

Análise dos processos de topografia na implantação das locações exploratória da Petrobras no estado de Alagoas

Daniela Vieira de Sena Reis^{1,2}
Paulus Igor Lima Xavier³

¹ Universidade Federal de Alagoas - UFAL
Avenida Lourival de Melo Mota, s/n – Tabuleiro dos Martins, Maceió – AL, Brasil, CEP
57072-900
daniela_sena@hotmail.com

² CM Construções e Serviços Ltda – Terceirizada Petrobras
Fazenda Lamarão – Pilar – AL.
daniela.cmconstrucoes@outlook.com

³ Unidade de Operações de Explorações e Produção de Sergipe – Alagoas
(UO SEAL Petrobras) Avenida Antônio Sales, 3410 – Dionísio Torres, Pilar – AL, Brasil,
CEP 60135-102
paulusigor@petrobras.com.br

Abstract

This work shows the importance of the activities of topography in deployments of exploratory leases of Petrobras in the state of Alagoas, in respect of earthmoving, also shows the processes of their development, from the location to the deployment. However, the work guides the importance of adopting procedures and adequate materials during the execution of the services in order to ensure the stability of the soil at the base, in the accesses, and the term determined by contractor of services. In order to show the determining factors and the dynamics of the executive process, it was used as a sample the last exploratory lease located in the West of Sao Miguel dos Campos (OSMC 01) in the state of Alagoas in the period from June to July. The software for processing of data used resulted in the development of geometric design, model digital terrain, calculating all volumetry involved in activities of earthmoving equipment, since the survey, georeferencing of support points deployed in geodetic surveys, through the techniques of GPS to deployment of constructive steps of the lease. Being earthworks or even civil works. With this it could be concluded that the lease was for the first time a dynamic to be drawn, but because some factors the process was changed, thus showing the flexibility with the planing of the work activities of probe.

Word Key : Exploratory Lease, topography, earthworks, OSMC 01.

1. Introdução

A Petrobras possui na região do nordeste brasileiro sua zona mais antiga de exploração e produção de petróleo, tendo suas atividades sendo desenvolvidas em terra e mar, correspondendo *onshore* e *offshore*, respectivamente. Nas atividades terrestres são utilizadas as técnicas geodésicas diferenciais de GPS, e vem sendo realizadas, de forma a garantir maior precisão nas coordenadas dos poços das locações exploratórias. E ao mesmo tempo estabelecendo um controle nos pontos de apoio geodésico aos serviços de prospecção sejam elas, sísmicas e ou gravimétricas.

No banco de dados da Petrobras a bacia de Sergipe-Alagoas possui uma base cartográfica na escala de 1: 25000 e um Sistema de Informação Geográfica (SIG) que através deste são monitorados as atividades ambientais e operacionais de cada locação.

Segundo Aquino & Costa (2011) em uma atividade de sonda exploratória as rochas inicialmente são perfuradas pela ação de rotação e peso aplicado a uma broca existente na extremidade de uma coluna de perfuração, ou seja, a perfuração de um poço é um conjunto de atividades operacionais desenvolvidas para projetar e realizar aberturas no solo, perfurando, testando e equipando as áreas das locações, de forma a atender aos padrões de exploração de produção.

Por tanto a terraplanagem executada nas áreas de sonda devem ter garantias suficientes para sustentação e movimentação de cargas no local.

No campo de Alagoas a execução das bases de perfuração de poços, são coordenadas pelo setor de Construção e Montagem, sobe gerência atual do Geólogo Paulus Igor Xavier, que são trabalhadas em conjunto com a contratada especializada em serviços de terraplanagem, no momento sendo desenvolvidas pela empresa CM Construções e Serviços Ltda, com a orientação técnica da engenheira agrimensora Daniela Vieira de Sena Reis.

Quando se fala em locações de perfuração exploratória na Petrobras, é evidenciado o serviço de terraplanagem, já que este, além de ter grande influência no custo das locações e acessos, compreende alterações nos processos naturais de movimentação de terra, geração e disposição de materiais excedentes, no caso da existência de bota-fora, bem como da necessidade de empréstimos.

