



Página Inicial

**Raio Cósmico**.....*Cosmic Ray*

Rayon cosmique / Rayo cósmico / Kosmische Strahlung / 宇宙線 / Космические лучи / Raggio cosmico

Partícula carregada electricamente (não radiação), que atinge a estratosfera terrestre vindo de todas as direcções do espaço. Os raios cósmicos são formados principalmente de prótons, mas também contém vários tipos de núcleos atômicos pesados.

Ver : « Estratosfera »  
&  
« Nuvem »  
&  
« Sol »

**Raio Cósmico**

Desenho original do CERN  
C. Cramez, adaptado de  
<http://physique-cca.ujf-grenoble.fr/intra/Organisation/CENIRE/NUCL/PSA-PPI/PE/>

Raios cósmicos são partículas extremamente penetrantes, dotadas de alta energia, que se deslocam a velocidades próximas à da luz no espaço sideral. Assim, nunca esqueça que "raios" cósmicos não são raios, mas partículas de átomos. Essas partículas ao penetrarem na Terra, colidem com os núcleos dos átomos da atmosfera, cerca de 10

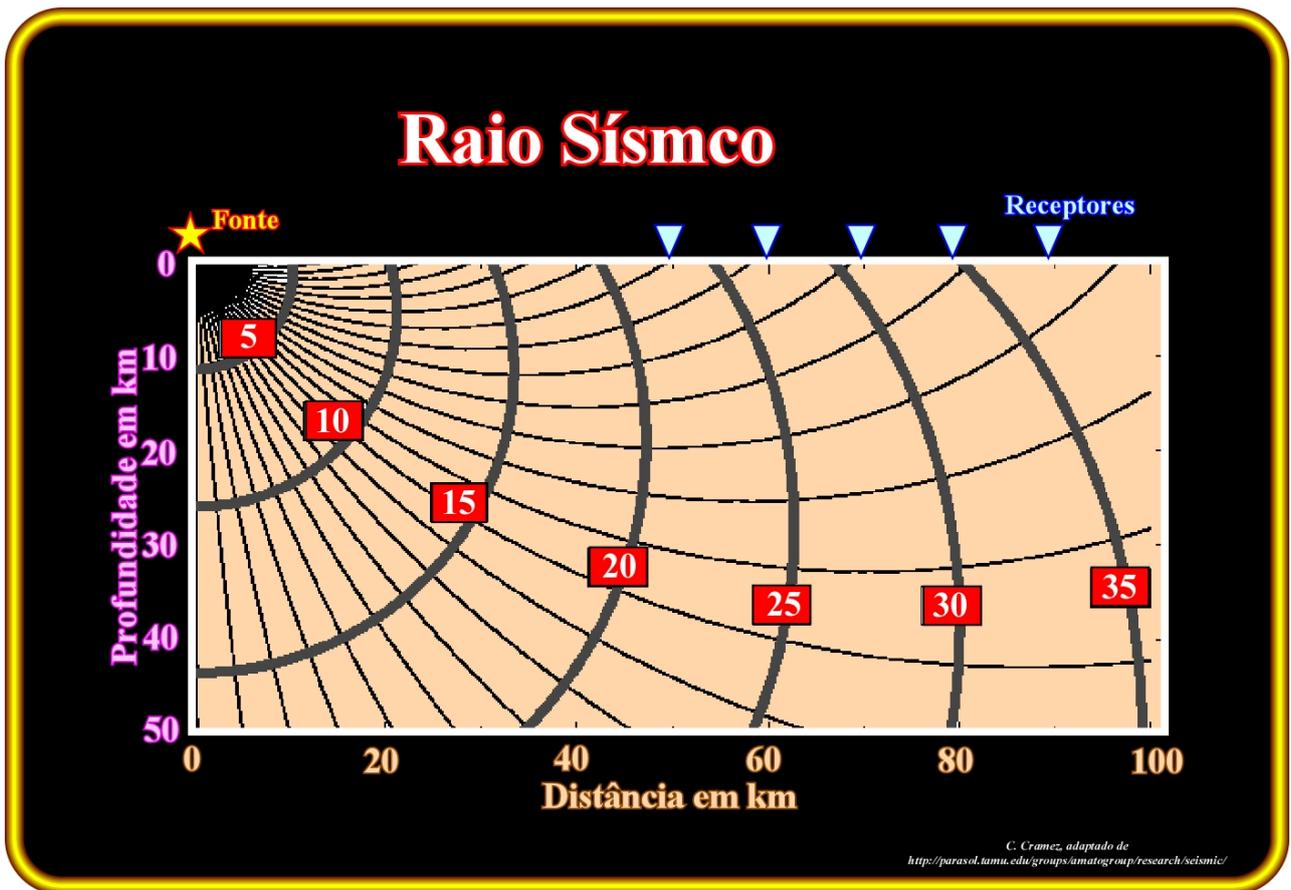
mil metros acima da superfície do planeta, e dão origem a outras partículas, formando uma "chuva" de partículas com menos energia, os chamados "raios" cósmicos secundários. O número de partículas que chegam ao nível do mar, em média, é de uma partícula por segundo em cada centímetro quadrado. Os raios cósmicos secundários são inofensivos à vida na Terra, mas os raios cósmicos primários são perigosos para os astronautas no espaço. A princípio pensava-se que os raios cósmicos eram formados de fótons (partícula elementar que mede a força electromagnética; é o quantum da radiação electromagnética, incluindo a luz) dotados de intensa energia, mas após estudos mais profundos, principalmente depois que foi possível observá-los por meio de foguetes e satélites, chegou-se a conclusão que esse tipo de radiação era formado por partículas de natureza distinta: os raios primários e os raios cósmicos secundários. Os primários são formados em sua maior parte de prótons, tendo também certa proporção de partículas e uma percentagem muito pequena de núcleos mais pesados. São esses que tem origem cósmica e viajam próximos da velocidade da luz, penetram nas altas camadas da atmosfera e chocam-se com os átomos de hidrogénio e oxigénio do ar, formando a radiação secundária que é formada quase exclusivamente de electrões. É a velocidade dessas partículas que lhes dá a habilidade de penetrar a matéria. Os raios cósmicos de origem solar são raios com energia relativamente baixa. A composição média é igual a do próprio Sol. Os raios cósmicos solares variam de intensidade e espectro com os eventos solares. O aumento de raios cósmicos solares é seguido de diminuição dos outros raios cósmico.

## Raio Sísmico .....Seismic Ray

Rayon sismique / Rayo sísmico / Seismische Strahl / 地震射线 / Сейсмический луч / Raggio sísmico

Trajectória segundo a qual uma onda sísmica viaja. Os raios sísmicos são perpendiculares às cristas da ondas.

Ver : « Crista (da onda) »  
&  
« Impedância (acústica) »  
&  
« Sísmica de Reflexão »



Como ilustrado neste esquema, para criar raios sísmicos num modelo qualquer da Terra, antes de mais, uma fonte de ondas sísmicas tem de ser colocada num determinado sítio à superfície da Terra. As coordenadas geográficas da fonte sísmica devem ser perfeitamente determinadas. A fonte sísmica (artificial) pode ser a detonação de explosivos enterrados (fonte terrestre) ou submergidos (fonte marinha) a poucos metros de profundidade ou o choque da queda de um corpo em queda livre sobre solo, etc. A fonte sísmica provoca deformações nas rochas que se propagam por ondas elásticas (ondas sísmicas). Na realidade, as partículas que

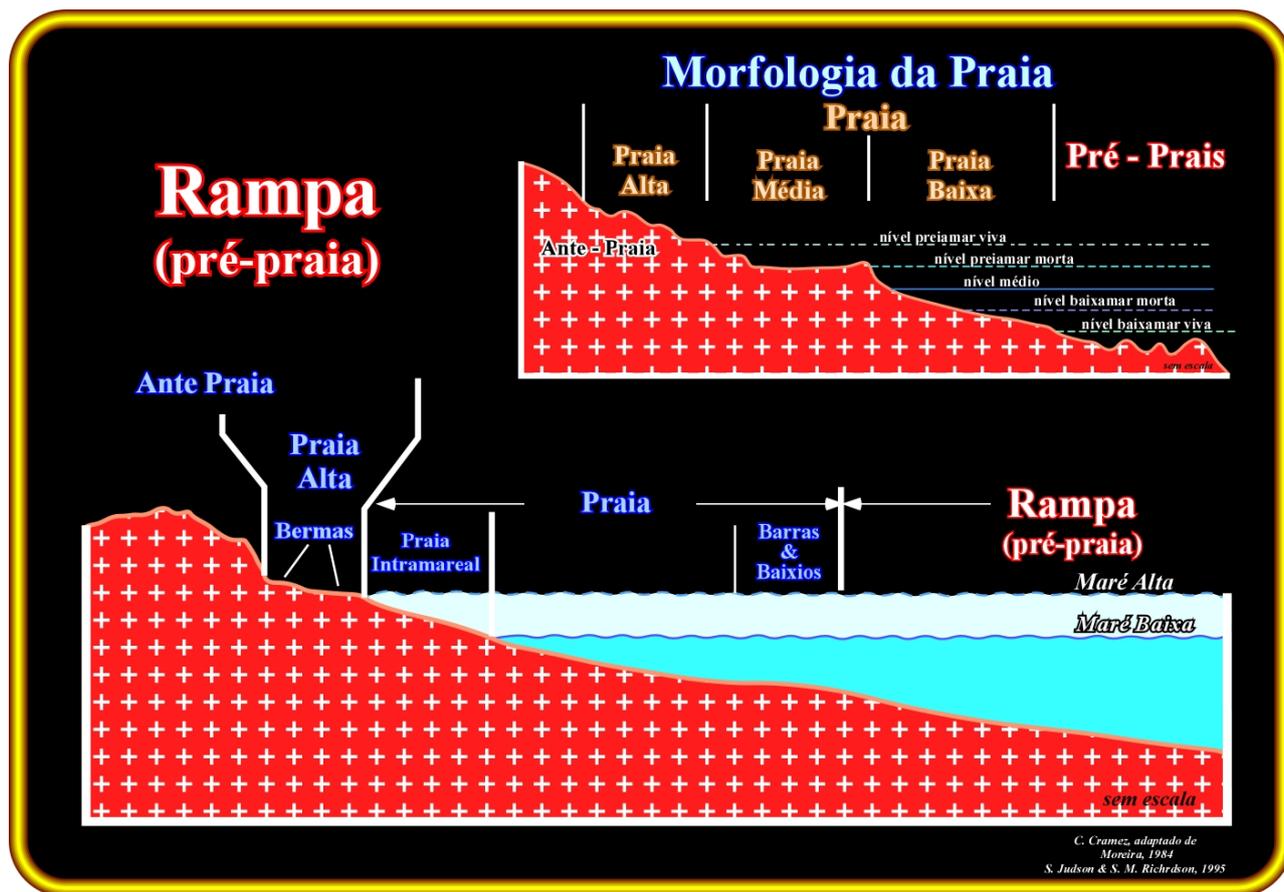
constituem as rochas vibram em quatro direcções diferentes, o que quer dizer, que a energia elástica de um fenómeno sísmico irradia por quatro tipos de ondas : (i) Onda de Love ; (ii) Ondas de Rayleigh ; (iii) Ondas S (transversais) e (iv) Ondas P (longitudinais). As ondas de Love e Rayleigh são ondas de superfície. Unicamente as onda S e P viajam através de corpos geológicos. Os raios destas ondas são as linhas imaginárias perpendiculares à direcção das ondas, a qual é dada pela direcção das cristas ou das cavas. As ondas emitidas pela fonte sísmica, que viajam através da Terra (onda S e P), curvam-se à medida que elas atravessam meios com características diferentes. Assim, a partir da fonte, não só os raios sísmicos divergem, à medida que a onda se propaga, mas as suas direcções mudam desde que as características do meio, que as ondas atravessam, variem. Os receptores, chamados geofones, são colocados na superfície para detectar a direcção e amplitude das ondas, à medida que elas atingem a superfície. Os geofones são pequenos sismógrafos portáteis, que medem e registam a intensidade, hora, duração e amplitude dos fenómenos sísmicos. Eles transformam as oscilações do subsolo e solo em correntes eléctricas, as quais depois de amplificadas e filtradas são registadas em papel ou numa fotografia, formando o que se chama um sismograma. Quando a fonte sísmica está colocada no mar, os receptores (hidrofones) são, em geral, colocados em bóias que são rebocadas por um navio. Não esqueça que as ondas propagam-se através dos corpos geológicos sem que estes se desloquem.

**Rampa** (pré-praia).....**Ramp**

Rampe (avant-plage) / Rampa (pre-playa) / Ramp (vorne-Strand) / 斜坡 (前-沙灘) / Взброс (надвиг, платформа) / Rampa (front-spiaggia)

A superfície plana, que inclina para o mar, a partir do limite jusante da praia-baixa. Por vezes considerada como sinónimo de Pré-Praia.

Ver : « Linha da Costa »  
&  
« Praia »  
&  
« Praia-Baixa»



S. Judson e S. M. Richardson (1995) consideram a rampa como a superfície do fundo do mar a jusante do limite distal da praia-baixa. Contudo, para eles, a praia-baixa engloba a zona intramareal, que os autores europeus chamam a praia-média. Na realidade, a maior parte dos autores europeus consideram, que tendo em linha de conta as marés e o seus efeitos, a morfologia de uma praia (sensu lato) pode ser dividida em cinco faixas : (i) Ante-Praia, que é a região a montante do relevo que marca o limite interior da praia, o qual pode ser uma arriba ou cordão litoral e que pode isolar, ou não, uma laguna interior; é, em geral, na ante-praia que se são construídas

as habitações ; (ii) Praia-Alta, que corresponde à parte superior da praia; ela só é atingida pelas ondas nas preiamares de águas vivas e nas tempestades; a praia-alta pode apresentar dunas devido a tufo de vegetação; a superfície atingida pelas ondas é modelada em degraus, chamados degraus da praia, formados por um patamar ou berma da praia e um abrupto ; (iii) Praia-Média, é a área atingida pelas correntes de ressaca, entre os níveis da preiamar e baixamar de águas mortas; ela fica separada da praia-alta pelo degrau mais baixo da praia e da praia-baixa pela linha de inflexão; a linha de inflexão entre a berma da praia e o abrupto de cada degrau é a crista da berma; a mais alta crista é a crista da praia; todas estas formas se modificam consoante a situação da maré e altura das ondas ; (iv) Praia-Baixa, corresponde à parte inferior do espriado (espaço que se estende entre os limites atingidos pela baixamar, em águas mortas e águas vivas); o declive da praia-baixa é muito fraco, embora maior do que o da pré-praia; a praia-baixa é constituída por material, geralmente, fino, mas, por vezes, pode conter material mais grosseiro que é transportado longitudinalmente ; (v) Pré-Praia, corresponde a faixa da praia que está sempre coberta de água; ela estende-se para jusante do nível de baixamar viva até um limite externo que varia com os autores; a pré-praia é considerada por muitos autores como equivalente a zona de rebentação, uma vez que o fundo do mar da pré-praia é modelado por cristas e sulcos pré-litorais cujas amplitudes podem ultrapassar o metro de altura..

