

CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DOS POÇOS DE PRODUÇÃO DE GÁS NATURAL ONSHORE NO ESTADO DO MARANHÃO

Any Caroline Lacerda de Rezende¹; Larissa Alves da Silva²; Dalma Santos Borges³; Leticia Fernanda de A. A. Araújo⁴; Fabrício Brito Silva⁵.

¹ Universidade Ceuma, Acadêmica de Engenharia de Petróleo- acrezende@hotmail.com

² Universidade Ceuma, Acadêmica de Engenharia de Petróleo- larissaalves.d.s@outlook.com

³ Universidade Ceuma, Acadêmica de Engenharia de Petróleo- dalma_borgheshotmail.com

⁴ Universidade Ceuma, Acadêmica de Engenharia de Petróleo- lethicya_fernanda@hotmail.com

⁵ Universidade Ceuma, Professor Coordenador do Laboratório de Geotecnologias - fabricaoagro@gmail.com

RESUMO

O Gás Natural, a temperatura e pressão atmosféricas ambientes, permanecem no estado gasoso. Sua composição é uma mistura variada de hidrocarbonetos gasosos, prevalecendo o metano (CH₄). Naturalmente encontrado em acumulações rochosas porosas no subsolo (onshore ou offshore) e em associação ou não associação ao petróleo. No Maranhão, a prospecção, exploração e produção de gás natural onshore são recentes e pouco conhecidas no meio social e acadêmico, por isso, há a necessidade de conhecer as áreas que esses poços se encontram e caracterizá-las ambientalmente para visualizar os impactos ambientais causados. Para que a caracterização dos poços de produção de gás natural fosse possível, foi criado um banco de dados georreferenciados contendo a localização, a geomorfologia, a litologia e a pedologia dos poços. Apesar de o gás natural se mostrar como uma fonte de energia moderna com menor impacto ambiental em comparação com as demais fontes fósseis, as atividades, citadas anteriormente em epígrafe para obtê-lo, podem causar grandes impactos ao ambiente natural.

Palavra-chave: Caracterização Ambiental, Geotecnologias, Gás Natural.

1. INTRODUÇÃO

O gás natural, a temperatura e pressão atmosféricas ambientes, permanecem no estado gasoso. Sua composição é uma mistura variada de hidrocarbonetos gasosos, prevalecendo o metano (CH₄). Naturalmente encontrado em acumulações rochosas porosas no subsolo (onshore ou offshore) e em associação ou não associação ao petróleo. A variabilidade de uso é uma das suas grandes vantagens, podendo ser usado em vários

seguimentos como: a indústria, o comércio, o setor residencial e o de transportes. DOS SANTOS [2007], afirma que além de ser usado como fonte de energia primária pelo setor energético, o gás natural pode ser usado pela indústria química na fabricação de produtos como plásticos e lubrificantes.

A versatilidade na sua utilização e os diversos seguimentos em que pode abranger tem aumentado o seu papel estratégico com fonte de energia para o Brasil e para o mundo.

DOS SANTOS [2007], corrobora afirmando que o gás natural deve ser a fonte de energia de passagem entre um mundo já subjugado pelo carvão e o petróleo e um outro de maior diversidade das fontes de energias e dominação crescente de fontes renováveis.

No Maranhão, a prospecção, a exploração e a produção de gás natural onshore são recentes e pouco conhecidas no meio social e acadêmico, mas, dados públicos acessíveis no site da ANP (Agencia Nacional de 2 Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis) mostram informações consideráveis e de fundamental importância para o estudo do gás natural no Estado.

Os hidrocarbonetos leves (gasosos) são mais móveis em subsuperfície e requerem porosidade menor (primária ou secundária) para atingir a superfície. Comumente ocorrem mais próximos aos reservatórios, normalmente no seu topo, sendo bons indicadores do posicionamento da fonte de petróleo [THOMPSON et al., 1994, apud LAMMOGLIA, 2010]. Os hidrocarbonetos gasosos podem ser detectados diretamente apenas em situações extremas; no entanto, esses gases produzem uma série de alterações em rochas, solos e vegetação [e.g., SCHUMACHER 1996, OLIVEIRA 1998, apud LAMMOGLIA 2010] que podem ser utilizadas como guias de detecção.