Inouy & Souza (2004) faz uma abordagem sobre a estimativa preliminar da demanda pelos serviços de terraplanagem, que podem ser aplicados nos serviços das locações, onde normalmente, se dá através de visita técnica à gleba e depende muito da sensibilidade da equipe técnica da Construção e Montagem de Alagoas, o qual julga se a terraplanagem será simples ou complexa, tal método incorre margens de erro, o que exige o uso de um alto coeficiente de segurança sobre a estimativa e um estudo sobre a topografia do local.

O preparo da base terrestre para perfuração exploratória de petróleo faz uso primordial das ferramentas de topografia, sendo de fundamental importância para iniciar as atividades cadastrais e posteriormente a implantação da mesma.

Segundo a NBR 13133, as condições exigíveis para a execução de um levantamento topográfico devem compatibilizar medidas angulares, lineares, de desníveis e as respectivas tolerâncias em função dos erros, selecionando métodos, processos e instrumentos para a obtenção de resultados compatíveis com a destinação do levantamento, assegurando que a propagação de erros não exceda os limites de segurança inerentes a esta destinação.

Sendo assim, a análise dos processos que influenciam o projeto geométrico de terraplanagem nas locações exploratórias, esta respaldada nos seguintes pontos: custo e impacto ambiental, visto que esses serviços geram grandes problemas de degradação dos assentamentos humanos, disponibilidades de equipamentos de terraplanagem e fator climático. Por isso a importância de conhecer a topografia e geologia da área.

A fim de apresentar os fatores determinantes da topografia numa terraplanagem para locações exploratórias, este trabalho tem como principal objetivo mostrar as influências que resulta numa obra de alto ou baixo custo.

Os objetivos específicos que permitirão atingir o objetivo principal são:

Avaliar as condições topográficas da área de implantação de uma locação exploratória no Oeste de São Miguel dos Campos (OSMC 01) no estado de Alagoas.

Mostrar o desenvolvimento das atividades de terraplanagem na execução de locações exploratórias.

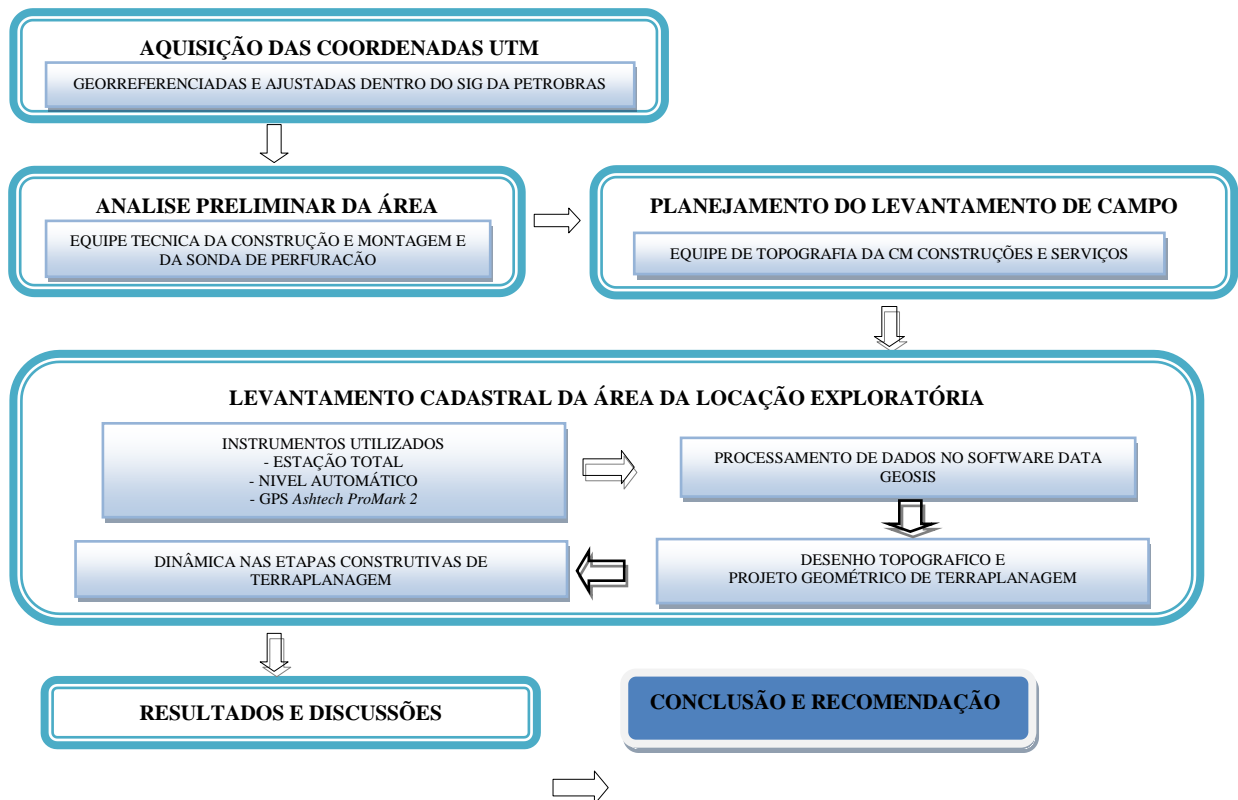
Propor melhorias técnicas nos trabalhos realizados nas locações exploratórias.