## Rampa Carbonatada.....Carbonate Ramp

Rampe carbonatée / Rampa carbonática / Karbonatrampe / 碳酸盐缓坡 / Карбонатная платформа / Rampa di carbonato

Tipo de plataforma carbonatada construída de sedimentos carbonatados soltos, sem construções recifais e sem ruptura de inclinação marcada (ruptura de talude). A rampa carbonatada contrasta com plataformas de talude abrupto e aureoladas (orladas de recifes).

Ver : « Balde Carbonatado (princípio) »  
&  
« Deposição (carbonatos) »  
&  
« Plataforma Carbonatada Aureolada »

### Rampa Carbonatada



C. Cramez, adapté de  
<http://www.uib.no/people/nglmt/>

As rampas carbonatadas são o tipo de plataformas carbonatadas que mais contrastam com plataformas aureoladas (ou orladas). Lembremos que a maior parte dos autores considera cinco tipos de plataformas carbonatadas : (i) Plataformas Aureoladas, que são caracterizadas pela presença de recifes ou baixios recifais no rebordo da plataforma; estas plataformas desenvolve-se em águas calmas e a sua largura pode variar entre 10 e

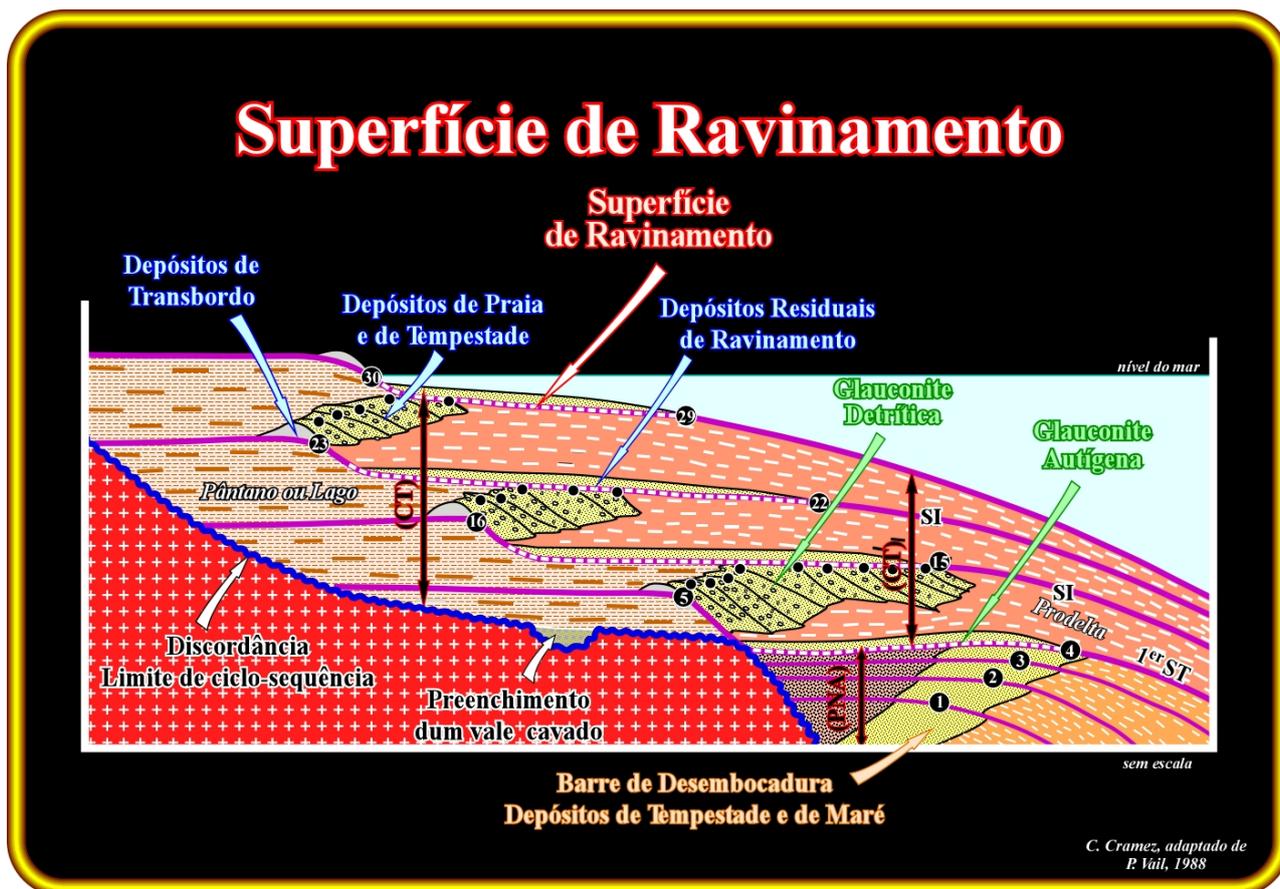
100 km ; (ii) Rampas Carbonatadas, como a ilustrada nesta figura, e nas quais as areias carbonatadas da linha da costa passam, na base da rampa, a areias argilosas e lama de água profunda; as rampas carbonatadas, onde os recifes são pouco presentes podem atingir uma largura cerca de 100 km ; (iii) Plataformas Epeiricas (ou epíricas), que são caracterizadas pela presença de superfícies de maré e lagunas protegidas; a largura destas plataformas pode alcançar 10 000 km ; (iv) Plataformas Isoladas, que são caracterizadas pelo facto que as fácies são controladas pela orientação dos ventos dominantes; como nas plataforma aureoladas, recifes e corpos arenosos localizam-se na margem barlavento, na margem sotavento os sedimentos são mais lamacentos; uma plataforma isolada pode atingir 100 km de largura ; (v) Plataforma Morta ou Afogada, quando ela está debaixo da zona fótica. Desta maneira, pode dizer-se que as plataformas carbonatadas são sucessões de rochas formadas em água pouco profunda que incluem plataformas aureoladas, rampas e construções recifais. Numa rampa carbonatada como na ilustrado acima, a inclinação original é inferior a 1° e o rebordo da bacia é difícil de individualizar, uma vez que não há ruptura de inclinação. Certos autores dividem as rampas carbonatadas em homoclinais (com inclinação constante) e abruptas (ruptura na parte distal). Contudo, a diferenciação é problemática a menos que existam depósitos de base de talude. Outros autores utilizam a profundidade da acção das ondas (em mar calmo e agitado) para subdividir as rampas. A litologia das rampas carbonatadas reflecte as variações de energia que são função das variações da lâmina de água.

## Ravinamento.....Ravinment

Ravinement / Ravinamiento / Gully Erosion (linear Schmitt) / 沟壑侵蚀 (线性切口) / Овражная эрозия (образование оврагов) / Canalone di erosione (incisione lineare)

Erosão local, associada com uma superfície de inundação, induzida por subida relativa do nível do mar durante o cortejo sedimentar transgressivo.

Voir : «Cortejo Transgressivo »  
&  
« Cortejo Sedimentar »  
&  
« Superfície de Ravinamento »



Neste modelo de um cortejo transgressivo (CT), criado por uma subida relativa do mar em aceleração, a geometria retrogradante corresponde à superposição vertical de episódios regressivos que progredam, cada vez menos, para o mar. Em outros termos, a cada incrementado da subida relativa do nível do mar produz-se uma inundação e a ruptura da superfície de deposição (mais ou menos, a linha da costa) desloca-se, para o continente, criando no topo dos sedimentos já depositados uma superfície de ravinamento. A primeira superfície de ravinamento corresponde à primeira superfície transgressiva (1st ST), que sublinha o limite entre o prisma de

nível baixo (PNB) e o cortejo transgressivo (CT). A linha da costa, que durante o prisma de nível baixo passou sucessivamente de (1), (2), (3) e (4), vai bruscamente retrogradar para (5). Depois da inundação, que produziu uma superfície de ravinamento, segue-se um período de estabilidade relativa do nível do mar, durante o qual sedimentos se depositam progredando para o mar. Assim, a ruptura da superfície de deposição é, progressivamente, deslocada para o mar, até atingir o máximo de progradação (15), isto é, sem atingir a posição que a linha da costa tinha durante a última fase do prisma de nível baixo (4). Isto quer dizer, que se formou-se pela primeira vez uma pequena plataforma continental, uma vez que a bacia não tinha plataforma desde o início do ciclo sequência. Uma nova subida relativa do nível do mar, em aceleração, desloca outra vez a linha da costa para a terra (16), criando uma nova superfície de ravinamento, aumentando assim a acomodação (espaço disponível para os sedimentos). Um novo período de estabilidade relativa do nível do mar, permite o depósito de um paraciclo sequência (sedimentos depositados entre duas subidas relativas do nível do mar sem que haja uma descida relativa entre elas). Isto implica um novo deslocamento da ruptura da superfície de deposição para o mar (22), mas que não atinge a última ruptura do paraciclo precedente. Esta história repete-se até que o nível do mar comece a subir em desaceleração, o que permite que a última ruptura de deposição do paraciclo sequência ultrapasse a ruptura do paraciclo precedente. É o início do prisma de nível alto.

## Reacção de Fischer-Tropsch.....Fischer-Tropsch Reaction

R action de Fischer-Tropsch / Reacción de Fischer-Tropsch / Reaktion von Fischer-Tropsch / 费-托反应 / Реакция Фишера-Тропша / Reazione di Fischer-Tropsch

Reacção que utiliza um catalítico, rico em ferro, para converter os gases (CO2 e H2) em hidrocarbonetos líquidos. Durante a II Guerra Mundial, a Alemanha, que não tinha acesso ao petróleo, produziu gasolina e gasóleo a partir da gasificação do carvão pela reacção de Fischer-Tropsch.

Ver : « Gás Natural Sint tico (GNS) »  
&  
« Hydrocarbure »  
&  
« Petróleo do Carvão »

## Reacção de Fischer-Tropsch



C. Cramez, adaptado de  
<http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Holzvergassung.jpg>

Esta fotografia mostra a fábrica piloto de gasificação, a partir da reacção de Fischer-Tropsch (reacção FT), de Gussing na Áustria. O processo de Fischer-Tropsch   uma tecnologia bem estabelecida e largamente aplicada, a grande escala, embora a sua popularidade seja afectada pelo forte investimento que ela requiere e pelo elevado preço das operações e manutenção. Por outro lado, a actual volatilidade do preço do barril de petróleo e os

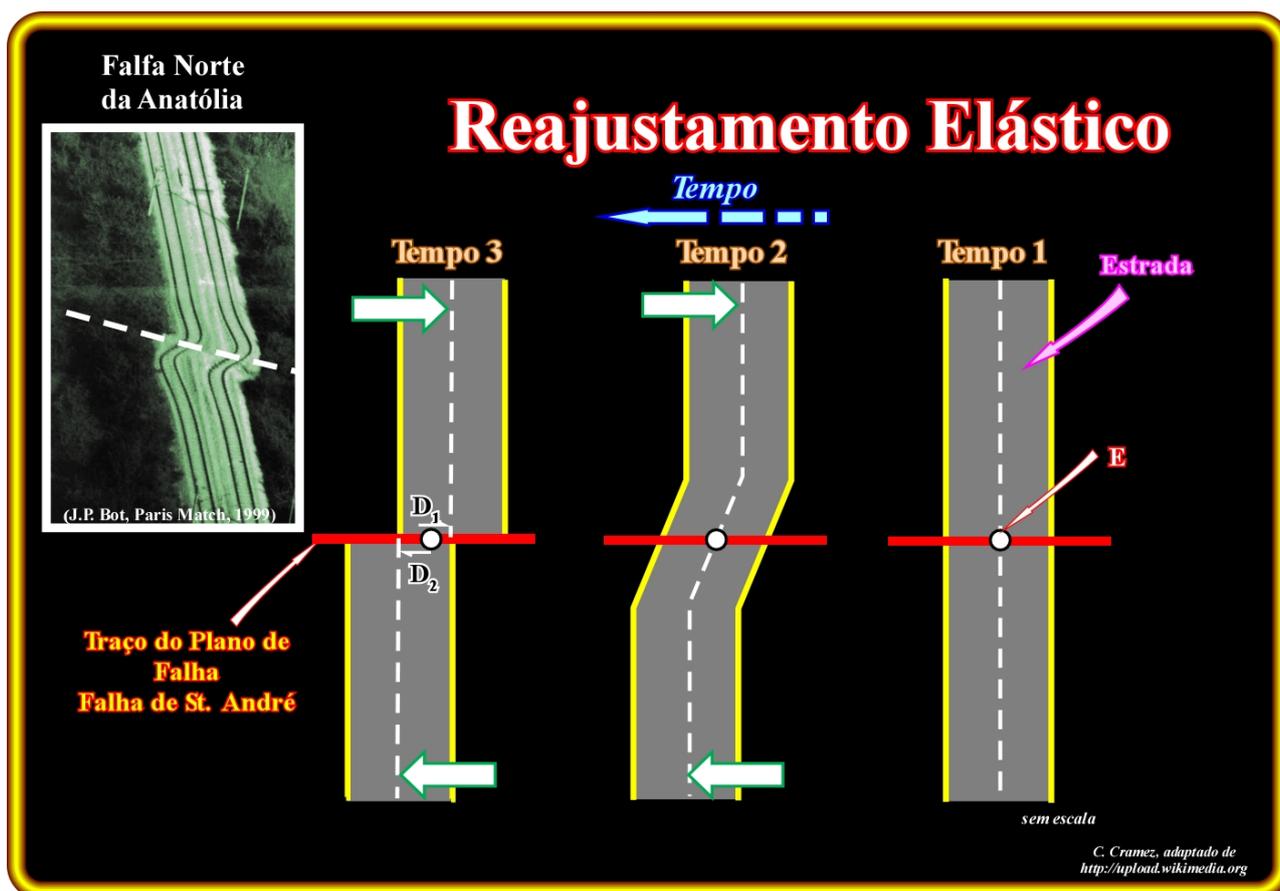
eventuais problemas ambientais que a tecnologia pode criar, são factores negativos para a sua utilização. Em particular, o uso de gás natural como matéria prima é unicamente válido quando se usa gás não-económico (gás descoberto, mas não utilizável por razões físicas ou económicas), isto é, por exemplo, recursos de gás natural localizados longe das cidades importantes e que não são suficientemente importantes para serem transportadas por pipelines ou para alimentarem um projecto LNG, onde o gás natural, principalmente, o metano (CH4) é convertido, temporariamente, sob a forma líquida para facilitar o armazenamento ou o transporte. Caso contrário, a venda directa do gás aos consumidores seria mais rentável. Várias companhias estão a estudar a maneira de produzir os recursos de gás não-económico de maneira rentável. Na realidade, a grande maioria dos geólogos das companhias petrolíferas pensa que se o consumo energético actual (2008) se mantiver, o pico de produção do gás natural será alcançado entre 5 e 15 anos depois do pico de petróleo, o que quer dizer, brevemente, uma vez que, para certos geocientistas, sobretudo os reformados (aqueles que podem dizer o que realmente pensam) o pico do petróleo já foi atingido. Existem grandes reservas de carvão que podem, progressivamente, ser utilizadas como fonte de energia durante a depleção do petróleo. O processo de Fischer-Tropsch pode utilizar carvão para produzir um combustível alternativo, se o preço do petróleo se tornar muito caro.

