: possibilitando uma operação amigável; (3) Versátil: possibilitando a criação de versões personalizadas para atender demandas específicas. (4) Acessível: cujos requisitos tecnológicos para sua utilização plena sejam os menores possíveis.

METODOLOGIA

- Identificação das necessidades dos novos entrantes;
- Estabelecimento de contatos;
- Prospecção de Bancos de Dados existentes;
- Elaboração da ferramenta utilizando o Software ArcView 8.3. e suas ferramentas.
- Criação de uma interface com a Internet e rotinas de segurança e controle de acesso.

RESULTADOS ESPERADOS

Um sistema de informações oferecendo serviços do tipo Balcão Único para o Setor – criação de um Banco de Dados robusto, dinâmico e prático que integre novos dados a outros BDs existentes em uma plataforma tecnológica moderna e acessível.

Será criado um Portal na Internet com políticas de acesso adequadas ao perfil de cada classe de usuário. O objetivo é criar uma estrutura de prestação de serviços no IGEO-UFBA possibilitando a compilação, validação e fornecimento de informações em formato bruto ou consolidadas para o segmento de Petróleo.



Figura 2 - Output da Ferramenta SIGPETRO.