2. Materiais e Métodos

Como descrito no início do trabalho o objetivo desse artigo é mostrar a análise dos processos de topografia e terraplanagem na implantação das locações exploratória da Petrobras evidenciando todas as etapas utilizadas na empresa terceirizada CM Construções e Serviços.

Segue abaixo as etapas realizadas no trabalho:

- 1- Aquisição das coordenadas UTM dos poços, georreferenciadas no sistema SIG da Petrobras e implantadas *In loco*, junto aos pontos de controle.
- 2- Análise Preliminar da área pela equipe técnica da Construção e Montagem
- 3- Planejamento do levantamento de campo
- 4- Levantamento cadastral da área de perfuração, amarrados as coordenadas originais.
- 5- Processamento, desenho topográfico e projeto geométrico de terraplanagem.
- 6- Etapas construtivas de terraplanagem na locação
- 7- Resultados e Discussão
- 8- Conclusão e recomendação



3. Resultados e Discussão

3.1 Identificação da locação exploratória OSMC 01

A locação exploratória OSMC 01 foi definida pelo Datum Sirgas 2000, MC -39° no fuso 24, enquadrada nas seguintes coordenadas UTM, 9.022345 N, 582406 E (canto superior esquerdo) e MC -33° no fuso 25, com as coordenadas UTM 8.836865 N, 266789 E (canto inferior direito), em relação ao estado de Alagoas. E em relação ao município de São Miguel dos Campos enquadra-se nas coordenadas UTM 8.931773 N, 800076 E (canto superior

esquerdo) e 8.903392 N, 172833 E (canto inferior direito) contornada pelos municípios do leste e agreste alagoano: Jequiá da Praia e Campo Alegre, respectivamente.