## Reajustamento Elástico ..... Elastic Rebound

Réajustement élastique / Reajustamiento elástico / Elastische Nachjustierung / 弹性回跳 / Упругое отскакивание / Rimbalzo elastico

Movimento ao longo de um plano de falha resultante da liberação abrupta de uma tensão elástica, progressivamente crescente, entre as rochas de um ou do outro lado do plano de falha.

Ver : « Armadilha (petróleo ou gás) »  
&  
« Bloco Falhado Inferior »  
&  
« Falha »



Em geologia, a hipótese do reajustamento elástico foi a primeira conjectura, que explicou, de maneira satisfatória, os terremotos (tremores de terra). Anteriormente, ao contrário do que sugere a hipótese do reajustamento elástico, pensava-se que as rupturas na superfície da Terra eram o resultado da forte vibração da Terra. Depois do terramoto de 1906 em São Francisco (EUA), os geocientistas examinaram o deslocamento do terreno à volta da falha de Santo André, a qual separa duas placas litosféricas. Eles concluíram, que o terramoto

devia ter sido o resultado do reajustamento elástico da energia de deformação acumulada de cada lado do plano da falha. Na realidade, na teoria das placas, as placas litosféricas deslocam-se umas em relação às outras, excepto nas áreas em que elas estão bloqueadas. Assim, por exemplo, se uma estrada atravessar ortogonalmente o plano de uma dessas falhas, como ilustrado neste esquema, inicialmente (Tempo 1), a estrada é perpendicular ao traço do plano de falha no ponto E, onde a falha está bloqueada. Contudo, com o tempo, o movimento relativo das duas placas, que são neste caso, define a falha de Santo André, obriga as rochas e o asfalto da estrada a aumentar a deformação elástica na região onde a falha está bloqueada, como ilustrado no Tempo 2. Esta deformação faz-se a uma taxa de poucos centímetros por ano, mas durante muitos anos. Quando a deformação é suficientemente grande para ultrapassar a resistência das rochas, ocorre um terramoto. Durante o terramoto, as porções das rochas à volta do plano de falha que estavam bloqueadas, e que não se deslocaram para trás, como uma mola, libertaram o deslocamento em poucos segundos (Tempo 3) o que as placas fizeram entre o período de Tempo 1 e o Tempo 2. O período de tempo entre o Tempo 1 e Tempo 2 pode ser de meses até centenas de anos, enquanto que entre o Tempo 2 e Tempo 3 é de segundos. Como uma banda elástica, mais as rochas estão deformadas, maior é a energia elástica armazenada e mais importante será o terramoto. A energia armazenada é libertada durante a ruptura, principalmente de três maneiras: (i) Como calor, (ii) Danificando as rochas e como (iii) Ondas elásticas.

## Rebentação (das ondas).....Breaker, Surf, Breaking

Déferlement (déchainement des vagues) / Rompiente / Brandung, Wellenschlag / 冲浪 /  
Разрушающаяся волна / Mareggio, Riggio, Cavalloni

Transformação da onda de oscilação em onda de translação, quando a profundidade do fundo mar se tornar inferior a metade do comprimento de onda. Sinónimo de Quebra da Onda.

Ver : " Nível Acção das Vagas " &  
" Praia " &  
" Zona de Rebentação "

## Rebentação (Das Ondas)



C. Cramez, adaptado de  
<http://www.vims.edu/aquarium/breakes.jpg>

Quando uma onda se aproxima da costa, ela torna-se tão abrupta, que a água não pode mais suportar-se a si mesma e a onda quebra (rebenta) e cai na zona de rebentação. A quebra de uma onda corresponde a um aumento da curvatura, com desequilíbrio e colapso da parte superior da crista. A forma como uma onda rebenta depende principalmente de dois parâmetros : (a) Relação entre a altura e comprimento da onda ; (b) Inclinação e



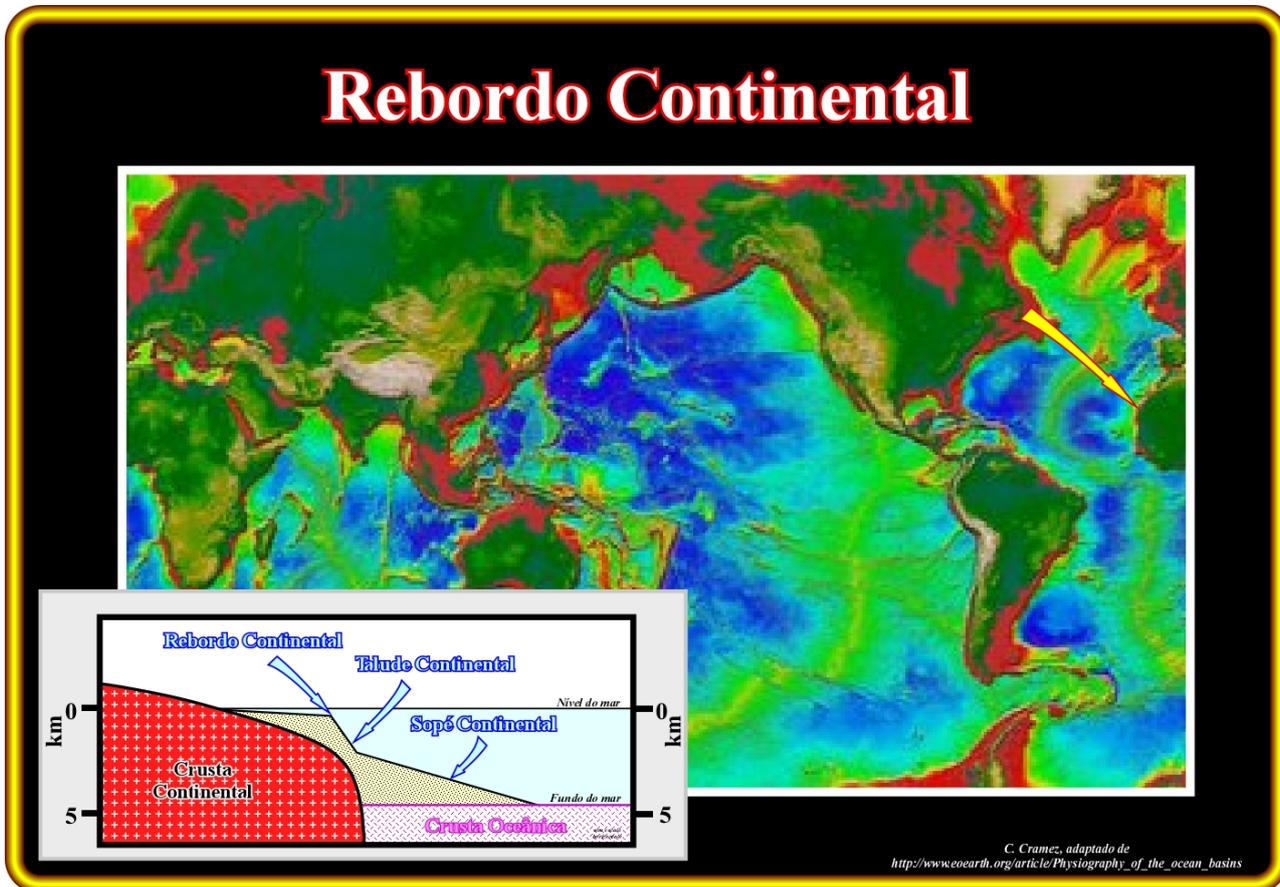
Num contexto geológica (da bacia) em rampa, falar do rebordo da bacia não tem sentido, uma vez que há uma passagem gradual entre a linha da costa e os ambientes profundos. Num contexto de falha de crescimento, o rebordo da bacia corresponde, mais ou menos, à posição do plano de falha. No conteúdo, morfológico abrupto, como ilustrado neste esquema, a localização do rebordo da bacia é variável, visto que a bacia, durante um ciclo sequência, pode ter ou não plataforma continental. Como ilustrado, durante o prisma de nível baixo (1, 2, 3, 4 e 5) do ciclo sequência inferior, o rebordo da bacia corresponde à ruptura da discordância inferior (bacia não tem plataforma). Desde que o nível relativo do mar desceu e acentuou ainda mais as condições geológicas de nível baixo, o rebordo da bacia passa a ser (5), isto é, o rebordo continental do ciclo sequência precedente. Durante o depósito do cortejo de nível baixo do ciclo-sequência completo, isto é, durante os cones submarinos da bacia (CSB- 6 e 7), cones submarinos do talude (CST- 8 e 9) e prisma de nível baixo (PNB- 10 e 11), o rebordo da bacia é sempre (5). A partir da 1ª superfície de inundação, o rebordo da bacia passa a ser o rebordo continental do PNB (11). Durante o cortejo transgressivo (CT), cuja geometria é retrogradante, o rebordo da bacia continua a ser (11), uma vez que a ruptura da superfície de deposição costeira se desloca para o continente criando uma plataforma (12, 13, 14 e 15). Desde que o nível relativo do mar começa a subir em desaceleração, o PNA começa a depositar-se diminuindo o tamanho da plataforma (16, 17, 18 e 19). A partir do momento em que a bacia não tem mais plataforma (19) o rebordo da bacia muda de (11) para (19). À medida da progradação durante o PNA e do prisma de bordadura da bacia (PBB) o rebordo da bacia passa sucessivamente de 20 a 27, até a nova subida relativa do nível do mar em aceleração (CT).

## Rebordo Continental.....Continental Shelf-Break

Rebord continental / Borde continental / Schelfkante, Kontinental Rand / 陆架边缘 / Обрыв континентального шельфа / Bordo del continente

Ruptura do fundo do mar que marca o perímetro de cada continente e é associada a planície costeira, e que faz parte do continente, durante os períodos glaciais (baixo nível do mar), mas está debaixo de água durante os períodos inter-glaciais (alto nível do mar), como é o caso actualmente, com o seu cortejo de mares epicontinentais e golfos.

Ver : « Plataforma Continental »  
 &  
 « Ruptura (superfície de deposição costeira) »  
 &  
 « Talude Continental »



C. Cramez, adaptado de [http://www.eoearth.org/article/Physiography\\_of\\_the\\_ocean\\_basins](http://www.eoearth.org/article/Physiography_of_the_ocean_basins)

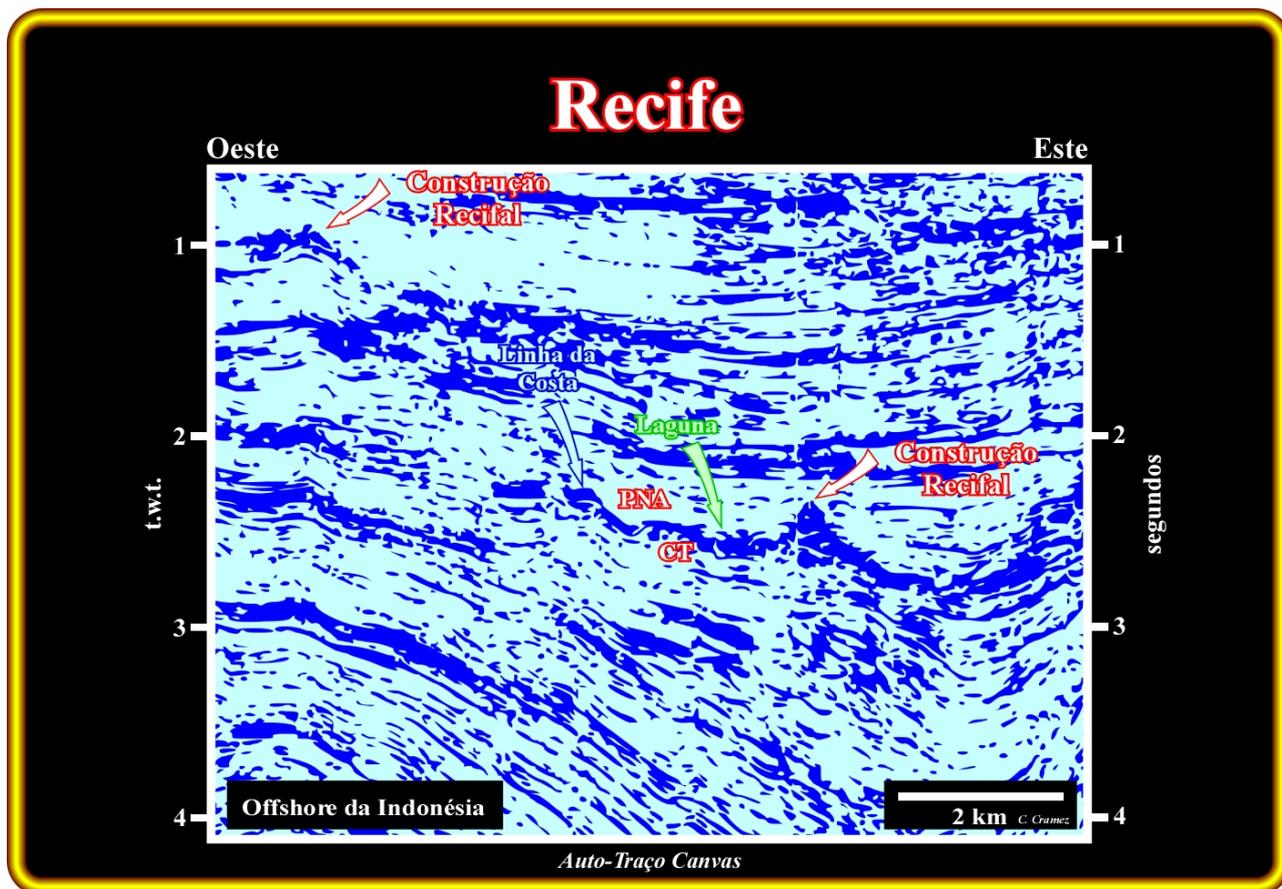
Em oceanografia, geomorfologia e geologia, chama-se rebordo continental a ruptura de inclinação do fundo do mar que marca o início do talude continental. O rebordo continental sublinha o limite entre a plataforma continental e o talude continental, quando a bacia tem uma plataforma ou sublinhar o limite entre a planície costeira (linha da costa) e o talude continental, quando a bacia não tem plataforma continental. No primeiro caso, o rebordo continental está vários quilómetros (função da morfologia da bacia) jusante do rebordo da bacia que coincide mais ou menos com a linha da costa (isto é particularmente verdadeiro nas linhas sísmicas, devido a resolução sísmica). No segundo caso, isto é em condições geológicas de nível baixo (do mar), o rebordo continental coincide com a linha da costa, mas o rebordo da bacia está localizado muito mais a montante e corresponde ao último rebordo continental do prisma de nível alto do ciclo sequência anterior. Não esqueça que quando o nível do mar é baixo, isso significa que o nível do mar está mais baixo do que o rebordo da bacia (bacia sem plataforma continental). Assim, dentro de um ciclo estratigráfico dito ciclo sequência, que é o tijolo da construção da estratigrafia sequencial, durante o cortejo de baixo nível, o qual é formado por três membros quando completo (cones submarinos da bacia, cones submarinos do talude e prisma de baixo nível), a bacia não tem plataforma continental, o rebordo da bacia está a montante da linha da costa a qual coincide mais ou menos com o rebordo continental. Durante os cortejos de alto nível do mar (cortejo transgressivo prisma de nível alto, existem muito poucas situações com prisma de bordadura), o rebordo da bacia está a jusante da linha da costa e corresponde mais ou menos com o rebordo continental, sobretudo durante o cortejos transgressivo. No início do prisma de alto nível a situação é praticamente a mesma, mas com a progradação da linha da costa, mas a partir de um certo momento a bacia deixa de ter plataforma.

