

Ponto de Interesse Geológico: Bacia de Campos

A Bacia de Campos é a maior produtora de petróleo no Brasil. Ela se assenta sobre rochas de aproximadamente 2 bilhões de anos de idade, como as que vemos aqui nos costões rochosos da Praia de Cavaleiros. Estas rochas formam o que denominamos embasamento e são as mais antigas da região. A Bacia de Campos foi formada pelo processo que separou a América do Sul da África e criou o Oceano Atlântico, iniciado há cerca de 130 milhões de anos. Para um melhor entendimento da bacia, os geólogos separam sua evolução em estágios que mostram as grandes mudanças ambientais ocorridas durante o passado geológico, conforme descrito a seguir.



ESTÁGIO 1

Quando Macaé Não Tinha Praia - Há 150 milhões de anos, a América do Sul e a África estavam unidas fazendo parte de um supercontinente chamado Gondwana. Nesta época a praia mais próxima da atual região do norte fluminense encontrava-se a mais de 2.000 km de distância. Onde hoje vemos belas praias, como Búzios, Macaé e Rio das Ostras, havia um grande planalto na região central desse megacontinente.

Dinossauros, Terremotos e Vulcões - Sobre este planalto passeavam os grandes dinossauros até que, no final do Período Jurássico, terríveis cataclismos começaram a se abater sobre essas terras. Em torno de 130 milhões de anos atrás, poderosos esforços no interior da Terra iniciaram o processo de ruptura do Gondwana, separando o Brasil da África. Imensas quantidades de lava vulcânica extravasaram, espalhando-se desde o Espírito Santo até o Uruguai.

ESTÁGIO 2

Uma Época de Lagos e Lagoas - Há 120 milhões de anos, o antigo planalto já havia se fragmentado. Formaram-se depressões que foram preenchidas inicialmente por lagos de água doce. Por volta de 115 milhões de anos atrás, o ambiente desses lagos, já em condições salobras, se tornou favorável a um intenso desenvolvimento de algas.

Conchas se multiplicavam às suas margens. A abundante acumulação de restos vegetais no fundo do lago deu origem à rocha rica em matéria orgânica, que gerou o grande volume de petróleo descoberto na bacia.

ESTÁGIO 3

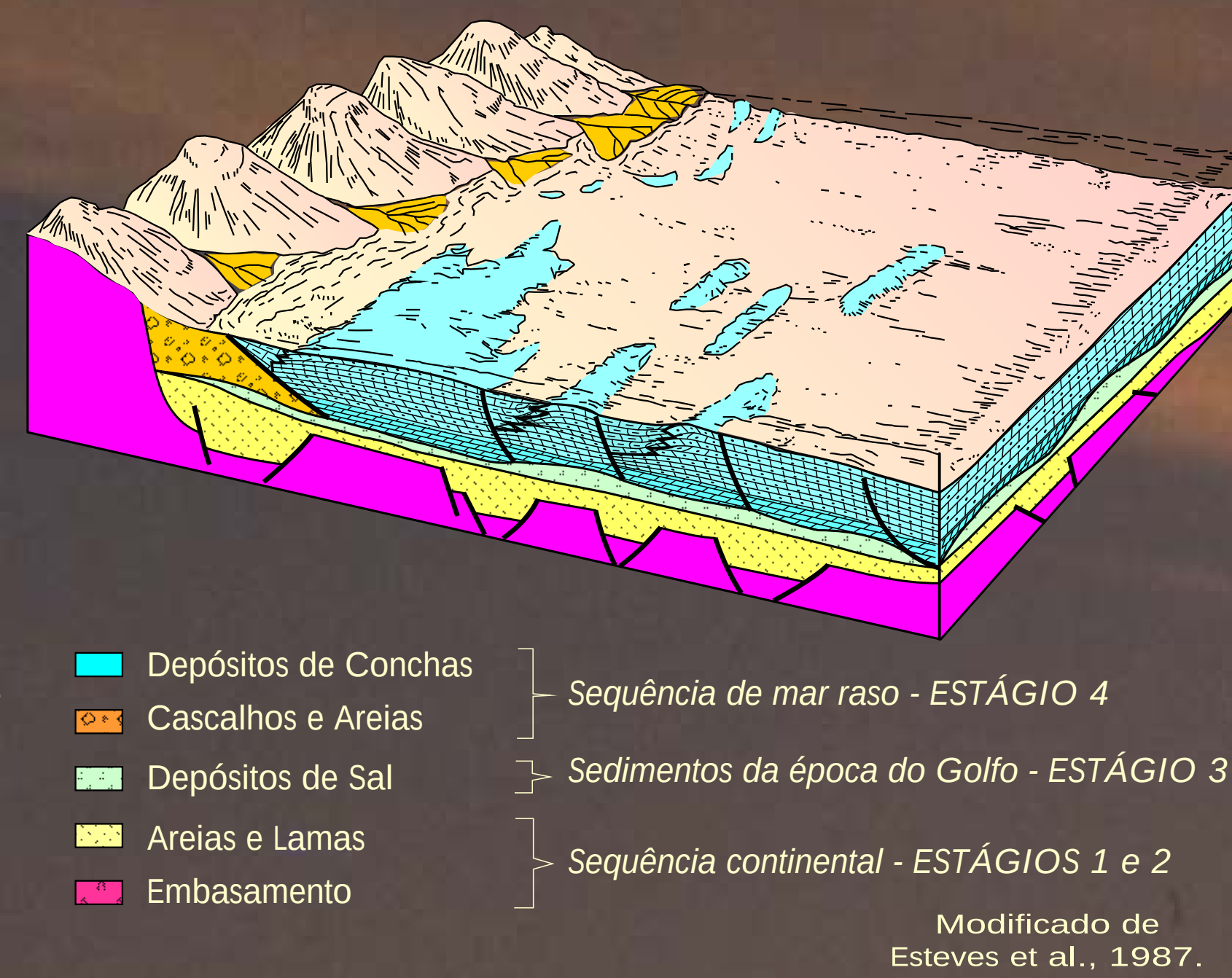
O Nascimento de um Oceano - O mar invade a depressão entre África e Brasil por volta de 112 milhões de anos atrás, formando um longo golfo que se estendia desde Santa Catarina até Alagoas. O clima árido com evaporação intensa tornava estas águas uma verdadeira salmoura, depositando espessas camadas de sal. Com o peso dos sedimentos o sal, que sob pressão é muito maleável, deformou-se. Este evento foi muito importante na produção de armadilhas que aprisionaram o petróleo em alguns dos atuais campos produtores.