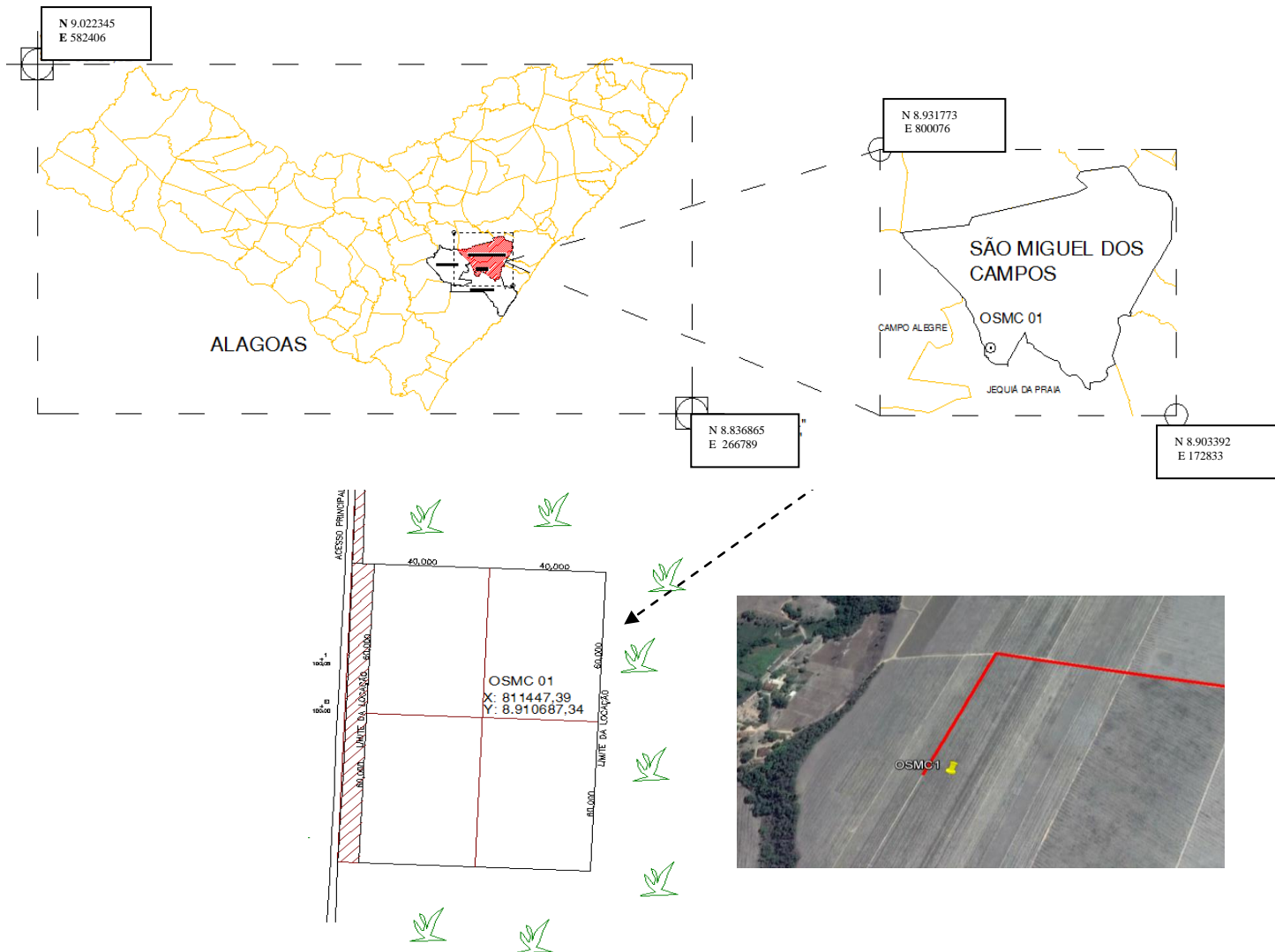


Figura 01 – Localização da área em estudo

O eixo da locação OSMC 01 foi definido pela Petrobras através do Datum Sirgas 2000, MC 39° e no fuso 24, nas seguintes coordenadas UTM 8910687,34 N, 811447,39 E.

3.2 Análise Preliminar da área

Nessa etapa a equipe da fiscalização Petrobras pôde verificar *in loco*, as condições do acesso ao novo poço exploratório, e sua área ao entorno, destacou-se de imediato à extensão do acesso de aproximadamente 3,5km, sendo que 1km desse total apresentou largura insuficiente aos padrões dos acesso da Petrobras, além da melhoria aos demais trechos, o que remete num tempo maior para o desenvolvimento das atividades de implantação.

Segundo Malouf (2013) esta fase é crucial para garantir a segurança e a eficiência ao longo de toda a perfuração do poço, sendo importante ter em vista que o transporte é todo feito por meio de grandes caminhões especiais, e, por esse motivo é preciso que se abram

estradas, de modo a permitir a passagem segura. Vale destacar que dependendo da locação, os custos logísticos podem ser muito representativos diante dos custos totais da locação exploratória.