**Recife** ..... **Reef**

Récif / Arrecife / Riff / 礁 / Риф / Scogliera

Construção orgânico-sedimentar construída pela interacção entre organismos e o ambiente.

Ver : « Bioerma »  
&  
« Cortejo Transgressivo »  
&  
« Deposição (carbonatos) »



Em geologia, um recife e os termos associados, como bioerma, biostroma, montículo carbonatado, etc., definem-se utilizando três parâmetros principais : (i) Morfologia de deposição ; (ii) Estrutura interna e (iii) Composição biótica. Na realidade, não existe um consenso entre os geocientistas e uma definição universalmente

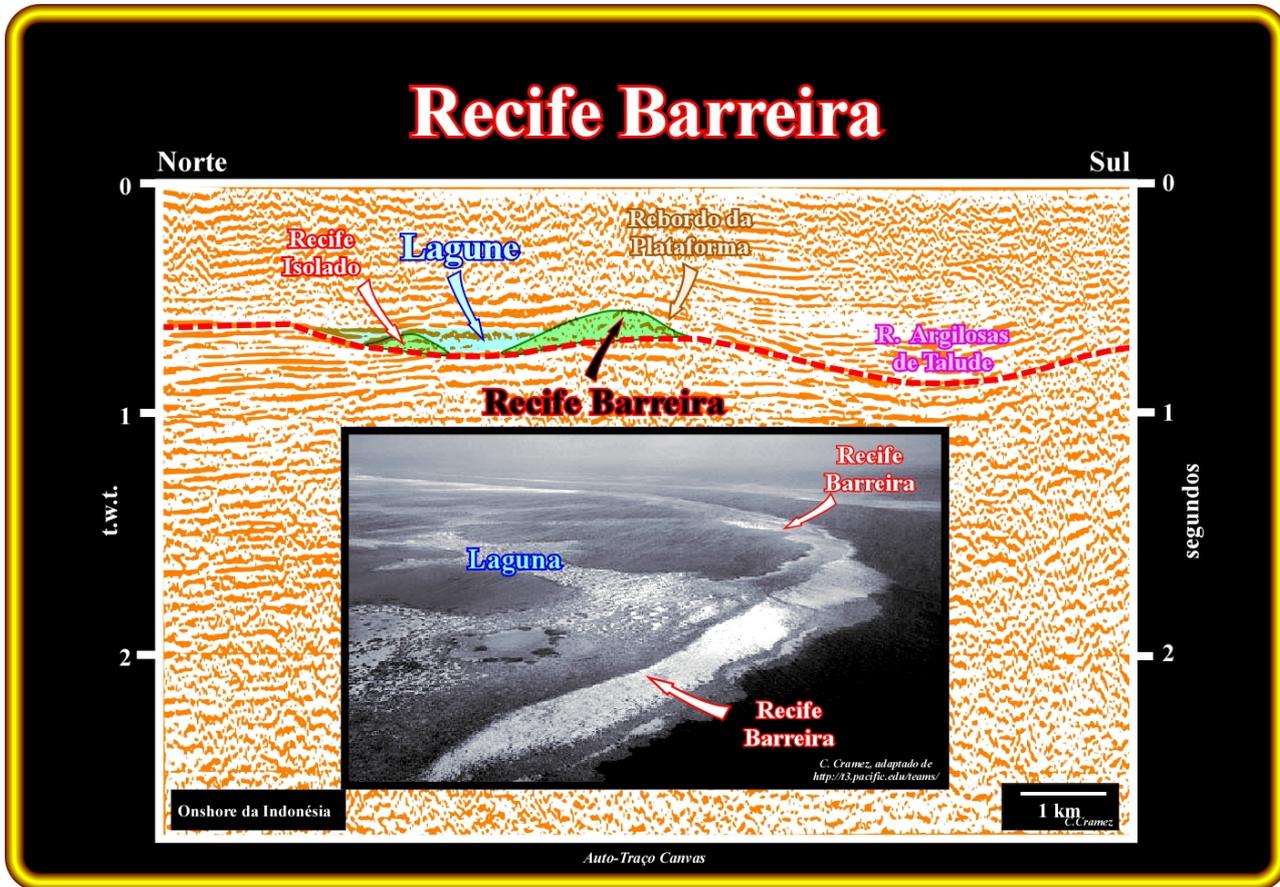
aplicada. Certas definições distinguem recifes e montículos recifais. Ambos são considerados como variedades de construções orgânico-sedimentares, construídas pela interação entre os organismos e seus ambientes, que tem um relevo sinóptico (que permite corroborar ou uma conjectura científica) e cuja composição biótica difere da encontrada no, e debaixo, do fundo do mar. Os recifes são sustentados por uma estrutura esquelética macroscópica, cujo exemplo tipo são os recifes de corais. Os corais e algas calcárias crescem no topo uns dos outros e formam uma estrutura tridimensional que é modificada de várias maneiras por outros organismos e processos inorgânicos. Ao contrário, os montículos carbonatados são construídos por microorganismos ou organismos a partir dos quais não cresce uma estrutura esquelética. Um montículo carbonatado microbiano é construído, exclusivamente, ou, principalmente, por cianobactérias (procariotes capazes de realizar a fotossíntese que existem desde a cerca de 3,9 Gy). Excelentes exemplos de biotomas formados por cianobactérias ocorrem, actualmente, no Grande Lago Salgado do Utah (EUA, Baía dos Tubarões, no oeste da Austrália, etc. Nesta linha sísmica do offshore da Indonésia (SO de Kalimantan, Bornéu), é relativamente fácil reconhecer os recifes. Na realidade, pelo menos duas anomalias sedimentares carbonatadas são evidentes. Uma, a superior, a cerca de 1,0 segundos (t.w.t.) de profundidade, na parte esquerda da linha, e outra, mais profunda, a cerca de 2,5 segundos, na parte direita da linha. Provavelmente, estes recifes delimitam plataformas carbonatadas aureoladas (ou orladas), quer isto dizer, que eles cresceram à medida que o nível relativo do mar subia, individualizando uma laguna do mar aberto. A laguna, assim como a linha da costa, durante o cortejo transgressivo (CT), são relativamente bem visíveis, como sugerido na linha, e foram fossilizadas pelos sedimentos regressivos do prisma de nível alto (PNA), os quais começaram a depositar-se desde que nível relativo do mar começou a subir em desaceleração.

**Recife Barreira** (recife avançado).....**Reef Barrier**

Récif barrière (récif avancé) / Arrecife barrera / Barriereriff / 累西群屏障 / Барьерный риф /  
Barriera di scogli

Recife construído perto do rebordo da plataforma, que pode coincidir ou não o rebordo da bacia, e que isola, total ou parcialmente, uma laguna do mar aberto. Num recife barreira podem existir passagens (ou aberturas) entre o mar aberto e a laguna.

Ver : « Cortejo Transgressivo »  
&  
« Deposição (carbonatos) »  
&  
« Recife »



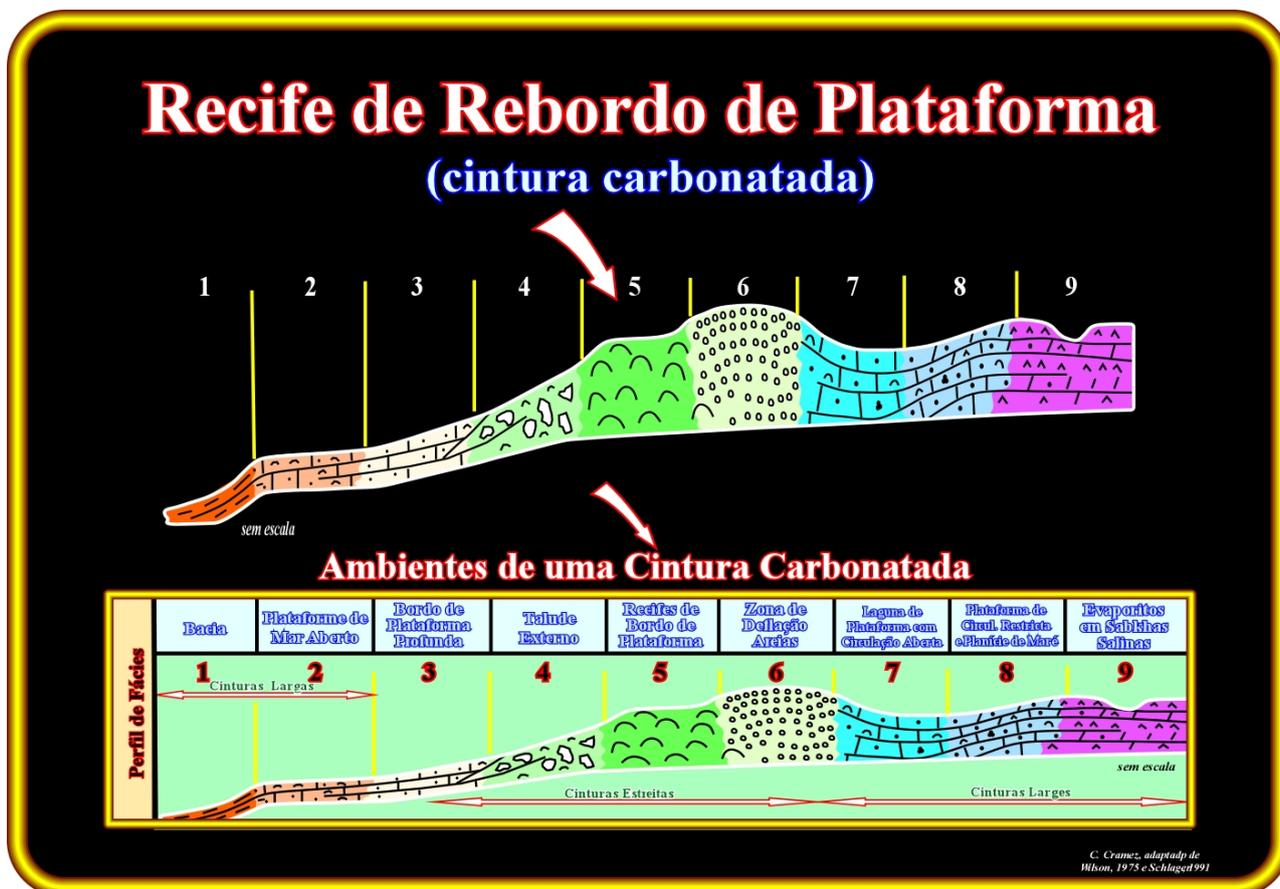
Os recifes-barreira estão associados às plataformas carbonatadas aureoladas e plataformas isoladas. As primeiras, que são caracterizadas pela presença de recifes e baixios recifais no rebordo da plataforma, desenvolvem-se em águas calmas e a sua largura varia entre 10 e 100 km. As segundas, que se desenvolvem também em águas calmas, são isoladas do continente e caracterizadas pelo facto que a fácies é controlada pela orientação dos ventos dominantes. Assim, nas plataformas isoladas, os recifes e corpos arenoso formam-se na margem barlavento, como nas plataforma aureoladas, e sedimentos, mais lamacentos, na margem sotavento. A largura de uma plataforma isolada pode atingir 100 km. Tendo em linha de conta que : (i) O perfil de uma plataforma carbonatada é, mais ou menos, subhorizontal, o que contrasta com as plataformas dos sistemas siliciclásticos ; (ii) Um recife-barreira marca o rebordo da plataforma, quer numa plataforma aureolada, quer isolada, o qual pode coincidir ou não com o rebordo da bacia ; (iii) Um recife-barreira, separa a laguna do mar aberto ; (iv) A margem externa do recife-barreira é mais abrupta e tem características de mar agitado, enquanto que a margem interna, é menos abrupta e tem características de mar calmo; (v) Recifes isolados ou montículos carbonatos podem desenvolver-se na laguna e que (vi) A margem interna da laguna corresponde praticamente, pelo menos sísmicamente, à linha da costa. A linha sísmica ilustrada nesta figura (offshore da Indonésia, Irian Jaya, Papuásia) pode ser tentativamente interpretada como ilustrado. Uma discordância (em ponteados) induzida por uma descida relativa do nível do mar é facilmente identificada, sobretudo se entrar em linha de conta com as variações laterais de velocidade entre os carbonatos e os shales do talude, as quais introduzem deformações para cima, "pull-ups" e para baixo ("pull-downs"), em particular debaixo do recife-barreira que isola a laguna, onde um recife isolado é visível. A ausência de reflectores no recife-barreira sugere uma forte porosidade que nano foi refutada pelos poços de pesquisa petrolífera.

## **Recife de Bordo de Plataforma** (cintura carbonatada).....**Reef of Platform Margin**

**Récif de bord de la plate-forma (ceinture carbonatée) / Arrecife de borde de Plataforma / Platform-Marge Riff / 台缘礁 / Риф с края платформы / Piattaforma margine di barriera corallina**

Construção orgânica que borda certas plataformas carbonatadas. Um recife de bordadura é composto, quase exclusivamente de bentos e restos de esqueletos e sustentado por uma estrutura esquelética macroscópica, onde corais e algas calcárias crescem no topo uns dos outros formando uma estrutura tridimensional que pode ser modificada por outros organismos e processos inorgânicos.

Ver : «Cortejo Transgressivo »  
&  
« Deposição (carbonatos) »  
&  
« Bioerma »



Neste esquema, os recifes de bordo ou de bordadura da plataforma, sublinham a margem externa das plataformas orladas (plataforma ligadas ao continente) e também das plataformas isoladas (não conectadas com o continente), em particular a margem barlavento (lado da plataforma donde lhe sopra o vento). Este tipo de recifes pode desenvolver-se como : (i) Montículos lamacentos orgânicos estáveis do talude superior ; (ii) Pináculos recifais (empilhamento de material calcário acumulado no fundo do mar) e areia formadas de restos de esqueletos calcários ; (iii) Recifes-barreira resistentes às ondas que orlam a plataforma carbonatada. Os sedimentos destes recifes são, principalmente, grãos de carbonato, quase puro, de diferente tamanho. Os mais característicos são massas ou pedaços de calcário bioconstruído ou "framestone", cavidades internas preenchidas de cimento ou sedimentos, gerações múltiplas de construção orgânica, incrustações, perfurações, etc. A biota é exclusivamente bêntica. As colônias de construtores, incrustadores, perfuradores são frequentes assim como uma grande quantidade de detritos e areia de esqueletos carbonatados. Os corpos sedimentares mais frequentes nos recifes de bordo de uma plataforma carbonatada são : (a) Montículos da base do talud ; (b) Recifes monticulares ; (c) Montículos de calcário bioconstruído ; (d) Recifes franjantes e de barreira e (e) Esporões e sulcos. Por outro lado, as microfácies mais frequentes são : (1) Calcário bioconstruído ; (2) Grainstone revestido, anelítico, bioclástico ; (3) Lumachela ; (4) "Floatstone" (grãos milimétricos numa fina matriz de lama calcária) ; (5) Rudito ; (6) "Bafflestone" (carbonato autóctone cujos componente originais são ligados organicamente durante o depósito, etc. Não esqueça que existem cinco tipos de plataformas carbonatadas onde podem existir recifes: Plataformas aureoladas, Rampas carbonatadas, Plataformas epeiricas, Plataformas isoladas e Plataformas mortas ou afogadas.