O QUE É UMA BACIA SEDIMENTAR?

Uma bacia sedimentar é uma depressão na superfície terrestre onde é possível acumular sedimentos em sucessivas camadas que, posteriormente, vão formar as rochas sedimentares. A formação inicial da depressão é disparada por forças provenientes do interior da Terra, chamados esforços tectônicos.

Na evolução geológica da bacia sedimentar, o preenchimento por sedimentos varia de acordo com os diversos tipos de ambientes que se sucedem, como rios, lagos, deltas (encontro das águas dos rios com o mar), praias, mar raso, mar profundo, etc. A reconstituição dos antigos ambientes é a base para entender a evolução da bacia (como mostrado nos estágios de evolução acima). Pela sua complexidade natural e muitas vezes pela falta de registro preservado de algumas épocas de sua evolução, pode ser muito difícil reconstituir-se um paleoambiente (ambiente do passado).

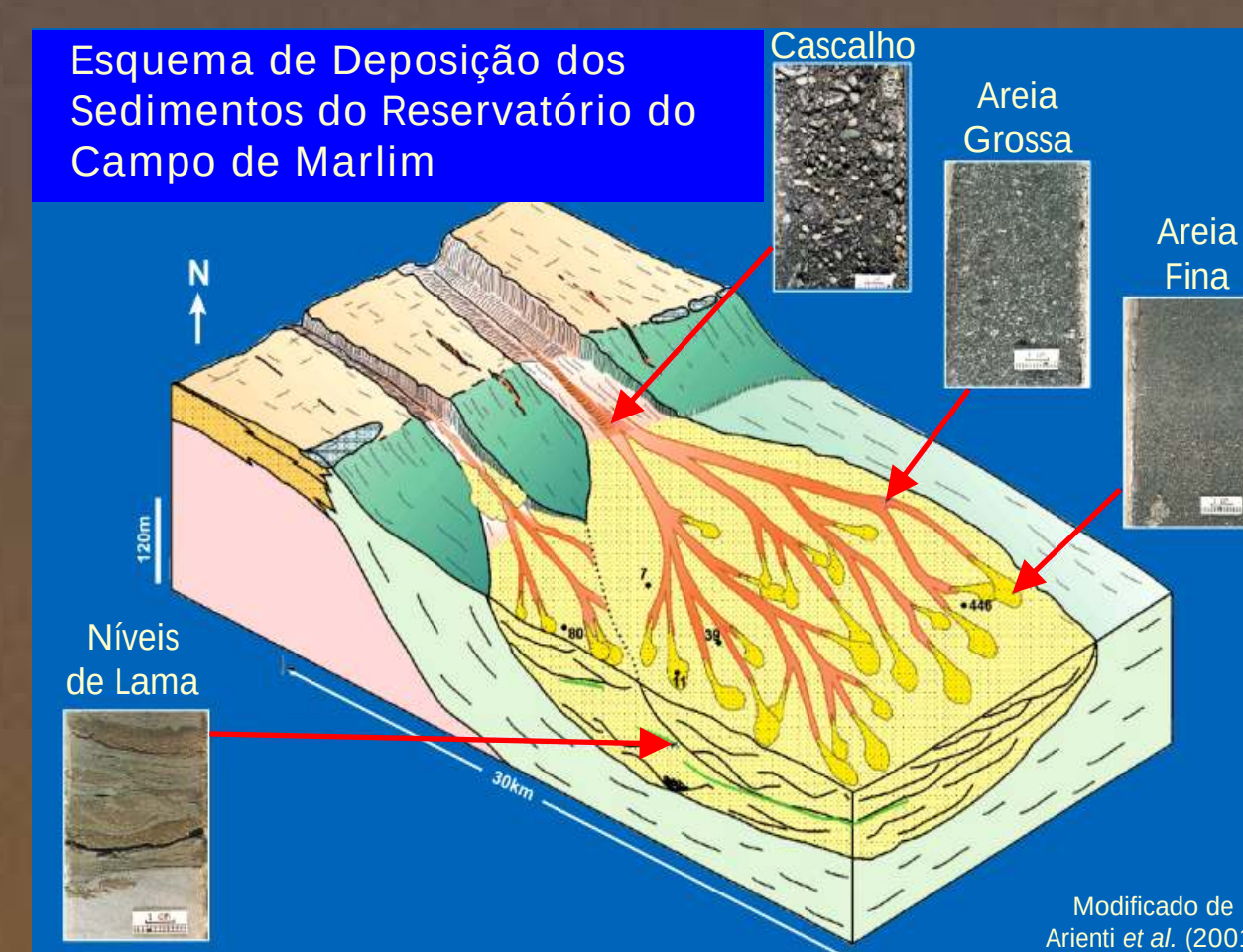
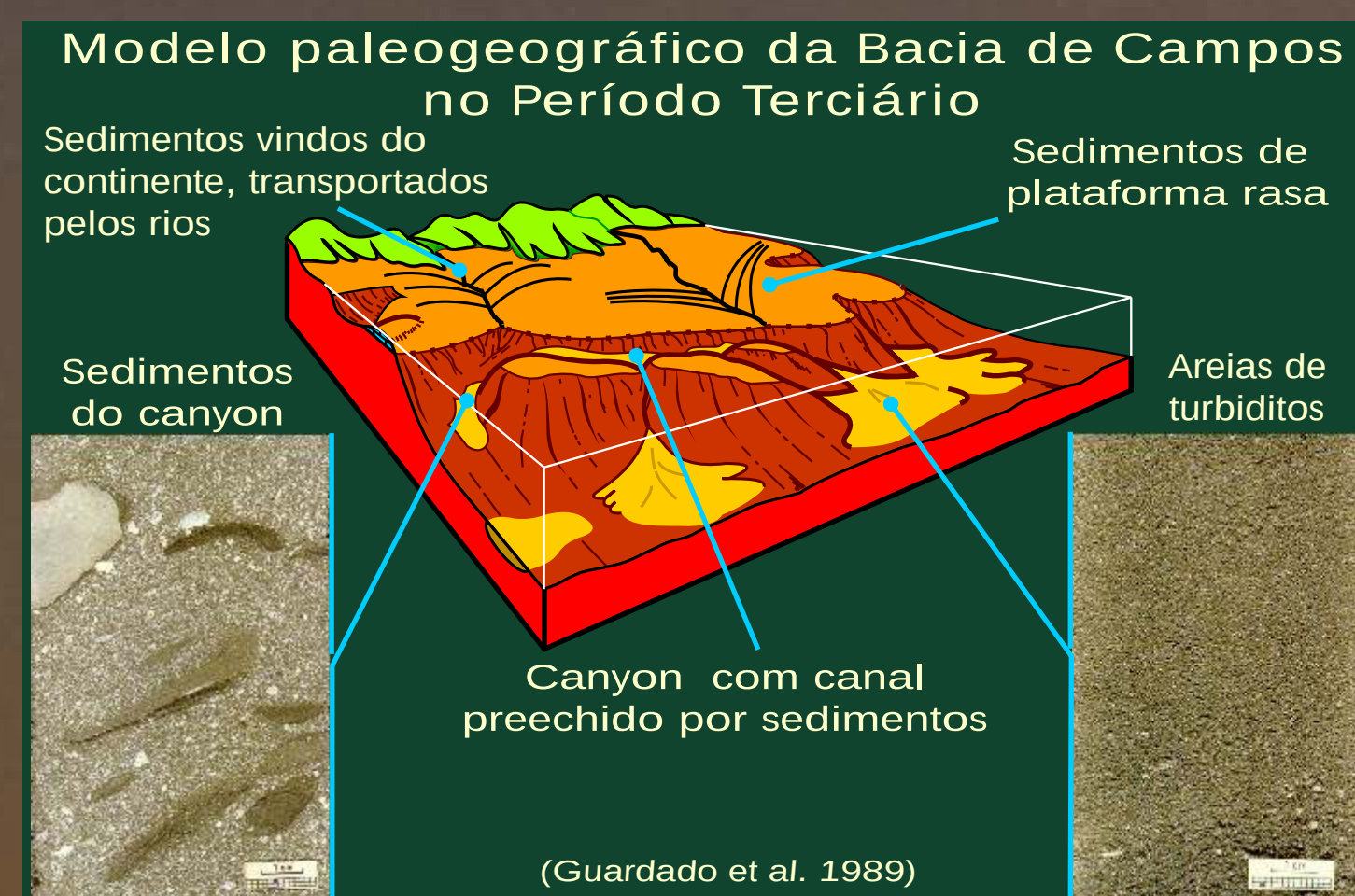
Para facilitar tal entendimento, os geólogos utilizam algumas formas para representação da disposição das rochas em uma bacia sedimentar. A seção geológica da Bacia de Campos apresentada ao lado mostra como estão representadas as diferentes rochas e estruturas geológicas (falhamentos e dobramentos) em um perfil que segue desde próximo ao continente (esquerda) até o fundo do oceano (direita).