As alterações causadas pela interação dos hidrocarbonetos leves e/ou pesados com a coluna estratigráfica incluem: alterações microbiológicas (que resultam em precipitação de sílica, óxidos de ferro, fosfatos, carbonatos e sulfetos); alterações mineralógicas (que resultam na formação de carbonato, sulfetos, argilominerais, uranita e materiais magnéticos e na descoloração (bleaching) de rochas e solos vermelhos); alterações geoquímicas e geobotânicas (raquitismo da vegetação, mudança na estrutura da folha, associada à variação na sua coloração, quedas de folhas, menor densidade das plantas e até a morte de certas espécies) e alterações geomorfológicas [LAMMOGLIA, 2010]. Por isso, há a necessidade de conhecer as áreas que esses poços se encontram e caracterizá-las ambientalmente para visualizar os impactos ambientais causados.

A caracterização ambiental tem por finalidade relacionar as atividades previstas para a área de proteção (científicas, culturais, recreativas, preservacionistas) e locais mais apropriados a sua realização, conforme as características físicas e bióticas locais, com o propósito de compatibilizar a conservação dos recursos naturais com outros usos [PIVELLO, 1998 apud SOUZA, 2011]. Para a caracterização ambiental de uma área é necessário o conhecimento dos recursos naturais e o entendimento da interação e

correlação entre eles. O levantamento e mapeamento de solos é uma atividade importante no diagnóstico de uma área, uma vez que a pedosfera, encontra-se em contato com a atmosfera, biosfera, hidrosfera e geosfera, podendo, então, ser considerada uma excelente ferramenta na estratificação de ambientes [RESENDE et al., 1995 apud LACERDA et al., 2005].

Atualmente, o desenvolvimento destes modelos tem sido realizado com o auxílio dos Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) e produtos de sensoriamento remoto. Estes sistemas manipulam dados georreferenciados, mapas temáticos diversos, imagens de satélites, fotografias aéreas, entre outros, permitindo a realização de diversos tipos de análises ambientais [ALVES, 1990; ASSUNÇÃO et al., 1990 e GOODCHILD, 1993]. Os levantamentos tradicionais são expressivamente mais custos e demorados do que os estudos preditivos auxiliados pelas geotecnologias, justificando, assim, quaisquer informações provenientes desse tipo de estudos.

O presente trabalho tem por objetivo principal a Caracterização Ambiental das áreas de prospecção, exploração e produção de gás natural onshore no estado do Maranhão, especificamente, da área onde estão localizados os poços ativos (produtores) de gás natural onshore.

1.1. Área de Estudo

A região de estudo se insere no Estado do Maranhão, uma das 27 unidades federativas do Brasil. Está localizado no extremo oeste da Região Nordeste. Limita-se com três estados brasileiros: Piauí, Tocantins e Pará, além do Oceano Atlântico. Mais especificamente, o estudo abrange os municípios de Bernardo do Mearim, Capinzal do Norte, Pedreiras e Santo Antônio dos Lopes, Região do Médio Mearim, onde estão localizados os poços produtores de gás natural, como mostra a Figura 1.

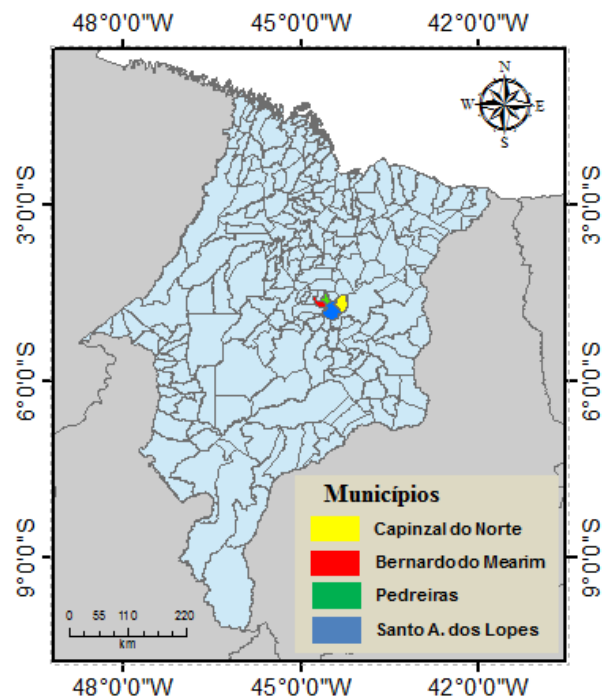


Figura 1: Área de Estudo – Municípios com poços ativos. Fonte: Elaborado pelo Autor.