## Recife de Coral.....Coral Reef

Récif de coral / Arrecife de coral / Korallenriff / 珊瑚礁 / Коралловый риф / Barrreira corallina

Banco de calcário recifal, biogénico, constituído pelos esqueletos externos de colónias de polípeiros coralinos associados a algas incrustantes, calcárias, em especial do género *Lithothamnium* e detritos de calcário coralino que as ondas acumulam no próprio recife, tudo cimentado por calcite de precipitação (Moreira, 1984).

Ver : « Cortejo Transgressivo »  
&  
« Polípeiro »  
&  
« Bioerma »



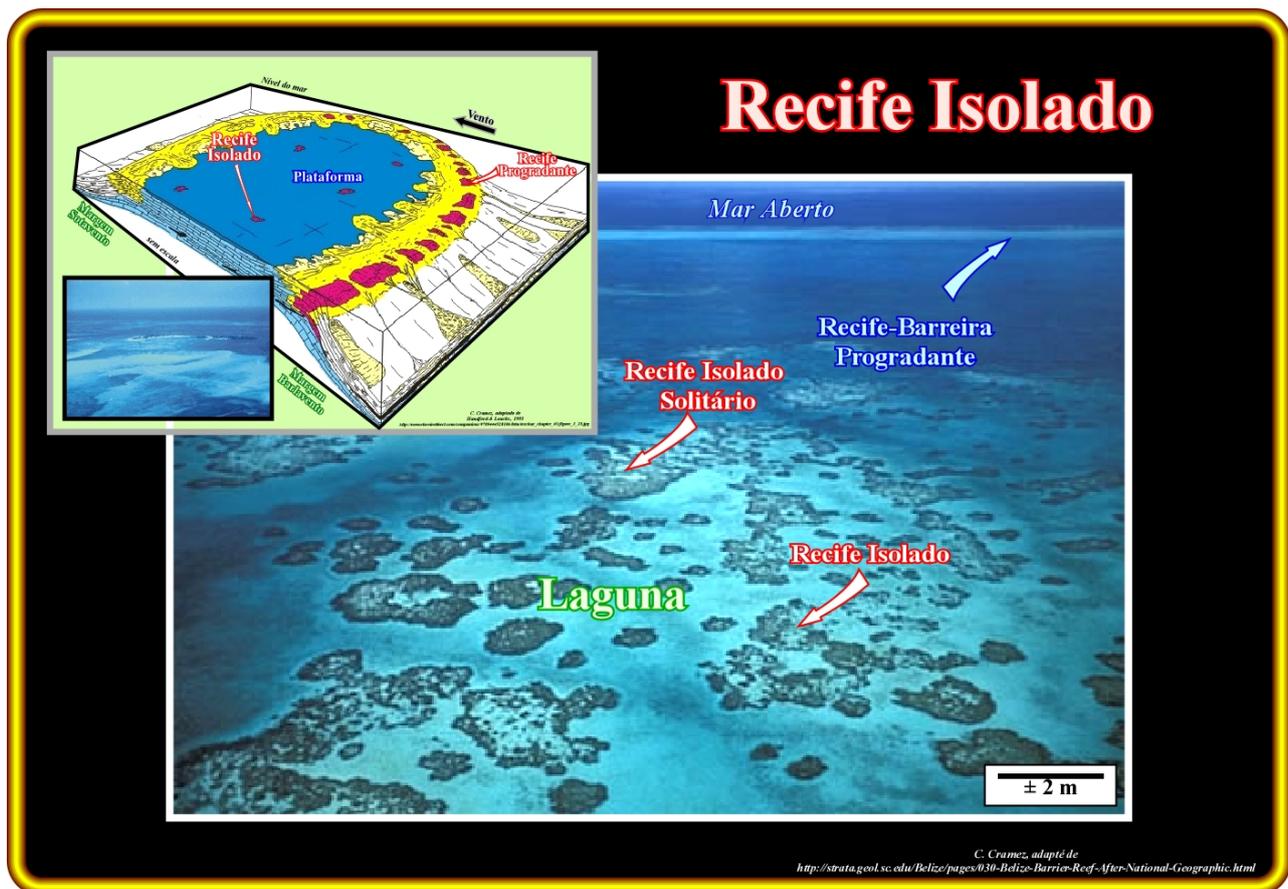
Os recifes de coral crescem na região fótica dos mares tropicais, com forte ação de ondas, isto é, suficiente forte para manter disponível na lâmina de água alimento e oxigênio dissolvido. Os recifes de coral também dependem de águas rasas, limpas, mornas e pobres em nutrientes para crescer. Os corais são organismos coloniais que em sua maioria constroem esqueletos calcários. Tais esqueletos são responsáveis pela estrutura rochosa chamada recifes de coral. Os blocos construídos nos recifes de coral são os esqueletos de várias gerações de algas, corais e outros organismos construtoras de recifes, que são compostos de carbonato de cálcio. Por exemplo, como um recife de coral cresce, ele estabelece uma estrutura esquelética encaixando cada novo pólipos. Ondas, peixes de pastejo (como peixe-papagaio), ouriços do mar, esponjas e outras forças e organismos quebram os esqueletos de corais em fragmentos que assentam em espaços na estrutura do recife. Muitos outros organismos que vivem na comunidade do recife contribuem para o esqueleto de carbonato de cálcio do recife do mesmo modo. Algas coralinas são realmente os principais contribuintes para a estrutura, pelo menos nas partes do recife submetidas às maiores forças por ondas (como o recife frente oceano aberto). Estas algas contribuem para a construção do recife através do depósito de calcário em folhas sobre a superfície do recife e contribuindo assim para a integridade estrutural do recife. Muitas espécies de algas coralinas formam nódulos, ou desenvolvem-se na superfície dos fragmentos, alargando estes. A crosta protege espécies formadoras de recifes por resistir a pressões e ondas atenuantes que iriam destruir a maior parte dos corais. Esta crosta frequentemente forma uma proteção sobre o cume de uma aresta exterior do recife (crista do recife ou a margem do recife), em particular no Oceano Pacífico. Entre os recifes mais famosos pode citar-se a Grande Barreira de coral, a norte da Austrália e Grande Barreira de Recife de coral do Belize. ([http://pt.wikipedia.org/wiki/Recife\\_de\\_coral](http://pt.wikipedia.org/wiki/Recife_de_coral))

## **Recife Isolado**, Recife Solitário.....Patch Reef

Récif isolé / Arrecife de coral aislado / Isolierte Korallenriff / 隔离珊瑚礁 / Изолированный риф /  
Barriera corallina isolato, Corale reef isolato

Construção recifal pequena e isolada, de forma circular ou oval, que se encontra perto dos grandes recifes e, em geral, dentro da laguna. O topo de um recife isolado está quase a superfície da água e pode ficar acima do nível do mar durante a baixamar. Os recifes isolados formam-se em águas calmas, quer na laguna de uma plataforma orlada, quer nas águas protegidas pelos recifes-barreira. Gradualmente, o recife afunda-se e os corais continuam a crescer. Se o afundamento é completo forma-se um atol, isto é, recifes à volta de uma laguna.

Voir : « Cortejo Transgressivo »  
&  
« Deposição (carbonatos) »  
&  
« Recife »



Nesta fotografia, pequenos recifes solitários, dentro da laguna de uma plataforma carbonatada isolada (não ligada ao continente), são reconhecidos facilmente. O recife-barreira que se desenvolveu na margem barlavento da plataforma (lado do recife que recebe o vento) é visível na parte superior (horizonte branco) da fotografia. Este tipo de plataforma carbonatada (plataforma isolada), cuja largura pode atingir 100 quilómetros, é caracterizada pelo facto que as fácies são muito controladas pela orientação dos ventos dominantes. Assim, na margem barlavento, formam-se recifes progradantes e corpos arenoso, enquanto que na margem sotavento (borda de margem oposta ao lado donde sopra o vento), os sedimentos são mais lamacentos. Nas águas calmas da laguna os recifes isolados são muito frequentes, muitos dos quais, durante a maré baixa, tem o topo acima do nível da água. Além deste tipo de plataforma carbonatada existem outros tipos nos quais se podem crescer recifes solitários : (i) Plataformas Orladas, que são caracterizadas pela presença de recifes ou baixios recifais no rebordo da plataforma e areias argilosas e recifes solitários na laguna; desenvolvem-se em águas calmas e a sua largura pode variar entre 10 e 100 km ; (ii) Rampas Carbonatadas, que podem atingir 100 km de largura e nas quais os recifes não são muito frequentes, as areias carbonatadas da linha da costa passam, na base da rampa, a areias argilosas e lama de água profunda; os recifes não são muito frequentes ; (iii) Plataformas Epeiricas, cuja a largura pode alcançar 10 000 km, e que são caracterizadas pela presença de superfícies de maré e lagunas protegidas com recifes solitários e (iv) Plataformas Mortas ou Afogadas, que se encontram debaixo da zona fótica.

## Recife Monticular

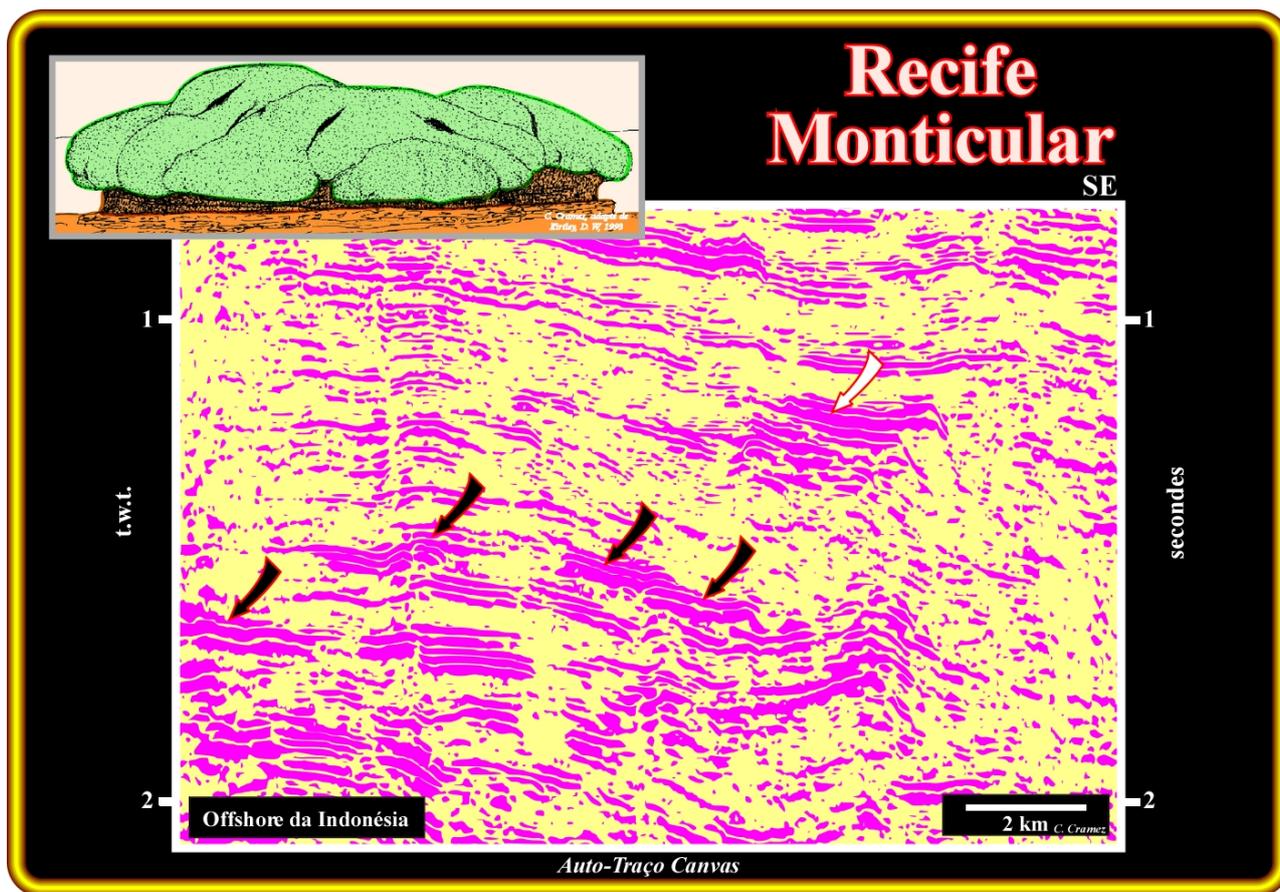
Reef Mound

Récif monticulaire / Montículo arrecifal / Buckelschicht Riff / 丘状礁 / Холмистый риф / Scogliera a forma di tumulo

Construção orgânico-sedimentar sem as características típicas de um recife, feita a partir de microorganismos e organismos sem estrutura esquelética. Um recife monticular microbiano é construído, exclusiva ou principalmente, por cianobactérias. Sinónimo de montículo carbonatado.

Ver : « Cortejo Transgressivo »

&  
« Deposição (carbonatos) »  
&  
« Recife »



Em geologia, um recife e os termos associados, como bioerma, biostroma, montículo carbonatada, recife monticular, etc., definem-se utilizando, principalmente, três parâmetros : (i) A morfologia de deposição ; (ii) A estrutura interna e (iii) A composição biótica. Não existe um consenso entre os geocientistas sobre definições universalmente aceites. Certos autores fazem a distinção entre recifes e montículos recifais ou montículos carbonatos, embora ambos sejam variedades de construções orgânico-sedimentares, construídas pela interação entre os organismos e seus ambientes, que tem um relevo sinóptico e cuja composição biótica difere da encontrada à sua volta. Os recifes são sustentados por uma estrutura esquelética macroscópica, como, por exemplo, os recifes de corais, onde corais e algas calcárias crescem no topo, uns dos outros, formando uma estrutura tridimensional, que pode ser modificada, de várias maneiras, por outros organismos e processos inorgânicos. Ao contrário, os montículos carbonatados, como ilustrado acima (esquema) são construídos por microorganismos ou organismos a partir dos quais não se forma uma estrutura esquelética. Um montículo carbonatado microbiano é construído, exclusiva ou principalmente, por cianobactérias (procariotes capazes de realizar a fotossíntese que existem desde a cerca de 3,9 Gy). Estruturas monticulares de baixo relevo encontram-se ao longo da costa da Flórida (EUA). Elas são constituídas por numerosos vermes de terra marinhos da família dos Sabelliidae. Cada verme de terra estabelece-se numa superfície estável e começa por construir um tubo de protecção fora da areia e à sua volta. Os vermes de terra da família Sabelliidae anexam-se aos tubos vizinhos, formando grandes colónias que evoluem em recifes monticulares muito maciços e de dimensões significativas, como ilustrado nesta linha sísmica do offshore da Indonésia e no esquema da parte superior da figura. Estes montículos são, por vezes, expostos durante a maré baixa, criando pequenas poças de água que são o habitat de numerosos organismos marinhos.