ESTÁGIO 4

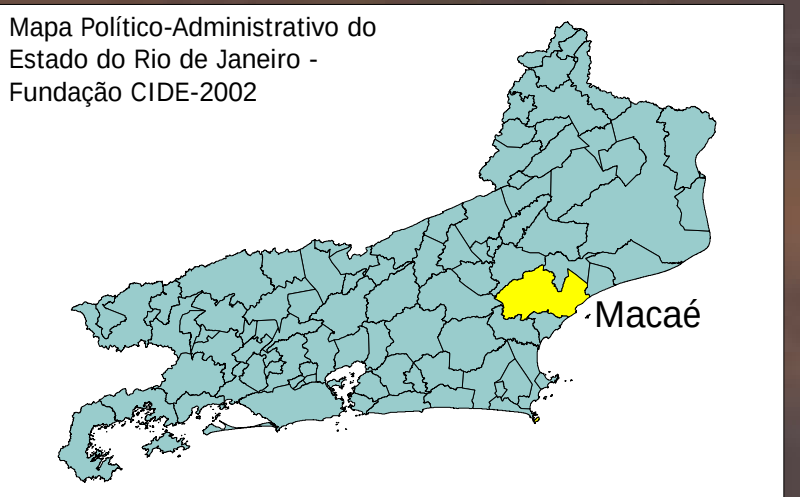
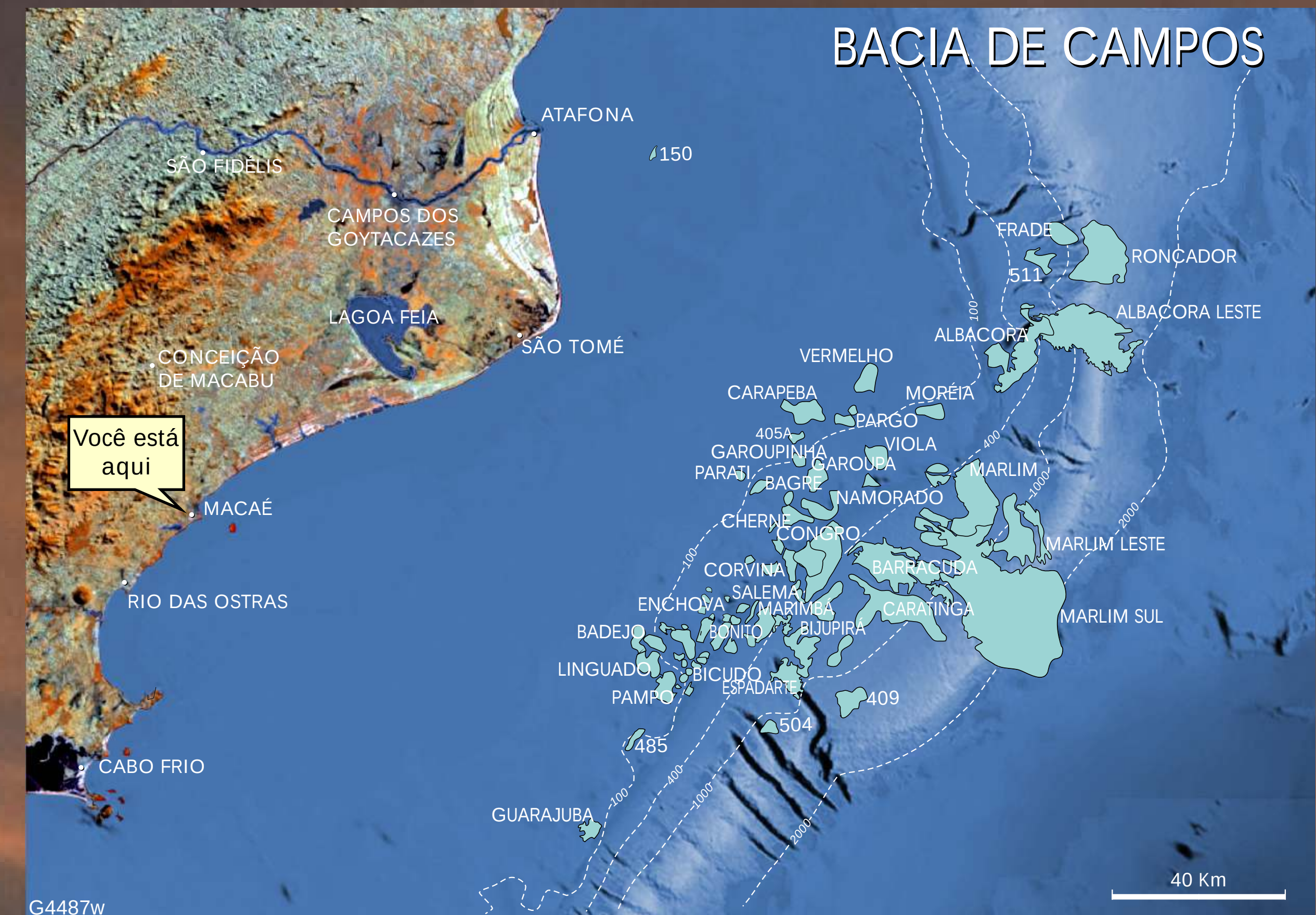
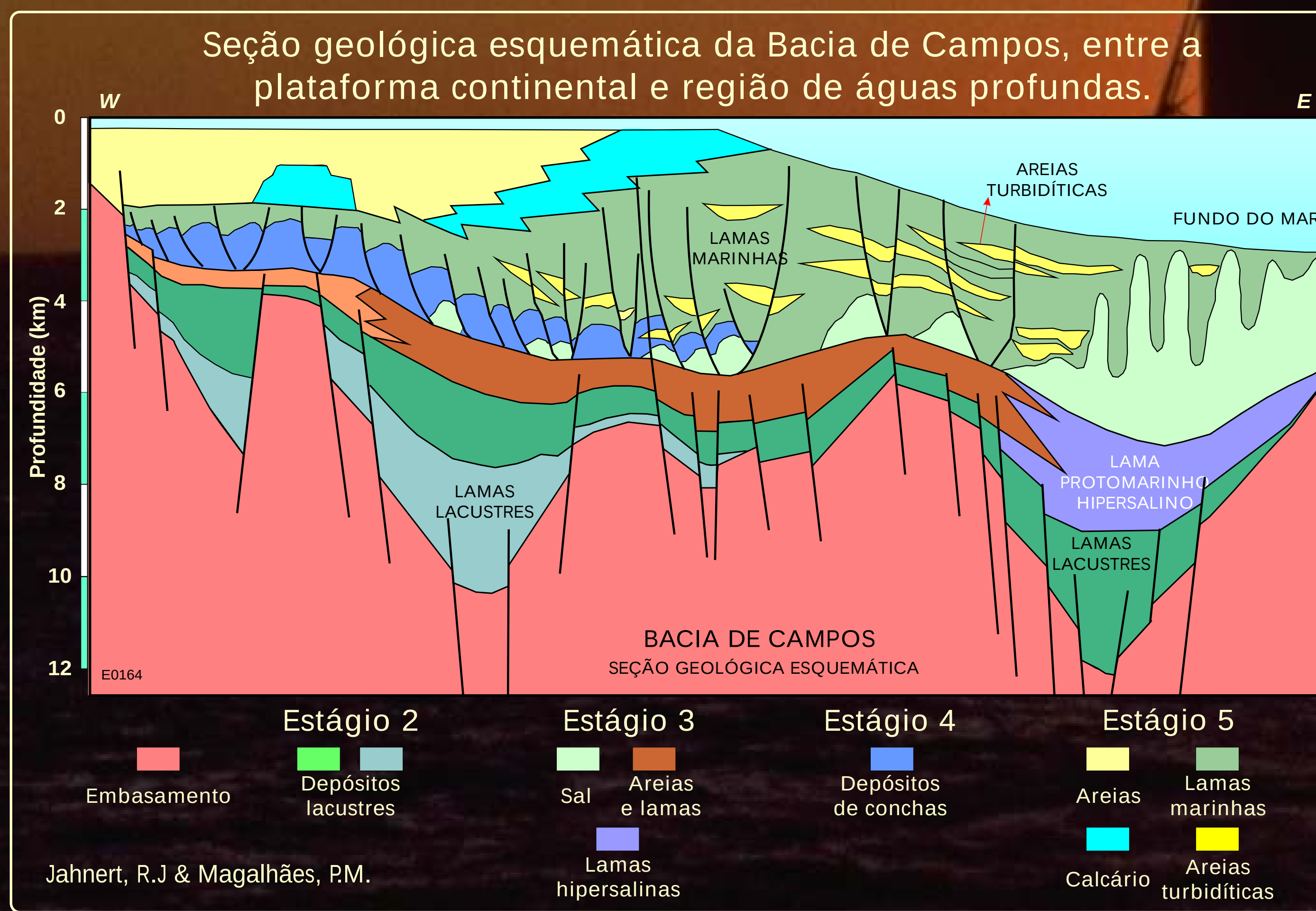
O Caribe Era Aqui - Em torno de 105 milhões de anos atrás, houve uma invasão mais efetiva da água do mar sobre o continente. Desenvolveram-se extensos bancos de areias carbonáticas (areia com algas calcárias) em um mar raso, de águas límpidas e mornas, semelhantes ao Caribe atual. Essas areias deram origem aos calcarenitos, que são as rochas que funcionam como reservatórios de óleo nos campos de Pampo e Garoupa, dentre outros descobertos pela PETROBRAS.