2. METODOLOGIA

Para a execução deste trabalho dispôs-se de: informações técnicas e culturais dos poços produtivos, disponíveis no Banco de Dados de Exploração e Produção (BDEP) da ANP (Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis); geoinformações do Maranhão no banco de dados da CPRM (Geobank), VINDE (Visualizador da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais) e IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística); dos softwares (Quantum e Arc) GIS.

2.1. Aquisição de dados

As coordenadas dos 20 poços ativos (produtores) de gás natural foram prospectadas do BDEP e tabeladas no Excel. Os dados sobre a geomorfologia, litologia, pedologia e malhas do Maranhão foram obtidas no CPRM (Geobank), VINDE e IBGE.

2.2. Georreferenciamento

As coordenadas dos poços ativos obtidas no BDEP foram georreferenciadas pelo software Quantum GIS. Os dados de geomorfologia, litologia, pedologia e malhas foram manipulados no software Arc GIS, a fim de analisar e caracterizar as áreas onde os poços produtores estão localizados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização geomorfológica: O Estado do Maranhão abrange parte da Bacia Sedimentar do Parnaíba, Bacia de Barreirinhas, Bacia de São Luís e a Bacia Pará-Maranhão. Os poços ativos estão localizados na Bacia Sedimentar do Parnaíba (BSP), localizada na Região Nordeste do Brasil, que ocupa uma área de 600.000 Km² e cuja sucessão sedimentar, em 4 seu depocentro, chega a mais de 3 km de espessura [MENDES & BORGHI, 2005]. Segundo Zalán [2004], a formação da BSP englobou as três principais fases da evolução da plataforma Sul-Americana no Eon Fanerozóico: (i) Plataforma Transicional (500-450 Milhões anos (Ma)), (ii) Plataforma Estável (450-220), com as subfases: Grandes Sinéclises Paleozóicas (450-250 Ma) e Mega-Desertos (250-220 Ma) e (iii) Plataforma Reativada (220-0 Ma), com as subfases: Rifteamentos (220-98 Ma) e Deriva Continental (98-0 Ma). Segundo LAMMOGLIA et al. [2013], a deposição das unidades cretáceas na BSP está relacionada ao processo de separação dos continentes Sul-Americano e Africano e a formação do Oceano Atlântico. Dentre as principais unidades depositadas nesse período, destaca-se a Formação Itapecuru. A geomorfologia maranhense apresenta 26 unidades, 8 regiões

e 4 domínios geomorfológicos. A Tabela 1 e a

Figura 2 descrevem onde se encontram os poços ativos de gás natural.

Tabela 1: Atributos geomorfológicos da localização dos poços.

NOME DA UNIDADE	NOME DA REGIÃO	NOME DO DOMÍNIO
Patamar do Rio Itapecuru	Rio Parnaíba	Bacia Sedimentar Fanerozoica

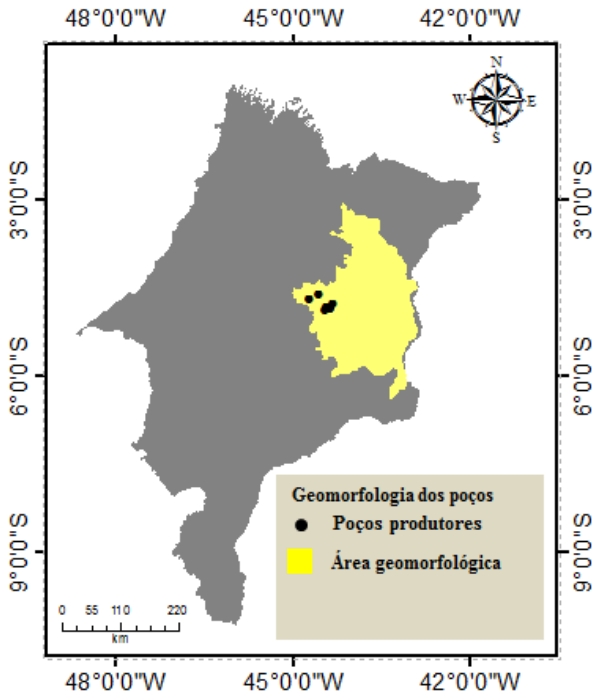


Figura 2: Mapa de caracterização geomorfológica. Fonte: Elaborado pelo autor.

