

ALGUMAS BACIAS SEDIMENTARES BRASILEIRAS

Gabriela Ferraz Mendes¹, Matheus da Silva Garcia¹, Fabio José Esper^{1,2}, Guillermo Ruperto Martín Cortés^{1,2}

¹ Centro Universitário Estácio Radial de São Paulo – Campus Vila dos Remédios - SP, Unidade Acadêmica de Engenharia de Petróleo e Gás – gabrielaf.mendes@hotmail.com , matheusgarcia1994@outlook.com

² PMT-EPUSP - Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo- fabio.esper@usp.br – germac@usp.br

RESUMO

Bacias sedimentares são depressões do terreno onde se formam as rochas sedimentares produto da acumulação de sedimentos provenientes do intemperismo, a erosão e o transporte dos fragmentos retirados das rochas originais das regiões vizinhas. Esses processos acontecem na superfície terrestre, ou seja, na parte superior da crosta da Terra. Para entender-se melhor o processo de formação das rochas relatadas, deve-se saber que as mesmas são provenientes de outras rochas, sejam ígneas, metamórficas ou até mesmo de rochas sedimentares já existentes na região. Sendo assim precisa-se compreender o conceito mecânico de rochas, que são uma junção de minerais com propriedades físicas como porosidade, permeabilidade, densidade, capacidade de resistência a compressão uniaxial entre outras.

Palavras chaves: bacias, sedimentos, intemperismo, exploração, petróleo.

1. INTRODUÇÃO

Para entender-se o conceito de bacias sedimentares, temos primeiro que compreender o que são sedimentos e intemperismo.

Sedimentos, do latim, *sedis*, que significa assento, deposição, nada mais é do que um material sólido que se deposita ou já se depositou no interior das rochas. São grãos ou fragmentos rochosos gerados a partir do intemperismo, são assim depositados após ser adicionada a água, o vento, ou de qualquer

outro agente transportador natural, [SUGUIO,2010].

Intemperismo é o conjunto de processos físicos e químicos, causados por agentes exógenos que transformam as estruturas físicas e químicas em fragmentos e os transportam a curtas, médias e longas distâncias. O Brasil possui 6,5 milhões de km² de bacias sedimentares, sendo divididas em bacias terrestres e marítimas.

O principal objetivo desta pesquisa é mostrar e estudar as bacias sedimentares no território brasileiro, fazendo assim um breve conceito de bacias e vendo principais quanto à

exploração de petróleo, seja ela onshore ou offshore.

1.1. Bacias Sedimentares

Bacias sedimentares são depressões do relevo, que ao longo do tempo foram completadas com sedimentos depositados na região. Desta forma são três tipos de substâncias que são depositadas nessas depressões, os fragmentos biológicos (restos de animais, conchas, ossos, etc.), materiais depositados provenientes da erosão das regiões próximas à bacia. É comum as bacias estarem localizadas nos limites de placas tectônicas, estando assim em constante mudança. [SUGUIO, 2010]

Quando os grãos são bem pequenos e bem arredondados, podemos definir que os mesmos percorrem distâncias muito grandes, que seu transporte foi bem maior do que aqueles em que os sedimentos sejam maiores e irregulares.

A areia da praia, os arenitos são um belo exemplo de rochas sedimentares, pois foram depositados em uma superfície ao longo de milhões de anos, sofrendo transformações físicas e químicas em seu processo, originando a rocha estudada. Com o tempo diversas camadas de sedimentos irão depositar-se, formando um conjunto de camadas que com o próprio tempo e quantidade vão se afundando dando início a

novos depósitos. A verdadeira causa da origem das bacias sedimentares são os movimentos tectônicos. Essas rochas podem ser classificadas, ou melhor, subdivididas em arenitos como já dito acima, conglomerados e folhelhos, além de rochas silícicas, calcárias e/ou piroclásticas.

Conglomerados são rochas sedimentares detríticas formadas por clastos e fragmentos de rochas maiores (grânulos) que por sua vez tem o diâmetro maior do que 2 mm. Já folhelhos são rochas formadas da compactação de argilas que embora apresentem pouca porosidade, podem conter gás e óleo como acontece na Formação São Matheus onde a Petrosix explora depósitos desse tipo.

1.1.1. Intemperismo

É o conjunto de processos físicos, químicos e biológicos que combinados ou isolados causam a decomposição e a disseminação das rochas. Os sedimentos provenientes dessa decomposição originam novas rochas de tipo sedimentar onde podem se concentrar novos recursos minerais de todo tipo, sólidos, líquidos e gasosos.