De acordo com os procedimentos internos da Petrobras foi determinada para esse local uma sonda nas seguintes dimensões: 80,00 x 120,00m, sendo que o maior lado estenderá paralelo ao acesso e o seu menor lado perpendicular ao mesmo. Foi visto também o posicionamento do mastro em relação ao vento, pois são fatores contribuintes para o desenvolvimento das atividades topográficas e de terraplanagem.

3.3 Atividades Preliminares de Topografia

Após a emissão da LP – Licença Prévia emitida pelo órgão ambiental, a Autorização para Execução de Serviços (AES) e o recebimento da coordenada da implantação, a engenheira agrimensora com sua equipe, localizam o eixo da locação, através das coordenadas UTM fornecidas, analisa previamente as condições de segurança, e posteriormente cadastrar a área a ser implantada a locação exploratória.

Os equipamentos e instrumentos utilizados nas atividades de campo foram GPS – *Ashtech ProMark 2*, estação total Ruide, nível automático Ruide e acessórios de topografia em geral.

No cadastro realizado são adquiridos todos os pontos necessários, para o desenvolvimento do projeto geométrico de terraplanagem, e são arquivados na estação total durante o processo, ou seja, gerando uma caderneta com as coordenadas X, Y, Z e descrição. No entanto, é a partir desta que o desenho é elaborado.

Para a elaboração do projeto geométrico de terraplanagem levam-se em consideração os pontos tomados no levantamento planialtimétrico cadastral. Esta planta deve conter, no mínimo: perímetro do acesso até a nova locação, limite da área exigido pela sonda de perfuração, limite das áreas de apoio, cotas do terreno natural (TN) dentro e fora do limite da locação (curvas de nível) e nuvem de pontos (20m em 20m).

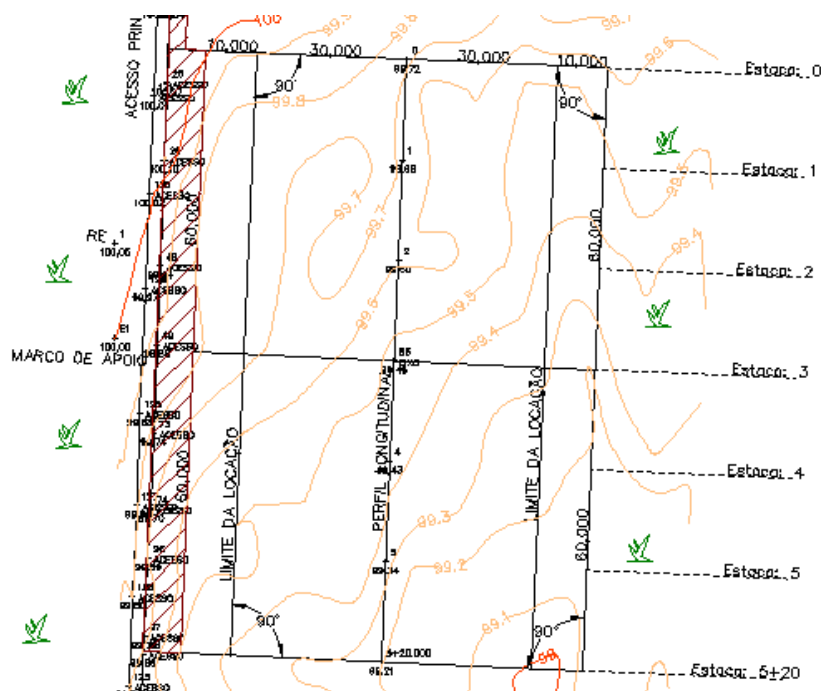


Figura 02 – Levantamento planialtimétrico do OSMC 01.

3.4. Utilização do Software aplicado à topografia

Nas atividades relacionadas ao processamento de dados, é realizado a transferência de dados da estação total, compatibilizados nos formatos que são aceitos no programa específico *DataGeosis*, as coordenadas dos marcos de apoio são georreferenciadas e ajustadas conforme coordenadas fornecidas pela Petrobras.