Caracterização litológica: A litologia maranhense apresenta 8 classes de rochas e no Maranhão, predomina a classe Sedimentar. No contexto da Formação Itapecuru encontra-se a sequência litológica: Argilitos (constituído principalmente por minerais argilosos), Siltitos (formado a partir da litificação de sedimentos), Arenitos (possui alta porosidade e é típico de rocha reservatório, Folhelhos (possuem grãos de

tamanho argila e são típicos de rocha geradora (fonte)). Campbell [1949] definiu a Formação Itapecuru, abrangendo arenitos de granulação fina e coloração 5 cinza e clara ou avermelhada; ocorrem intercalações de folhelhos, argilitos e siltitos, bem como níveis de arenitos finos com intensa cimentação carbonática.

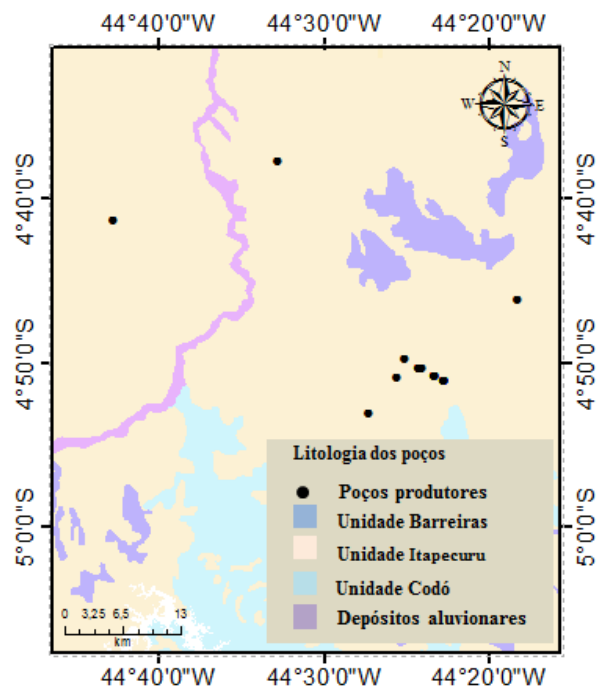


Figura 3: Mapa de Caracterização litológica. Fonte: Elaborado pelo autor.

Caracterização pedológica: Encontra-se no Maranhão 22 tipos diferentes de solos. A área onde estão localizados os poços produtores apresenta dois tipos de solo: Argilossolo vermelho-amarelo Eutrófico (AVAE) (solo de alta fertilidade com teores de Fe_2O_3 normalmente menores que 11%) e o Plintossolo pétrico concrecionário Distrófico (PPCD) (solo com presença de camadas de concreções de óxido de ferro (plintita endurecida e consolidada) constituindo sério obstáculo à penetração de raízes e aos trabalhos do solo). Na Figura 4 mostra vários tipos de solo, senão vejamos: Latossolo Amarelo Distrófico, Neossolo, Massa D'água Continental além dos descritos anteriormente.

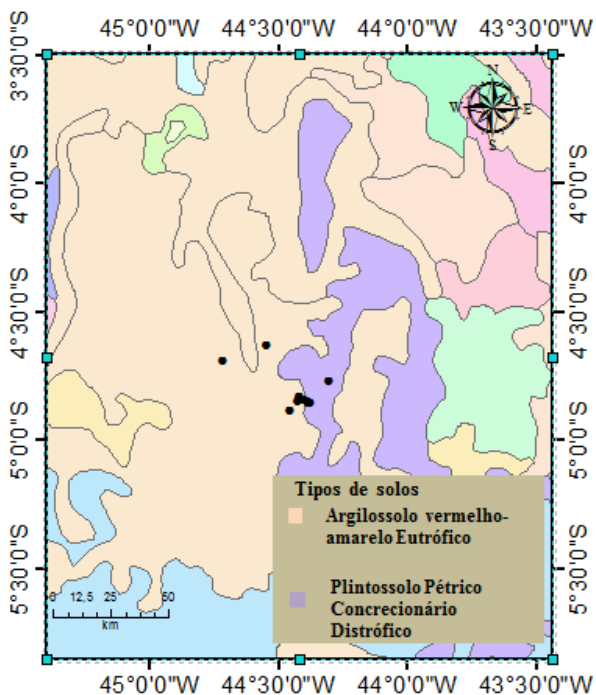


Figura 4: Mapa de Caracterização pedológica. Fonte: Elaborado pelo autor.