1.1.2. Classificações das Bacias

As bacias são classificadas a partir de circunstâncias tectônicas, como a localização dos limites das placas, ao grau de deformação,



II CONEPETRO

II CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DE
PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS
IV WORKSHOP DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO

a idade geocronológica, entres outras causas. Existem assim diversos tipos de bacias, como por exemplo, as bacias intra-cratônicas, formadas entre crátons de rochas ígneas e alimentadas pelos sedimentos provenientes das mesmas, bacias oceânicas, bacias frontais, margens continentais, entre outras.

1.2. Bacias Sedimentares Brasileiras

O Brasil tem cerca de 60% de seu território composto por bacias sedimentares, 76% dessas estão em terra e os outros 24% em plataforma continental.

Atualmente, nove das 13 bacias sedimentares brasileiras são produtoras de petróleo, e são elas: Campos, Espírito Santo, Tucano, Recôncavo, Santos, Sergipe – Alagoas, Potiguar, Ceará e Solimões. O presente trabalho se foca no estudo das mesmas.

Segundo a teoria orgânica, o petróleo se origina da acumulação de matéria orgânica junto com os sedimentos nas bacias sedimentares. Sobre os mesmos atuam altas pressões e temperaturas fazendo com que os fragmentos fosseis sejam soterrados transformados em querogênio líquido (processo de diagênese), sendo assim armazenadas no interior das rochas sedimentares, pois os mesmos passam por fissuras até a chegada da mesma. A seguir se

apresentam as bacias produtoras de hidrocarbonetos do Brasil.

1.2.1. Campos

A Bacia de Campos é a principal área sedimentar já explorada na costa brasileira. Ela se estende das imediações da cidade de Vitória (ES) até Arraial do Cabo, no litoral norte do Rio de Janeiro, em uma área de aproximadamente 100 mil quilômetros quadrados, conforme dados da Petrobrás.

Essa bacia originou-se, a partir dos movimentos tectônicos que deram início a separação de América do Sul e África. São formadas pela sua maioria por turbilitos, é uma bacia estratigráfica.

Essa foi à primeira bacia a ser instalada o sistema de produção antecipada, por meio de plataformas flutuantes, avançando assim sua exploração para águas profundas e ultra profundas. Dentro dessa bacia existem vários campos, e o primeiro a ser descoberto foi o de Garoupa, situado em águas rasas. Os campos de Marlim, Albacora e Roncador são de águas profundas e o mais novo é o de Jubarte, conhecido como campo das baleias, situado em águas profundas.

A bacia hoje conta com uma expressiva malha sísmica bastante enriquecida com linhas sísmicas especulativas, Spec Surveys, realizados por companhias de serviços geofísicos a partir da abertura do setor

www.conepetro.com.br

(83) 3322.3222

contato@conepetro.com.br

petrolífero e que se encontram disponíveis às companhias de petróleo interessadas. As reservas totais da bacia de Campos (Fig. 1), são estimadas em 13,4 bilhões de barris de petróleo e 160 bilhões de m³ de gás. Estabelecida como a maior bacia produtora do país atualmente, essa corresponde pela produção diária de 1,914 milhões de boe, sendo aproximadamente 1,7 milhões de barris de petróleo e 29,9 milhões de m³ de gás dia. Essa produção é originada de 47 campos e corresponde a cerca de 71% da produção nacional de óleo e 31,4% da produção nacional de gás, [Conforme ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis), 2015].



Figura 1: Bacia de Campos em exploração. Fonte: Petrobras, 2015.

1.2.2. Espírito Santo

Nessa região, (Fig. 2) tem-se os dois tipos de exploração, offshore e onshore. Em terra, seu material tende a ser um óleo e gás pesado, fazendo com que essa área seja bastante explorada no quesito pesquisa e desenvolvimento.

O primeiro óleo extraído ao mar, foi em águas rasas, no ano de 1978 e só em 2002 foi

descoberto óleo e gás associado, isso no campo Golfinho. Os hidrocarbonetos encontrados na plataforma marítima, são leves, maleáveis e consequentemente menos densos. Essa é uma bacia que se caracteriza pela sua diversidade.



Figura 2: Bacia do ES e seus campos de exploração. Fonte: UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro), 2011.

1.2.3. Tucano

Localizada no semiárido da Bahia, essa foi o primeiro campo encontrado para exploração, em 1941 e até hoje está ativo. É uma bacia terrestre, com grande prospecção de exploração. Abrangendo uma área de aproximadamente 30.500 km² a mesma situação dividida em três sub-bacias, Tucano Sul, Central e Norte (Fig. 3), dispersadas, entre si, pelos cursos dos rios Itapicuru e Vaza-Barris, respectivamente.