ENQUANTO ISSO, NO MAR PROFUNDO ...



ESTÁGIO 5

Avalanches Submarinas - Com o afastamento entre Brasil e África, a bacia sedimentar se torna cada vez mais profunda. Por volta de 90 milhões de anos atrás, o fundo do jovem oceano Atlântico passou a receber violentas descargas de sedimentos trazidos nas grandes enchentes dos rios, produzindo correntes turbulentas que escavaram canyons e despejaram extensos depósitos arenosos, chamados turbiditos, em águas profundas. Esses turbiditos são as rochas produtoras de óleo nos campos gigantes de Marlim, Albacora e Roncador. As figuras acima apresentam um esquema de como estes depósitos se formaram.



Mapa de Localização - principais campos de petróleo da Bacia de Campos, ou seja, mostra as regiões onde estão as acumulações de petróleo que são economicamente exploráveis.

Acima, mapa do Estado do Rio de Janeiro com destaque para Macaé.

AS BACIAS SEDIMENTARES E O PETRÓLEO: DA FORMAÇÃO ATÉ A EXPLORAÇÃO

Para que ocorra a formação do petróleo é necessária a deposição e preservação de matéria orgânica nas bacias sedimentares (principalmente restos de plantas e bactérias). Esta matéria orgânica terá, então, que passar por um processo chamado maturação - espécie de cozimento para que possa se transformar em petróleo. Este processo tem que ocorrer em condições especiais de temperatura, pressão e tempo geológico (em milhões de anos). A rocha rica em matéria orgânica que forma o petróleo é chamada de rocha geradora. Após sua geração, é necessário que o óleo migre e seja armazenado em outras rochas, chamadas rochas reservatórios. E por fim, para que ele fique aprisionado e não se perca até o momento da exploração, precisa existir uma rocha impermeável ou uma estrutura geológica de forma a reter a acumulação. Esse modelo é ilustrado na figura ao lado.