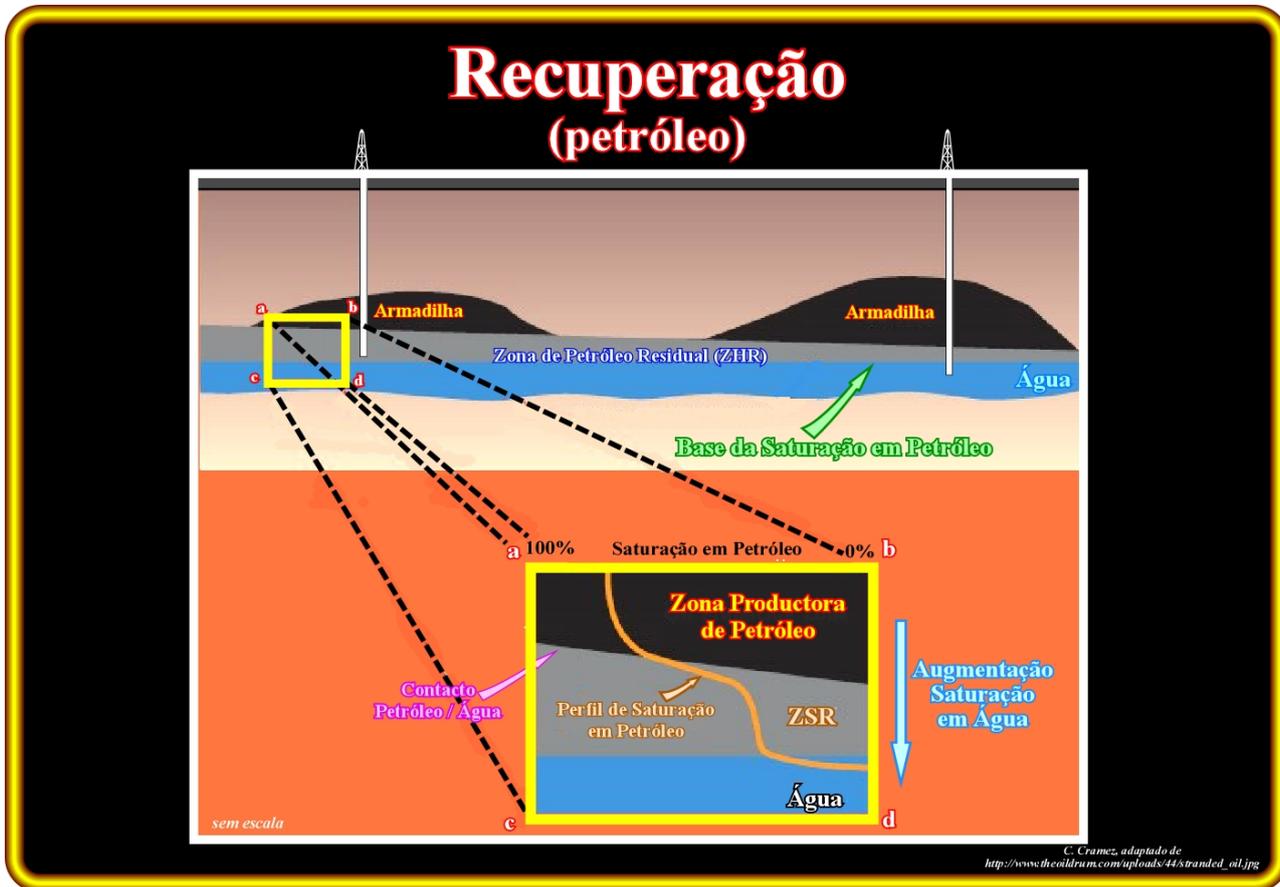
## Recuperação (petróleo).....Oil Recovery

Récupération (pétrole) / Recuperación (de petróleo) / Recovery (oil) / 采油 / Извлечение нефти /  
Recupero (olio)

Quantidade de petróleo produzida por um campo. A quantidade de petróleo de um campo antes de começar a produção é fácil de calcular. durante a produção primária (quando a produção se faz por mecanismos naturais) unicamente cerca de 1/4 do petróleo total é recuperado. Ao fim da produção secundária (quando se aumenta a

pressão do óleo artificialmente) ainda restam cerca de 50% de petróleo no reservatório. Desde que água entra num reservatório, as gotas de petróleo ficam, mais ou menos, isoladas, o que o torna irrecuperável. Praticamente, metade do petróleo existente no subsolo nunca será recuperável mesmo com o preço do barril mais caro do que \$ 80 USA /b.

Ver : « Jazigo (de hidrocarbonetos) »  
&  
« Petróleo »  
&  
« Reservas »



A presença de uma zona de transição debaixo do plano de contacto entre o petróleo e a água de uma rocha reservatório é, actualmente, admitida pela maior parte dos geocientistas, que trabalham nas companhias petrolíferas. Por outro lado, o que certos geocientistas avançam é que, em certas condições geológicas e hidrodinâmicas, uma zona de petróleo residual (ZPR) pode existir debaixo da zona de transição. A extensão e espessura desta zona (ZPR) pode ser importante e estar preenchida com petróleo residual, que pode, eventualmente, ser recuperado utilizando o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) como base de uma operação de recuperação de petróleo assistida (RPA). Estas zonas de petróleo residual significativas, a partir das quais o petróleo pode ser recuperado, existem onde a água entrou naturalmente na parte inferior da rocha-reservatório. Tradicionalmente, as zonas de petróleo residual não foram tomadas em linha de conta por duas razões principais : (i) Elas adicionariam muito pouco petróleo durante a primeira e segunda fase de produção e (ii) Para evitar ou reduzir a produção de água que estas zonas contém. Evidentemente, que uma recuperação por injeção de CO<sub>2</sub> é dispendiosa, mas ela pode ser largamente económica próximo dos grandes centros urbanos, em particular nos países que vão obrigar as indústrias a pagar o excesso de produção de CO<sub>2</sub> e os particular via a utilização do automóvel como meio de transporte, como será o caso nos EUA, França, Portugal, etc., a diferença é que em França e Portugal, não há, praticamente, campos petrolíferos para reactivar, o que não é o caso dos EUA.

## Recuperação Avançada de Petróleo .....Enhanced Oil Recovery

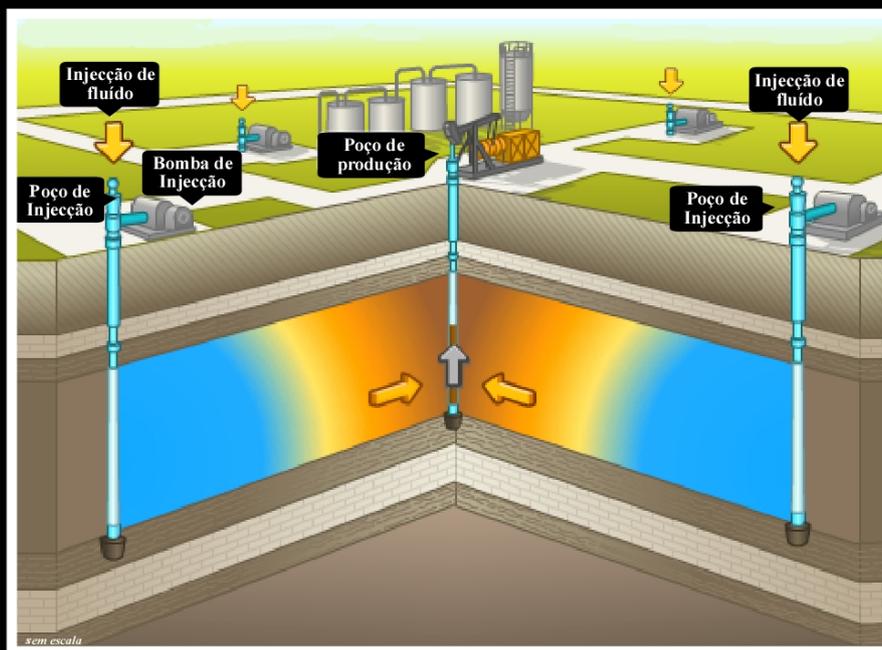
Récupération assistée du pétrole / Recuperación asistida de petróleo / Enhanced Oil Recovery, EOR,  
Enhanced Erholung (ön) / 提高原油采收率 / Добыча нефти при поддержании давления /  
Recupero olio migliore

Termo aplicado às técnicas e métodos que aumentam a quantidade de petróleo que

pode ser extraída de um campo petrolífero. A recuperação assistida do petróleo (RAP) é, muitas vezes, designada como recuperação terciária (redução da viscosidade para facilitar a extração) ou improvisada (por oposição à primária e secundária). Com uma RAP, 30-60% do petróleo presente numa rocha-reservatório pode ser extraído comparado com os 20-40% extraídos durante a produção primária e secundária

Ver : « Jazigo (de hidrocarbonetos) »  
&  
« Petróleo »  
&  
« Petróleo »

## Recuperação Avançada (petróleo)



C. Cramer, adaptado de  
<http://www.ssf-oil.com/>

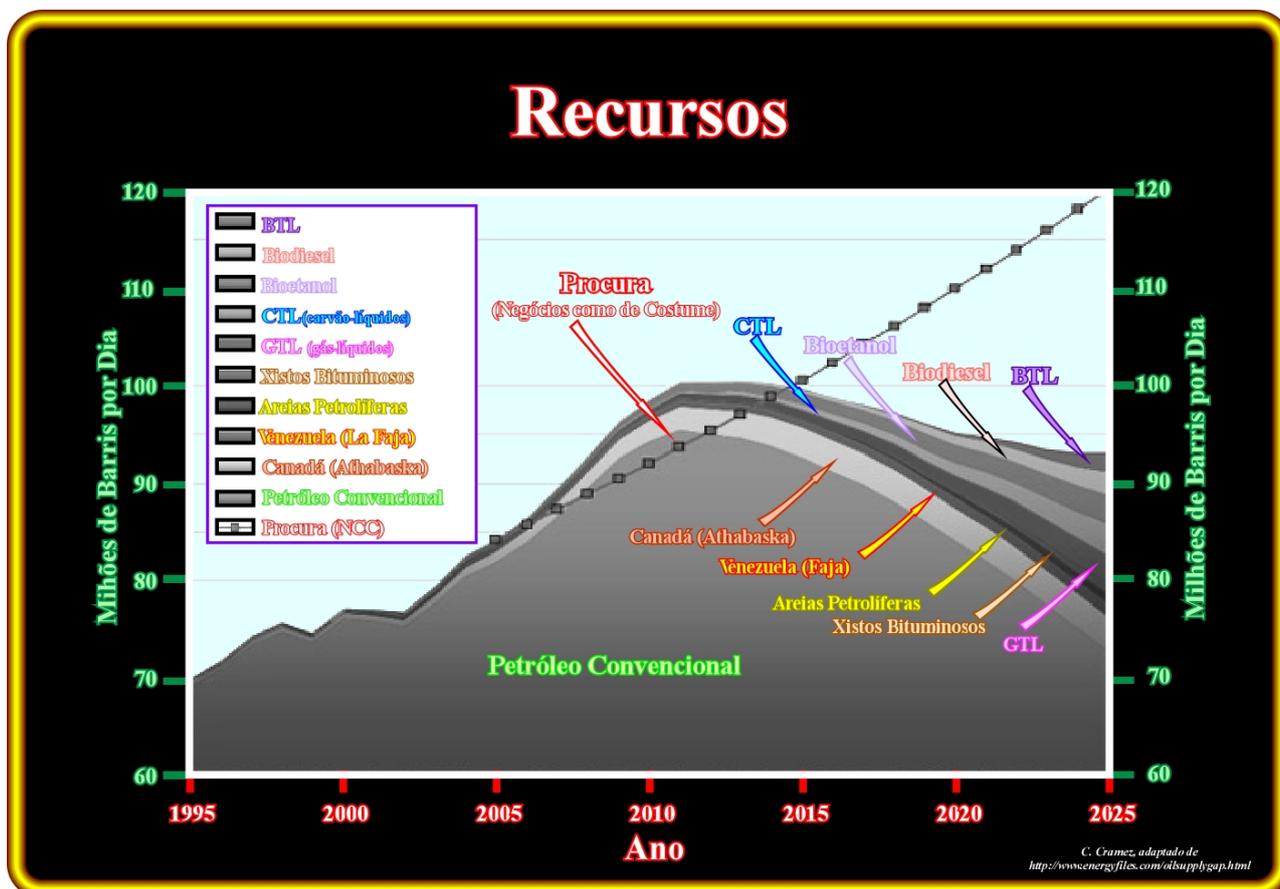
Normalmente, a injeção de gás é o mais comum método de recuperação assistida do petróleo (RAP). Contudo, outros gases, como o CO<sub>2</sub>, gás natural ou azoto, podem ser injectados na rocha-reservatório, os quais imediatamente se expandem e assim empurram adicional petróleo para os poços de produção, como ilustrado no esquema acima. Ao mesmo tempo que esses gases se dissolvem no petróleo, eles baixam a viscosidade deste, o que aumenta, de maneira significativa, a taxa de escoamento. O deslocamento do petróleo pelo CO<sub>2</sub> depende do comportamento da fase de CO<sub>2</sub> e as misturas de petróleo, as quais são extremamente dependentes da temperatura da rocha-reservatório, pressão e composição do petróleo. Estes mecanismos variam com o aumento de volume do petróleo e redução da viscosidade pelas injeções de fluidos imiscíveis (a baixa pressão) até ao deslocamento completamente miscível em injeções a alta-temperatura. Nestas aplicações, mais de metade e, em certos casos dois terços, do dióxido de carbono injectado volta com o petróleo produzido e é, normalmente, re-injectado na rocha-reservatório para diminuir o preço das operações de recuperação. O restante CO<sub>2</sub> é sequestrado na rocha-reservatório. É por esta razão, que actualmente, devido aos problemas ecológicos que certos responsáveis políticos e da comunicação social atribuem ao CO<sub>2</sub>, certas recuperações do petróleo assistida pelo CO<sub>2</sub> podem ser largamente económicas, em particular quando os campos a reactivar se localizam próximo das indústrias que produzem muito CO<sub>2</sub>, tais, como, refinarias, centrais térmicas, etc.. Outras técnicas de recuperação assistida utilizam o calor para aumentar a taxa de escoamento e, mais raramente, a injeção de produtos químicos para aumentar a influência do aquífero ou diminuir a pressão de capilaridade.