O bom de trabalhar com bacias antigas é que cada vez há novas descobertas de como fazer recuperação de um poço deixando-o por



II CONEPETRO

II CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DE
PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS
IV WORKSHOP DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO

mais tempo em atividade, isso ocorre atrás das explorações.

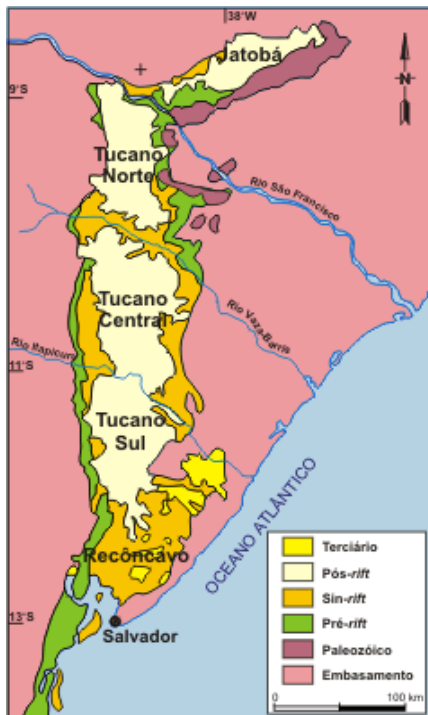


Figura 3: Mapa geológico simplificado das bacias do Recôncavo, Tucano e Jatobá.
Fonte: Phoenix.org.br, 2003.

1.2.4. Recôncavo

Localizada no Centro-leste do Estado da Bahia (Fig. 4), no nordeste do Brasil, a bacia do Recôncavo vem sendo grandemente explorada. Como a Bacia de Tucano, essa também faz parte da região terrestre, sua espessura sedimentar é de aproximadamente 6.900 m.

Sua exploração e exploração ocorreram em 3 fases, a 1ª fase (1937-1953) foi feita pela CNP (Conselho Nacional do Petróleo), seu primeiro poço descoberto foi em 1939, totalizando 10 campos e 78 poços perfurados. A 2ª fase (1954-1996), foi explorada pela Petrobras, onde teve-se o melhor indicie de

aproveitamento da bacia, pois nela encontrou-se 82 campos com 952 poços de perfuração, já na 3ª fase (1997-2015), foi concedida pela ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis) e obteve-se 20 campos com 219 poços perfurados, totalizando assim 1249 poços exploratório, [Conforme ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis), 2015].



Figura 4: Localização da bacia do Recôncavo.

1.2.5. Santos

É a maior bacia offshore do País, com 350 km² de extensão, vai do norte da bacia de campos até Santa Catarina. Foi formada no período mesozoico, nela contem óleo e gás natural em águas profundas e abaixo de uma extensa camada de sal, nela foi extraído o primeiro óleo do pré-sal. Essa bacia é famosa

www.conepetro.com.br

(83) 3322.3222

contato@conepetro.com.br

por ter mais plataformas flutuantes para exploração (Fig. 5).



Figura 5: Plataforma de exploração na Bacia de Santos.
 Fonte: Petrobras, 2015.

1.2.6. Sergipe – Alagoas

Somos considerados referência em exploração e produção de petróleo em águas profundas e ultra profundas, isso por que o campo de Guaricema, foi o primeiro testados com tecnologias voltadas para os campos marítimos. Nele produzimos pela primeira vez na plataforma continental, em 1968.

Outro destaque é o campo de Carmópolis, o maior em volume de reservas do país e o primeiro descoberto nessa bacia, em 1963.

Em 2007, o campo de Piranema começou a produzir. Ele marcou uma nova fronteira para o Nordeste brasileiro: produção de óleo leve e em águas profundas. Uma inovação adotada para esse campo, foi a instalação do primeiro sistema flutuante de

produção, armazenamento e exportação de óleo redondo do mundo. O projeto tem como objetivo minimizar os efeitos da oscilação das ondas do mar. [Conforme Petrobras, 2016].

A produção no estado de Alagoas é basicamente terrestre, com destaque para a produção de gás. O único campo marítimo da bacia localizado nesse estado é o de Paru.

Em 2012, cinco descobertas em águas ultra profundas comprovaram o potencial exploratório do litoral sergipano. O plano de desenvolvimento da produção já começa a ser delineado pelos técnicos da companhia. [Conforme Petrobras, 2016].