Para iniciar o desenvolvimento do projeto dentro da interface *DataGeosis*, faz-se necessário realizar a retirada de 20 a 30 cm do valor da cota primitiva, referente ao material orgânico que é eliminado na limpeza e destocamento da primeira atividade de terraplanagem. Com isso têm-se as cotas dentro do limite da locação rebaixadas e por tanto, preparada a partir desta, para desenvolver outros processos das camadas no desenho.

Cria-se então um modelo digital do terreno, com os parâmetros de cotas mínimas e máximas dentro da área determinada pela sonda, a partir daí é analisado o melhor destino para drenagem e projetado o greide do projeto, perfil longitudinal, e seções transversais.

Com isso é calculado o volume de movimentação de terra para os serviços iniciais de terraplanagem, que no caso da locação OSMC 01 a movimentação se deu por meio de aterro. E de acordo com os equipamentos de terraplanagem disponíveis, a previsão do tempo e prazo de entrega do produto, fez-se necessário à adoção de alguns métodos, visto que a sonda de perfuração possui uma forma de trabalho contínuo, e um dia paralisado da mesma, tem-se um impacto de aproximadamente R\$ 250.000,00 a 300000,00 no seu custo.

Tabela 01 – Volume do OSMC 01 por seções, calculado pelo método da semi- distância.

Estaca	m ² Corte	m ² Aterro	Acc m ² Corte	Acc m ² Aterro	m Semi-Dist	m ³ Corte	m ³ Aterro	Acc m ³ Corte	Acc m ³ Aterro
0	4,07	5,13	4,07	5,13	10,00	45,80	158,58	45,80	158,58
1	0,51	10,73	4,58	15,86	10,00	9,55	228,79	55,35	387,37
2	0,45	12,15	5,03	28,01	10,00	9,11	326,09	64,46	713,46
3	0,46	20,46	5,49	48,47	10,00	4,64	475,84	69,10	1189,30
4	0,00	27,13	5,49	75,60	10,00	0,00	611,16	69,10	1800,46
5	0,00	33,99	5,49	109,58	10,00	0,00	773,06	69,10	2573,52
5+20.000	0,00	43,32	5,49	152,90	10,00	0,00	773,06	69,10	2573,52

Conforme apresentado na tabela 01 o material de aterro bruto para a área da locação OSMC 01, calculado através do *software DataGeosis*, foi equivalente a 2.573,52m³, e será acrescido uma camada de 20 cm de brita corrida em toda sua superfície. Vale ressaltar que para cada volume calculado é empregado uma taxa de empolamento específico.



Figura 03 - Cenário de uma locação exploratória no verão.

Na figura 03, pôde-se ver uma implantação economicamente viável, pois a topografia local e as condições climáticas contribuíram para um desenvolvimento mais sustentável.

De acordo com os estudos de viabilidade para a construção desta locação, foi adotada junto à fiscalização Petrobras e os estudos geotécnicos, a utilização de agregado graúdo macadame hidráulico aplicados no subleito e sub-base, popularmente conhecida como pedra rachinha, onde sua execução consistiu no espalhamento de uma camada de brita de graduação aberta que é compactada para a redução dos espaços vazios. Em seguida espalhou-se uma camada de pó de pedra sobre esta promovendo o preenchimento dos espaços vazios deixados pela brita. Para facilitar a penetração do material de preenchimento, molhou-se o pó de pedra e promoveu-se outra compactação. Esta operação foi repetida até todos os vazios serem preenchidos pelo pó de pedra. Por tanto, essa operação do subleito é destinada a conformar o leito da plataforma, longitudinal e transversal, dando à superfície as características geométricas da locação acabada. Mas devido às condições climáticas no decorrer da implantação, não foi possível realiza-las. Geralmente nessa camada são adotados outros tipos de materiais economicamente mais viáveis, conforme visto na figura 03. A camada da base e do revestimento foram realizadas com brita corrida, numa variação de 20cm, podendo chegar até 50cm nos pontos mais baixos. Após a finalização da terraplanagem, implantou-se o *layout* das canaletas sobre a locação através da estação total, junto às coordenadas cartesianas inseridas e adaptadas no projeto.