4. CONCLUSÕES

O Maranhão possui uma estrutura geológica homogênea, a litologia encontrada na Bacia do Parnaíba, no contexto da Formação Itapecuru, evidencia a formação de rocha geradora assim como de rocha reservatório. No entanto até o presente momento não identificamos uma sequência precisa de rocha selante.

Uma vez que não foram encontradas estruturas selantes, recomenda-se um cuidadoso estudo de prospecção no sentido de evitar processos de exsudação.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LAMMOGLIA, T., 2010. **Sensoriamento remoto ótico & exploração petrolífera Onshore e offshore.** Campinas-SP.

DOS SANTOS, Edmilson Moutinho et al. Gás natural: a construção de uma nova civilização. **Estudos Avançados**, v. 21, n. 59, p. 67-90, 2007.

THOMPSON C.K., Saunders D.F. & Burson K.R. 1994. **Model advanced for hydrocarbon microseepage, related alterations.** Oil Gas J., 14:95-99.

SCHUMACHER D. 1996. Hydrocarbon-induced alteration of soils and sediments, In

D. Schumacher e M. A. Abrams (eds.)
**Hydrocarbon Migration and its Near
Surface Expression.** AAPG Memoir 66, pp.:
71–89.

OLIVEIRA W.J. 1998. **Caracterização das
emanações gasosas de hidrocarbonetos na
região do Remanso do Fogo (MG), através
do uso integrado de sensoriamento remoto,
geoquímica, geofísica, 7 geologia estrutural
e espectrometria de reflectância.**
Dissertação de Doutorado, Instituto de
Geociências, Universidade Estadual de
Campinas-SP, 239 p.

PIVELLO, Vânia Regina et al. **Proposta de
zoneamento ecológico para a reserva de
cerrado Pé-deGigante (Santa Rita do Passa
Quatro, SP).** Brazilian Journal of Ecology, v.
2, n. 2, p. 108-118, 1998.

LACERDA, Marilusa Pinto Coelho et al.
**Aplicação de geotecnologias em correlações
entre solos, geomorfologia, geologia e
vegetação nativa no Distrito Federal, DF.**
SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
SENSORIAMENTO REMOTO, v. 12, p.
2211-2218, 2005.

ASSUNÇÃO, G. V.; FORMAGGIO, A. R.;
ALVES, A. R. **Mapa de aptidão agrícola das
terras: uma abordagem usando o SGI e**

imagens de satélite. In.: SIMPÓSIO
BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO
REMOTO, 6, São José dos Campos, 1990.
Anais... São José dos Campos: INPE, 1990.
p.162-166.

ALVES, D. S. Sistemas de informações
geográficas. Geoprocessamento, v. 1, p.66-78,
1990.

GOODCHILD, M. F. The state of GIS for
environmental problem-solving. In:
GOODCHILD, M. F.; PARKS, B. O.;
STEYAERT, L. T. (Ed.). Environmental
modeling with GIS. New York: Oxford
University Press, 1993. p.8-15.

Zalán P.V. A Evolução Fanerozóica das Bacias
Sedimentares Brasileiras. In: Montesso-Neto,
V., Bartorelli A., Carneiro C.D.R., Brito-
Neves B.B. **Geologia do Continente Sul-
Americano – evolução da obra de
Fernando Flávio Marques de Almeida.** Ed.
Becca, p.595- 612. 2004.

DA SILVA MENDES, Marcelo; BORGHI,
Leonardo. ANÁLISE FACIOLÓGICA DA
FORMAÇÃO CODÓ (CRETÁCEO, BACIA
DO PARNAÍBA) EM TESTEMUNHOS DE
SONDAGEM. 2004.



**CAMPBELL, D. F. Revised report on the
reconnaissance geology of the Maranhão
Basin. CNP, Rio de Janeiro, 1949.**

[www.conepetro.com](http://www.conepetro.com.br)

.br

(83) 3322.3222

contato@conepetro.com.br