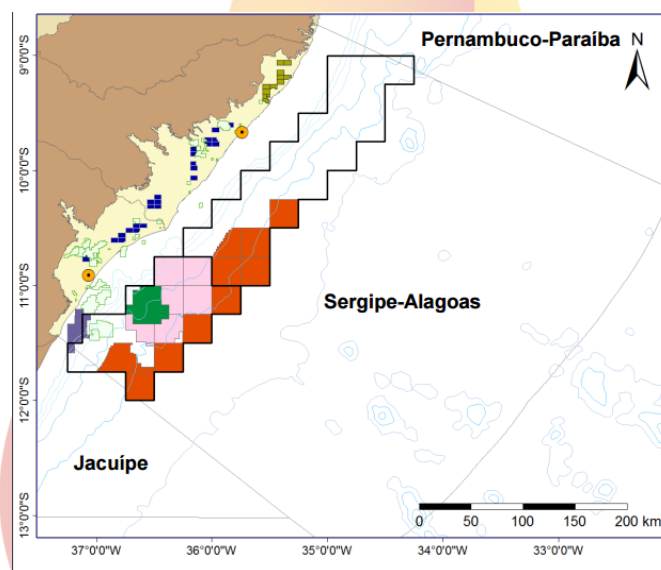


Figura 6: Bacia Sergipe-Alagoas. Fonte: ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis), 2015.

1.2.7. Potiguar

A Bacia Potiguar (Fig. 7), situa-se no extremo leste da Margem Continental Brasileira. Compreende uma parte emersa e outra submersa, ocupando grande parte do



II CONEPETRO

II CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DE
PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS
IV WORKSHOP DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO

Estado do Rio Grande do Norte e uma pequena porção do Estado do Ceará. Geologicamente, limita-se a sul, leste e oeste pelo embasamento cristalino, sendo que o Alto de Fortaleza, a oeste, define seu limite com a Bacia do Ceará. Sua área, até a isóbata de 3.000m, alcança 119.295 km², sendo 33.200 km² (27,8%) emersos e 86.095 km² (72,2%) submersos. A Bacia Potiguar produzia, à época da Segunda Rodada de Licitações, cerca de 125 mil boe/dia.

Com campos em águas rasas e campos terrestres, a região de Rio Grande do Norte e do Ceará está entre as maiores produtoras de petróleo onshore (em terra) do Brasil.

O Projeto de Injeção Contínua de Vapor (Vapor duto), na região do Vale do Açu (RN), é o primeiro a operar com vapor superaquecido. Ele é considerado o maior do mundo, com uma extensão aproximada de 30 km². [Conforme ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis), 2015].



Figura 7: Bacia Potiguar. Fonte: ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis), 2000.

1.2.8. Ceará

Situada na costa do estado do Ceará, na porção leste da margem equatorial brasileira, a Bacia do Ceará, apesar de ser produtora de óleo e gás em água rasa, ainda é considerada uma bacia de nova fronteira. Possui uma área offshore de aproximadamente 61 mil km², e é limitada pelo Alto de Fortaleza com a Bacia Potiguar ao sul e pelo Alto de Tutoia com a Bacia de Barreirinhas ao norte. O início das atividades de perfuração em offshore foi em 1971 e a primeira descoberta ocorreu em 1977, com o campo de Xaréu, em águas rasas. Ainda não há descoberta comercial em águas profundas dessa bacia, apenas notificação de descoberta em reservatórios de sua seção rifte.

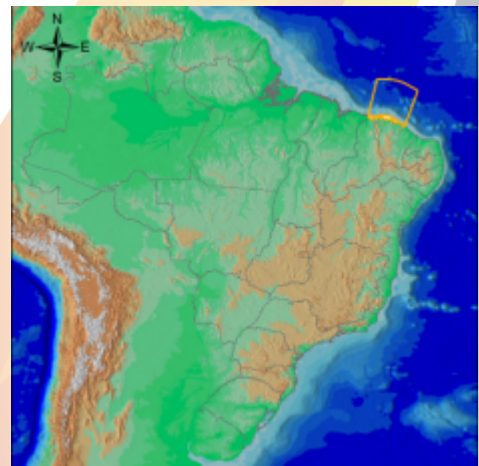


Figura 9: Localização da Bacia do Ceará. Fonte: ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis), 2013.

1.2.9. Amazonas – Solimões

A bacia do Amazonas é a terceira maior produtora de petróleo no Brasil, encontra-se no estado do Amazonas e tem o foco em gás

natural, mas isso não significa que a bacia Solimões não tenha. A Bacia Solimões é a terceira bacia em produção de óleo no país.

A exploração nessa região é bem difícil devido à localização das bacias, o florestamento e também falta de pesquisa relacionada as áreas produtivas. Através de estudos foram contadas a idade das rochas que provem das bacias e têm-se diversas idades, dificultando também a exploração e elevando os custos.