**Recursos** ..... **Resources**

Ressources / Recursos / Ressourcen / 资源 / Ресурсы / Risorse

Quantidade de um mineral ou de uma rocha existente, ou por descobrir, que podem eventualmente ser um dia extraída, mas que actualmente, por razões económicas ou técnicas, não podem ser extraída. Tudo o que poderia transformar-se em reservas se não houvesse constrangimentos tecnológicos e económicos. Por outras palavras, os recursos podem transformar-se em reservas quando a tecnologia, financiamento, tempo e economia são favoráveis.

Ver : « Jazigo (de hidrocarbonetos) »  
&  
« Reservas »  
&  
« Reservas Provadas (HC) »



A revista "Time" disse que os xistos betuminosos do Athabasca (onshore do Canadá) poderiam contribuir e, em grande parte, satisfazer a procura de combustíveis fósseis durante este século. Contudo, como ilustrado acima, juntando ao petróleo convencional todas os recursos possíveis e outras formas de produção de petróleo, o conjunto será largamente insuficiente se a procura continuar como antes, isto é, "Business as usual", que nós traduzimos como Negócios Como de Costume. Provavelmente, os xistos betuminosos do Athabasca podem produzir bastante petróleo, mas, provavelmente, uma tal produção criará um grande problema de ambiente e, certamente, ela nunca poderá anular a diferença entre a oferta e procura de combustíveis fósseis, que começa já a fazer-se sentir. Isto é verdade, mesmo se os problemas de rentabilidade do investimento e a necessidade de utilização de gás e água para a produção do petróleo forem superados eficazmente. A Faixa do Orenoco (no onshore da Venezuela), onde várias companhias produzem, desde alguns anos para cá, petróleo ligeiro a partir de petróleo muito pesado é, muita vezes, considerada como a região com recursos suficientes para nos salvar. Contudo, a produção do petróleo nesta área é, largamente, dependente da subsidência, ou não, do terreno à medida que o petróleo é extraído, o que, actualmente, escapa totalmente ao controlo dos geocientistas que trabalham na área. De qualquer maneira, mesmo, que a produção de petróleo ligeiro, na Faixa do Orenoco, atingir 1 Mbd (1 milhão de barris por dia), isto é, 365 Mb por ano, o que não é o caso, o problema energético estará longe de ser resolvido, uma vez que o consumo mundial actual é cerca de 29 Gb (29 mil milhões de barris). Por outro lado, o tempo necessário para desenvolver estes recursos é demasiado longo para ajudar a resolver o problema energético a curto termo.

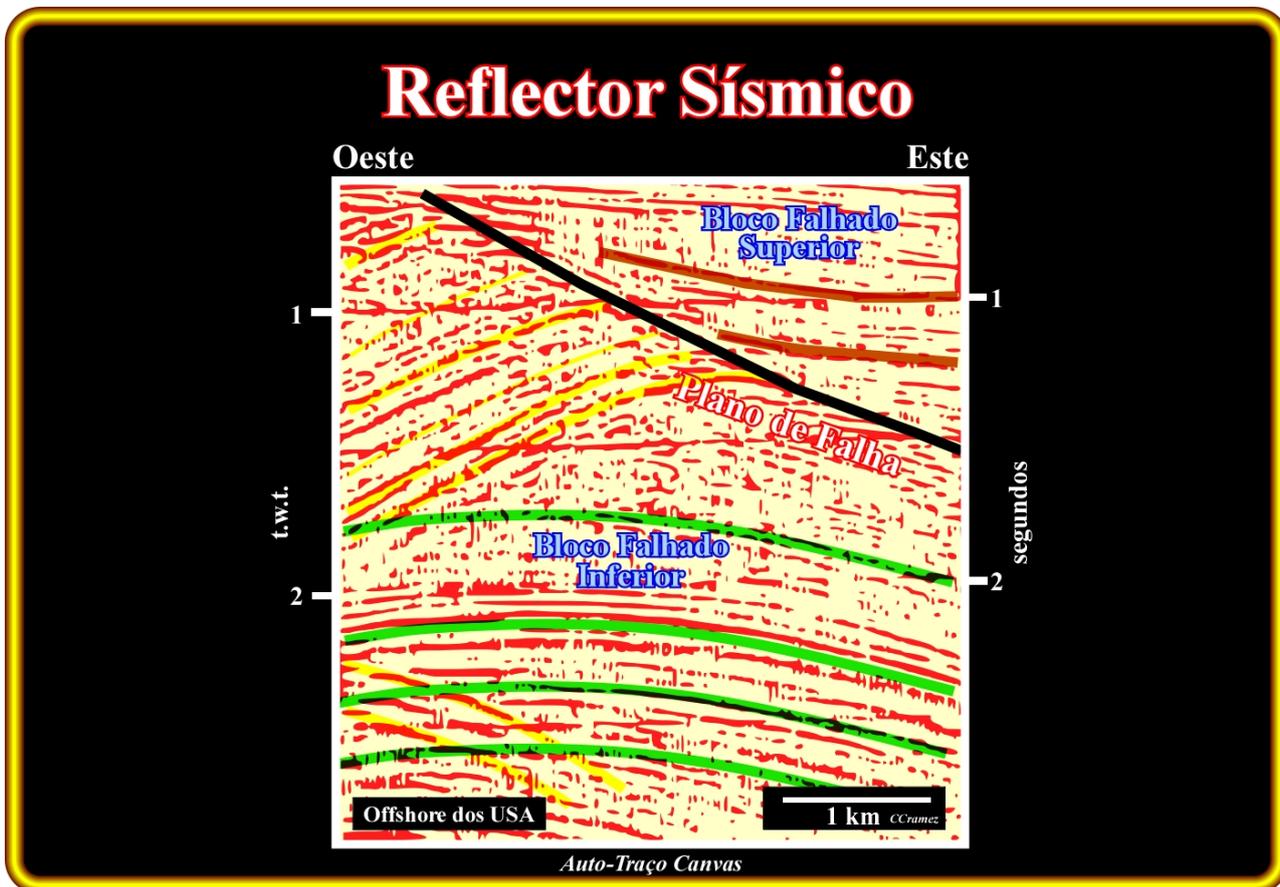
**Reflector** (sísmico).....**Seismic Reflector**

Réflacteur (sismique) / Reflector (sísmica) / Reflektor (seismische) / 反射鏡 (地震) / Отражатель

(сейсмический) / **Riflettore** (sismica)

Perfil do subsolo, criado por um contraste de impedância acústica entre dois intervalos sedimentares . A impedância acústica de um determinado intervalo sedimentar é dada pelo produto da velocidade à qual as ondas das sísmicas viajam nesse intervalo pela densidade que o compõem).

Ver : « Impedância Acústica »  
 &  
 « Parasita (reflexão) »  
 &  
 « Sísmica de Reflexão »



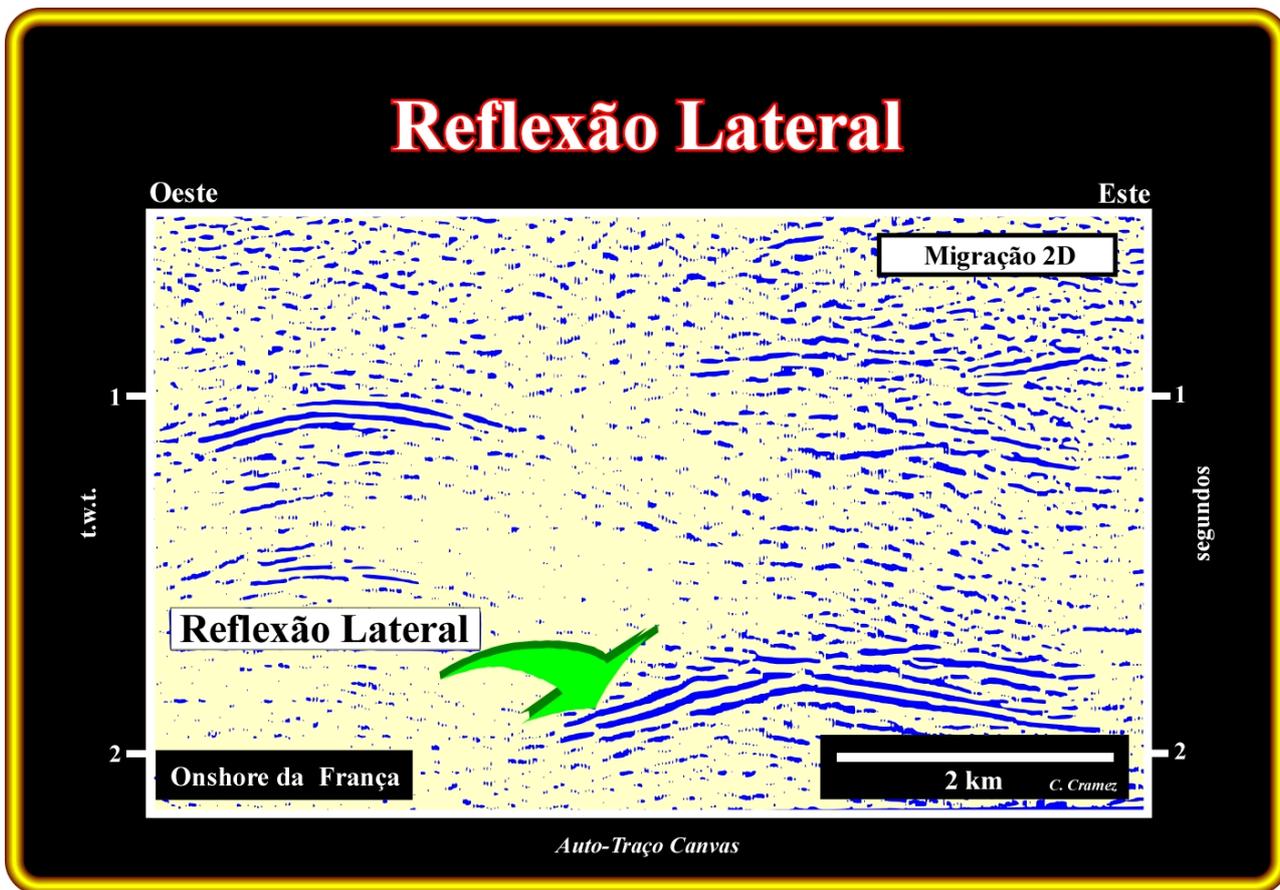
Como ilustrado nesta linha sísmica, os reflectores sísmicos podem ter ou não um valor cronostratigráfico. Numa linha sísmica bem processada e migrada, a grande maioria dos rfectores são cronostratigráfico e correspondem a interfaces sedimentares que limitam intervalos com impedâncias acústicas diferentes. Os reflectores sísmicos sem valor cronostratigráfico, correspondem a artefactos sísmicos (difracções, múltiplos, refracções reflectidas, etc.). Estes reflectores, quando inclinados, podem corresponder a planos de falha e quando suhorizontais podem sublinhar superfícies de contacto entre os hidrocarbonetos e água. Um reflector pode ser positivo ou negativo. No primeiro caso, segundo a convenção da sociedade europeia de geofísicos (SEG), ele sublinha uma interface entre dois intervalos sedimentares, na qual o intervalo mais impedante é o inferior. No segundo caso, é o intervalo superior que tem maior impedância acústica. Isto quer dizer, que no primeiro caso, o coeficiente de reflexão é positivo e no segundo negativo, Por outro lado, segundo a mesma convenção, a polaridade de um reflector é positiva quando a amplitude é expressa por uma deflexão para a direita da linha de base e negativa quando a deflexão é para a esquerda. Uma amplitude positiva é colorida em preta e uma amplitude negativa em branco. Em termos gerais, para ondas sísmicas simétricas, a amplitude de um reflector sísmico é metade da distância ortogonal entre as cristas do traço sísmico. Note que quando uma onda sísmica chega à superfície da Terra, a amplitude do sinal sísmico diminui rapidamente com o tempo. O intervalo de variação da amplitude é muito grande e muitas vezes de mais de um milhão para um. Os nossos olhos pode apreciar unicamente um intervalo de amplitude entre 1 milímetro e 1 quilómetro. Contudo, nas linhas sísmicas normais nós só podemos distinguir amplitudes que variam de 10 a 1, quer isto dizer, de 0,1 a 1 milímetro. Assim, amplitudes devem ser limitada dentro desta faixa, quer por processos automáticos (dependente dos dados) ou por alterações puramente funcionais.

**Reflexão Lateral**.....**Lateral Arrival**

Réflexion latérale / Reflexión lateral (sísmica) / Side-Reflection (seismische) / 側反射 (地震) /  
 Латеральное отражение / Riflessione laterale (sismica)

Reflexão induzida por energia organizada não produzida por reflectores localizados no plano vertical do perfil sísmico. As reflexões laterais constituem uma dificuldade importante na interpretação geológica dos dados sísmicos, em particular, se o interpretador não têm à sua disposição todas as linhas sísmicas de uma região.

Ver : « Impedância Acústica »  
 &  
 « Parasita (reflexão) »  
 &  
 « Sísmica de Reflexão »



Cada sistema de reflexões pode mostrar áreas de continuidade e sectores onde elas se confundem. Sem outra evidência, não se pode dizer quais as reflexões contínuas que estão associadas a outras, nem dizer, de que direcção elas vêm. Por vezes, o exame de outras linhas sísmicas, melhor orientadas, em relação à estrutura das rochas que formam terreno, pode permitir a interpretação geológica de linhas complexas com reflexões laterais vindas de várias direcções. Nesta linha sísmica do onshore da França, o reflector sublinhado pela flecha foi inicialmente interpretado como uma reflexão induzida por plano de falha inversa. Na realidade, por vezes, mas raramente, os planos de falha são sublinhados por uma reflexão sísmica : (i) Quando a zona de falha, (zona entre os dois blocos falhados) está injectada por sal, o que é muito frequente nas bacias com intervalos evaporíticos importantes (onshore e offshore de Angola, bacia Lusitânica, etc) ; (ii) Quando a zona de falha está injectada por vulcanismo, como em certas áreas do Mar do Norte e (iii) Quando o plano de falha separa blocos falhados com impedâncias acústicas muito contrastada, como, por exemplo, quando a falha é definida entre um soco (alta impedância) e um intervalo argilo-arenoso (baixa impedância). A interpretação da reflexão ilustrada nesta linha sísmica como induzida pelo plano de uma falha inversa, é compatível com o contexto geológico em compressão da região onde a linha foi tirada. Contudo, é difícil de imaginar, ao longo do plano de falha um contraste de impedância tão localizado entre os blocos falhados. Como toda interpretação tem que ser submetida a um teste de falsificação (refutação), a conjectura de uma reflexão induzida por um plano de falha foi refutada por uma linha arbitrária 3D passando pela linha original. Na realidade, a reflexão é lateral, o que quer dizer, que ela não tem nenhum significado geológico, o que não é o caso dos outros reflectores, que sublinham linhas cronostratigráficas.