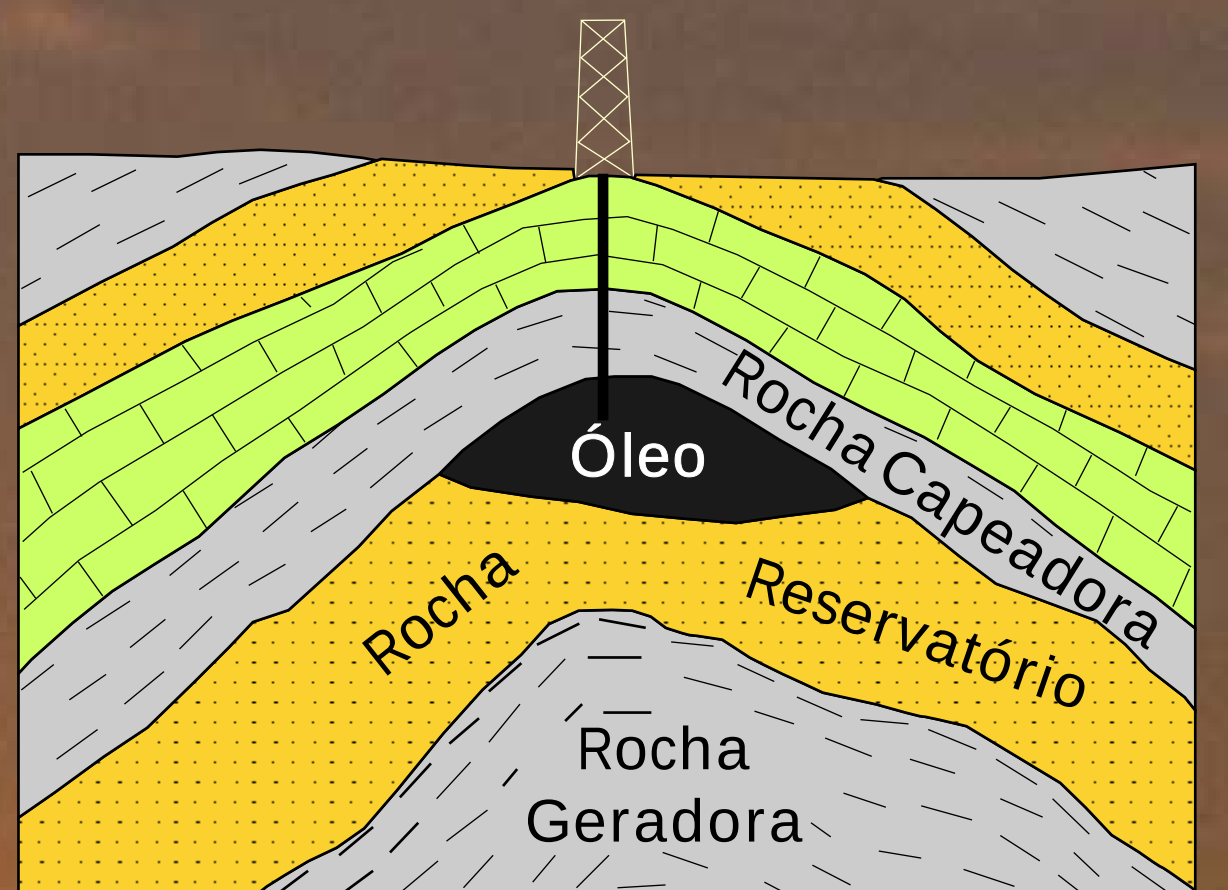
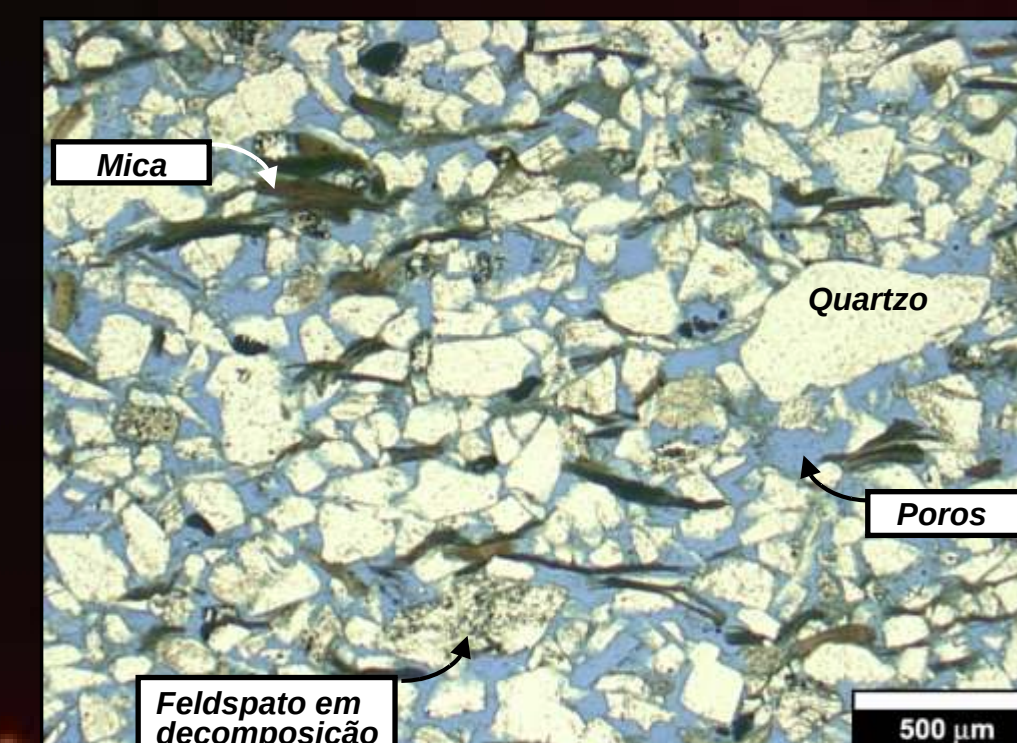
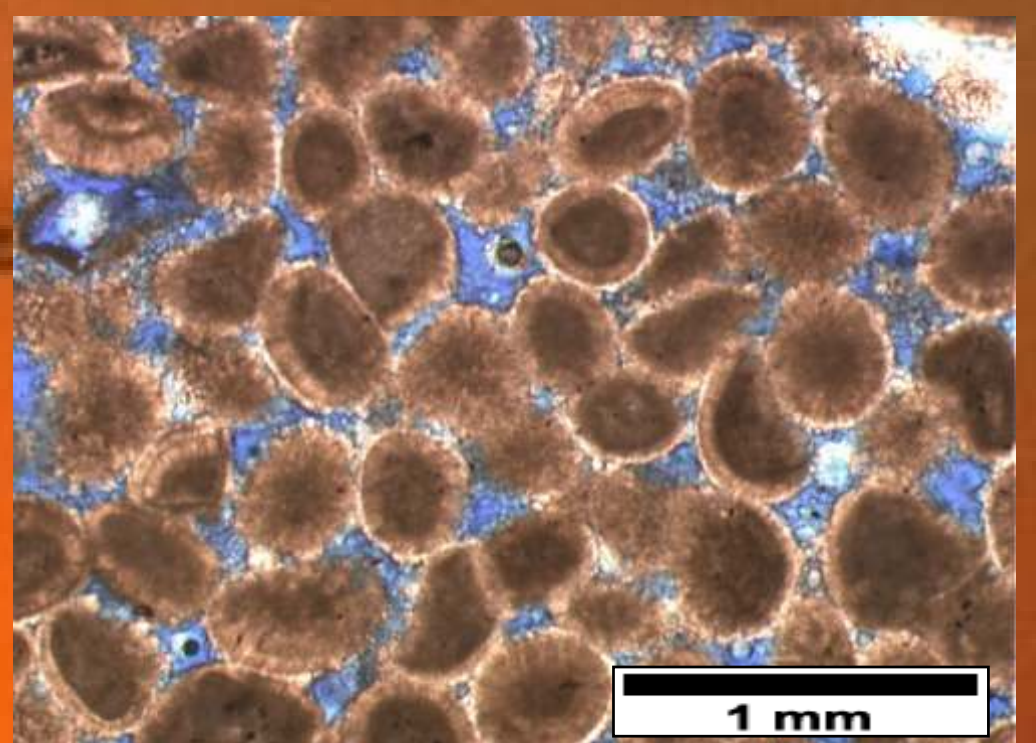