Um santuário ecológico com a maior reserva provada de gás natural do país e que produz óleo leve com a melhor qualidade do mercado. Nesse cenário, encaramos o desafio de explorar e produzir petróleo com segurança em plena floresta amazônica, respeitando o meio ambiente e as populações ribeirinhas.

Localizada a 650 quilômetros a sudoeste de Manaus (AM), a província petrolífera de Urucu, em Coari, é referência mundial de convivência harmoniosa entre a atividade de exploração e produção e o meio ambiente.

Para vencer o desafio de atuar nessa região, seguimos um conjunto de diretrizes relacionadas à proteção da biodiversidade, à eco eficiência das atividades e operações, ao controle de contingências e à interface social, econômica e cultural das atividades de exploração e produção de óleo e gás na Amazônia, as quais incluem todo o suporte

logístico necessário, como transporte aéreo, terrestre e fluvial, suprimento e infraestrutura, [Conforme Petrobras, 2016].



Figura 9: Bacia Solimões. Fonte: Petrobras, 2015.

2. METODOLOGIA

Esse trabalho foi baseado em pesquisas digitais, acervos e orientação do professor Guillemo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na (Fig. 10), situada abaixo, descreve como são formados os sedimentos para formar-se uma bacia sedimentar. Como podemos ver, as rochas sofrem ação do tempo e erosão, fazendo com que os sedimentos sejam transportados e depositados ao fundo do mar pela ação do intemperismo.

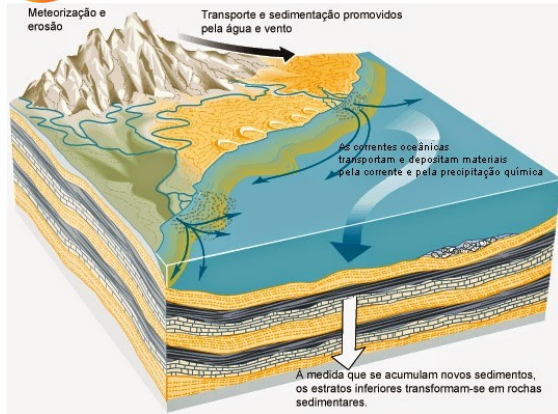


Figura 10: Formação das Bacias. Fonte: Detetives do passado – Bacias sedimentares, 2014.

4. CONCLUSÕES

As rochas são formadas pela desintegração ou decomposição de sedimentos não consolidados, ficando assim litificados. Isso ocorre através do intemperismo e erosão no material, é necessário que o material rochoso estudado tenha sofrido um “levantamento” para transformá-la em areia-fonte. Com isso, esses detritos são carregados e depositados para uma área deprimida, constituindo assim, as bacias sedimentares. Todo material com menos de 1 MPa não são rochas e sim solo, só se considera rochas acima de 1 MPa.

As bacias sedimentares brasileiras são de extrema importância, pois alavancam a economia do país. Recentemente a bacia do Amazonas vem sendo uma bacia não só produtiva, mas também fonte de pesquisa para métodos de exploração já que se encontra em uma região a ser difícil a ser explorada. Essa

bacia vem com um propósito de inovação e investimento, pois o grau de API (American Petroleum Institute) do fluido que ali contém é um dos melhores do país.

A área da sedimentologia abrange diversos temas no mundo geológico, tendo em vista que os sedimentos são a alma das bacias e que atualmente não conseguimos ficar sem, pois, nossa vida atual resume-se em petróleo e derivados do mesmo.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Geologia, **Tectônica e Recursos Minerais do Brasil** L. A. Bizzi, C. Schobbenhaus, R. M. Vidotti e J. H. Gonçalves (eds.) CPRM, Brasília, 2003.

SUGUIO, Kenitiro. **Geologia Sedimentar**. São Paulo: Blucher, 2010. 400p.

Raja Gabaglia, G.P. e Milani, E. J. (coordenadores), 1990, **Origem e evolução de bacias sedimentares**. Petrobras S.A., 415 pp.

Bacia de Ceará. Disponível em: <http://www.qgep.com.br/static/ptb/bacia-de-ceara.asp?idioma=ptb>. Acessado em 15/06/2016, às 15h e 35 min.



II CONEPETRO

II CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DE
PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS
IV WORKSHOP DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO

Bacias: Campos/Santos/Espirito Santo.

Disponível em:

<http://www.petrobras.com.br/pt/nossas-atividades/principais-operacoes/bacias/>.

Acessado em 26/06/2016, às 22h e 40 min.



www.conepetro.com
.br

(83) 3322.3222
contato@conepetro.com.br