Figura 04 – Locação OSMC 01 na fase de revestimento brita corrida (a); e no reforço do subleito e sub-base (b); canaletas de contenção (c);

Nas operações destinadas a execução das locações, objetivando o impacto ambiental, deve ser devidamente adotada as soluções e os respectivos procedimentos voltados ao meio ambiente, hoje a Agência Nacional do Petróleo, exige a adoção de canaletas no entorno do mobiliário das sondas conforme mostrado na figura 4(c), pois caso haja algum tipo de vazamento de material poluente não venham contaminar de forma direta a área ao entorno da sonda de exploração. Para isso a topografia faz a locação topográfica das canaletas, liberando frente de serviço para as equipes civis da obra. No entanto, as atividades relacionadas à topografia são destinadas no início da implantação, durante e pós-implantação.

4- Conclusões

O presente artigo esteve focado em mostrar a importância da topografia nos processos de implantação de uma sonda exploratória na Petrobras, citando e mostrando procedimentos adotados na execução da base OSMC 01. Foram abordadas as situações relevantes que contribuíram para o desenvolvimento da atividade, de forma a atender a demanda. O que pôde ser concluído é que dependendo das condições climáticas durante o processo, da disponibilidade de equipamentos, tudo pode ser modificado, é um cenário dinâmico, pois de acordo com as constantes mudanças de clima o tipo de material sofre influencia, impactando,

por tanto, o custo final da obra. Visto que independente dos fatores citados acima, as locações devem obedecer a datas contínuas. Outro fator importante é a presença da equipe de topografia que começa nos primeiros discursos sobre a localização da área, cadastro, projeto, implantação, *as bilt* e finaliza com o relatório técnico.

Aproveito para deixar indicações de melhorias para futuros trabalhos técnicas relacionadas à área.

5 – Agradecimentos

Agradeço ao meu Deus, primeiramente por ter concedido a oportunidade de estar adquirindo conhecimentos na área, e ter colocado pessoas maravilhosas na minha trajetória.

A minha família que sempre me apoia independente dos momentos;

A equipe Construção e Montagem da Petrobras, em especial, Paulus Igor Lima Xavier, onde juntos desenvolvemos as atividades relacionadas à área.

A Equipe CM Construções e Serviços, em especial a minha equipe de trabalho, junto à terraplanagem.

Enfim a todos que direta e indiretamente contribuíram para o desenvolvimento deste.

6 – Referências Bibliográficas

COSTA, Lucia de Fátima Lucio Gomes da; AQUINO, Francisco Nixon Pereira de Macedo. **RISCOS AMBIENTAIS EM UMA SONDA DE PERFURAÇÃO DE PETROLEO ONSHORE NA UNIDADE DE NEGÓCIOS-RN/CE- MOSSORÓ/RN. HOLOS**, [S.I.], v. 3, p. 64-83, jun. 2011. ISSN 1807-1600. Disponível em: <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/587/445>. Acesso em 4 ago. 2015. doi: <http://dx.doi.org/10.15628/holos.2011.587>.

INOUYE, K.P; SOUZA, U.E.L. **ESTUDO DOS FATORES QUE INFLUENCIAM A VARIAÇÃO DO VOLUME DE TERRAPLENAGEM EM EMPREENDIMENTOS HABITACIONAIS HORIZONTAIS. I** conferência latino-americana de construção sustentável x encontro nacional de tecnologia do ambiente construído -18-21 julho 2004, São Paulo. ISBN 85-89478-08-4.

Norma ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR13133 – **EXECUÇÃO DE LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO**. Rio de Janeiro, 1994. 35p.

MALOUF L.R; **ANÁLISE DAS OPERAÇÕES DE PERFURAÇÃO DE POÇOS TERRESTRES E MARÍTIMOS**, 2013. 120p. Graduação (UFRJ – Graduado em Engenharia de Petróleo) Escola Politécnica, 2013.