Figura modificada de Decifrando a Terra (W. Teixeira et al. 2000)

As fotografias abaixo ilustram dois importantes tipos de rochas reservatório da Bacia de Campos. As áreas em azul representam os poros - espaços vazios entre os grãos de minerais que são preenchidos por petróleo. O volume de poros é uma característica muito importante em uma rocha reservatório, chamada de porosidade, pois determina a quantidade de petróleo que ela pode armazenar.



Fotografia de uma rocha denominada arenito, visto em microscópio. Em sua composição, encontramos três tipos de minerais muito comuns: o quartzo, o feldspato e a mica.



Este outro tipo de rocha é chamada calcarenito. Ela é formada por grãos de carbonatos que foram arredondados pela ação das ondas em um ambiente de praia.

“A Terra levou alguns bilhões de anos para construir as rochas, os minerais, as montanhas e os oceanos. Proteja esta obra-prima!”

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

SECRETARIA DE ESTADO DE ENERGIA, DA INDÚSTRIA NAVAL E DO PETRÓLEO



Elaboração: Ricardo Defeo de Castro e Webster U. Mohriak (PETROBRAS); Felipe Medeiros e Kátia Mansur (DRM-RJ).

Colaboração: Eliane Guedes, Paulo Guimarães (DRM-RJ)

Coordenação: Kátia Mansur, Eliane Guedes e Flavio Erthal (DRM-RJ).

Principais Figuras: Dados da Petrobras, Geosat e outros parceiros.

Agradecimentos: J. B. L. Franolin, C. Bentz, C.S. Pontes, R. J. Jahnert, P. M. Magalhães, L. Arienti, M. Hanashiro, M. P. Franco, R. Schmitt, A. L. R. Rosa, A.T. Dias, L. H. Blower, F. Nepomuceno Filho e G. O. Estrella.