**Reflexão Negativa**.....*Negative Reflection*

Réflexion négative / Reflexión negativa (sísmica) / Negative Reflexion (seismische) / 负反射 (地震) / Отрицательное отражение / Riflessione negativa (sismica)

Quando a impedância acústica do intervalo superior da interface, que define a reflexão, é maior do que a do intervalo inferior (exemplo: calcário / r. argilosa, ou r. argilosa / areia).

Ver : « Coeficiente de Reflexão »  
&  
« Impedância Acústica »  
&  
« Sísmica de Reflexão »



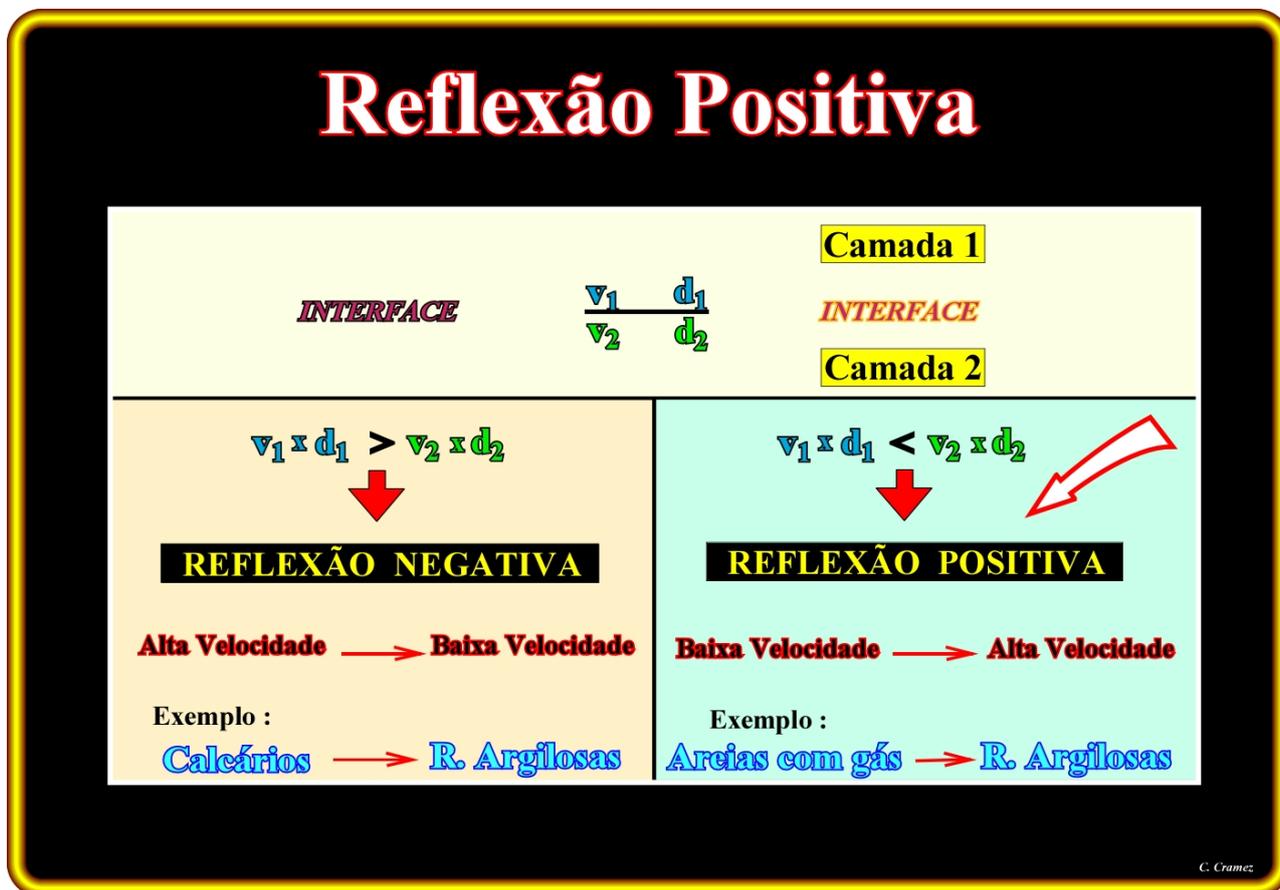
Uma reflexão sísmica é induzida por um contraste de impedância acústica. A impedância acústica de um determinado intervalo é o produto da velocidade das ondas sísmicas, através do intervalo, pela densidade do intervalo. Uma reflexão negativa ocorre quando a impedância acústica do intervalo superior é maior do que a do intervalo inferior. Uma interface entre um intervalo calcário e intervalo argiloso ou entre um intervalo argiloso e um arenoso cria uma reflexão negativa. Na convenção SEG, isto é, da Sociedade Europeia de Geofísica, numa linha sísmica, uma reflexão negativa representa-se por uma deflexão para a esquerda da linha de base do traço sísmico. Ela é colorida em branco (polaridade negativa). Ao contrário, quando a impedância acústica do intervalo inferior é maior que a do intervalo superior a reflexão sísmica associada é positiva (como, por exemplo: shale / calcário, etc.). Segundo a mesma convenção, uma reflexão positiva materializa-se por uma deflexão do traço sísmico para a direita e o espaço entre a traço e a linha de base é colorida a preto. A maior parte dos interpretadores têm uma tendência natural a seguir as reflexões positivas (negro para a direita), sobretudo quando elas têm uma boa continuidade. Numa interpretação sequencial, isto é feita, em ciclos estratigráficos e, se possível, em ciclos seqüência, o interpretador é frequentemente obrigado a saltar de uma reflexão negativa para positiva ou vice-versa afim definir os limites dos ciclos estratigráficos. Na realidade, uma interpretação sequencial é a baseada na identificação e delineação das discordâncias (superfícies de erosão), que limitam os diferentes ciclos estratigráficos. Assim, mesmo quando as discordâncias não são reforçadas pela tectónica (discordâncias angulares), o contraste de impedância acústica entre os sedimentos infra e suprajacentes à discordância varia ao longo da superfície de erosão que a sublinha. O interpretador para delinear a discordância é, por vezes, obrigado a saltar de uma crista (preto para a direita, reflexão positiva) para uma cava (branco para a esquerda, reflexão negativa) ou o contrário. Por isso se diz na indústria petrolífera que delinear uma discordância é para seniores e não para juniores.

**Reflexão Positiva**.....Positive Reflection

Réflexion positive / Reflexión positiva (sísmica) / Positive Reflexion (seismische) / 积极反映 (地震) / Положительное отражение / Riflessione positiva (sismica)

Quando a impedância acústica do intervalo superior da interface sedimentar, que define uma reflexão, é inferior à do intervalo inferior (exemplo : r. argilosa / calcário, ou areia / r. argilosa).

Ve r : « Coeficiente de Reflexão »  
&  
« Impedância Acústica »  
&  
« Reflexão Negativa »



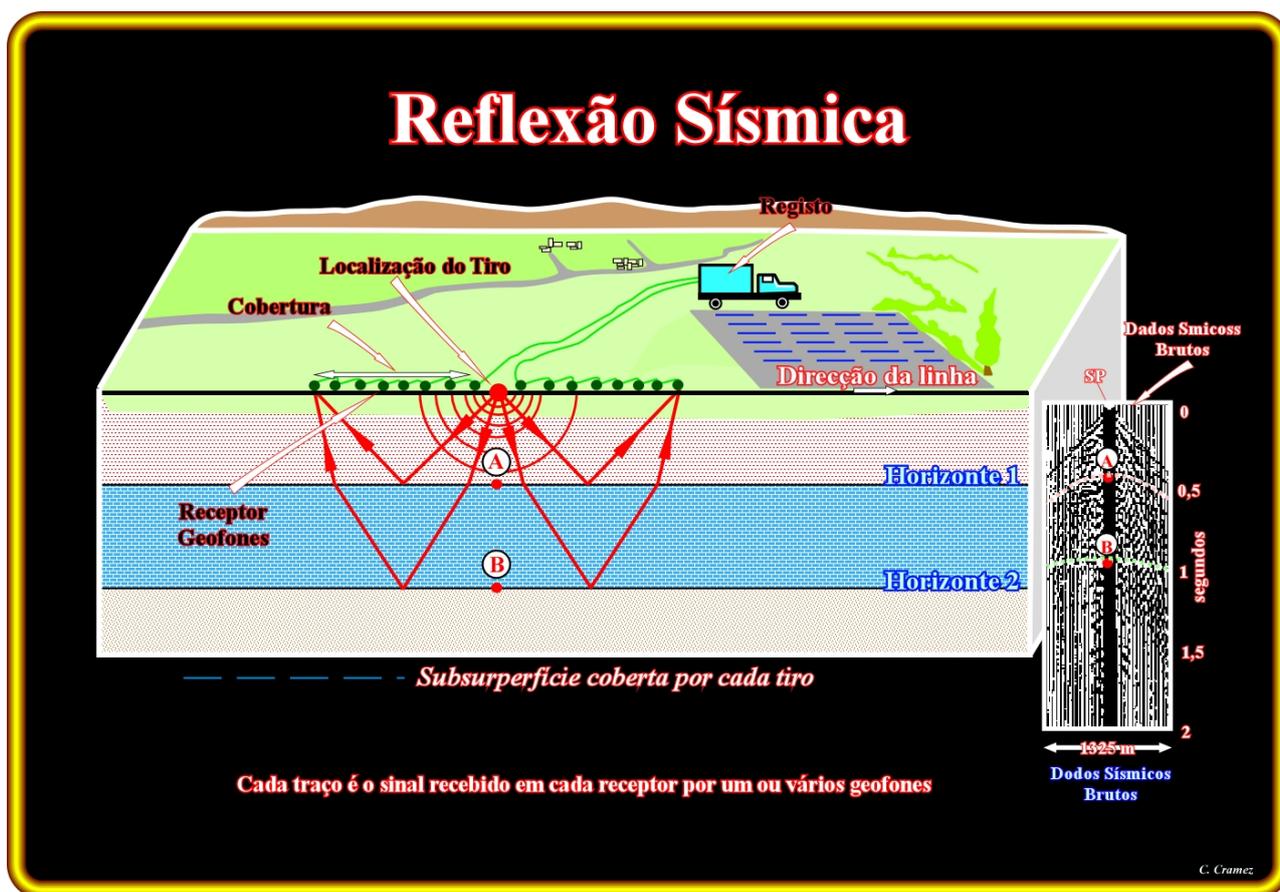
Uma reflexão sísmica é induzida por um contraste de impedância acústica. A impedância acústica de um determinado intervalo é o produto da velocidade das ondas sísmicas, através o intervalo, pela densidade do intervalo. Uma reflexão positiva ocorre quando a impedância acústica do intervalo superior é maior do que a do intervalo inferior. Uma interface entre um intervalo argiloso e um intervalo calcário ou entre um intervalo arenoso e um calcário cria uma reflexão negativa. No caso de uma interface shale-areia, a reflexão poder ser positiva ou negativa. Tudo depende da profundidade. Na parte parte superior de uma bacia sedimentar, onde os sedimentos argilosos ainda não foram suficientemente compactados, a impedância acústica do intervalo argiloso é mais pequena do que a do intervalo arenoso e a reflexão sísmica associada é positiva. Contudo, nas partes profundas da bacia, os sedimentos argilosos são muito mais compactados do que as areias, uma vez que eles perdem toda a sua porosidade original. Assim, debaixo de uma determinada profundidade, que certos autores chamam ponto ou profundidade de inversão, que varia de bacia a bacia, uma interface shale-areia cria uma reflexão negativa. Na convenção SEG, isto é, na convenção da Sociedade Europeia de Geofísica, numa linha sísmica, uma reflexão positiva representa-se por uma deflexão para a direita da linha de base do traço sísmico. Ela é colorida em preto (polaridade positiva). Ao contrário, quando a impedância acústica do intervalo inferior é maior que a do intervalo superior, a reflexão sísmica associada é negativa (exemplo: calcário / shale). Uma reflexão negativa materializa-se por uma deflexão do traço sísmico para a esquerda e o espaço entre a traço e a linha de base é colorida a branco. Ao longo de uma linha cronostratigráfica, em particular quando ela foi deformada (como, por exemplo, num anticlinal), uma reflexão positiva pode transforma-se numa reflexão negativa ou vice versa. Imagine no ápice pouco profundo de um anticlinal um intervalo de areia com gás entre dois intervalos de shale. A reflexão negativa induzida pela interface shale-areia muda para positiva na área onde a areia está saturada de gás (a presença de gás num intervalo arenoso diminui a impedância acústica do intervalo de maneira significativa).

# Reflexão Sísmica Seismic Reflection

Réflexion sismique / Reflexión sísmica / Reflexionsseismische / 地震反射 / Сейсмическое отражение / Riflessione sismica

Tempo de trajecto que as ondas sísmicas, produzidas por uma fonte sísmica (em geral artificial), levam para percorrer o espaço entre uma determinada interface sedimentar (mais ou menos contínua) e os geofones. Se a velocidade de propagação das ondas no intervalo superior da interface for conhecida, o tempo do trajecto pode ser utilizado para avaliar a profundidade da interface.

Ver : « Coeficiente de Reflexão »  
&  
« Impedância Acústica »  
&  
« Sísmica de Reflexão »



A maior parte dos geocientistas, quando interpretam uma linha sísmica, referem-se, por vezes, a reflexões, como, por exemplo: "esta reflexão corresponde, provavelmente, à superfície de inundação máxima da transgressão Cretácica, quer isto dizer, à superfície da base das progradações SBP. 91,5 Ma", mas, na realidade, elas não são reflexões. Em geral, eles estão a referir-se a eventos reflectivos e não a reflexões. Um evento reflectivo é marcado por uma série de reflexões em diferentes sismogramas (traços registrados num único ponto de tiro), que aparentemente se podem correlacionar. Não esqueça que uma linha sísmica é uma agregação de numerosos sismogramas, que tem uma escala horizontal em metros e uma escala vertical em tempo. A escala vertical "t.w.t." ("Two Way Time") que se observa, em geral, na parte direita das linhas sísmicas, é, num trajecto vertical, o tempo de ida e volta entre a superfície e as diferentes interfaces sedimentares. Teoricamente, as equações de propagação das ondas sísmicas resolvem-se facilmente e permitem prognosticar o movimento de uma partícula em qualquer ponto, se for conhecido o movimento da partícula num ponto. Contudo, isto só é verdade se for conhecida a velocidade longitudinal das ondas sísmicas ao longo do meio de propagação. É por isso que os geocientistas estão sempre muito interessados em saber qual é a velocidade das ondas sísmicas nos diferentes intervalos sedimentares. Assim, se no esquema ilustrado nesta figura, a velocidade das ondas sísmicas, no intervalo superior (entre o horizonte 1 e a superfície), variar lateralmente, numa linha sísmica, o evento reflectivo, que sublinha o horizonte 1 (interface entre dois intervalos sedimentares), não é horizontal. Se a velocidade das ondas for maior a esquerda, o evento reflectivo inclinará da esquerda para a direita, uma vez que

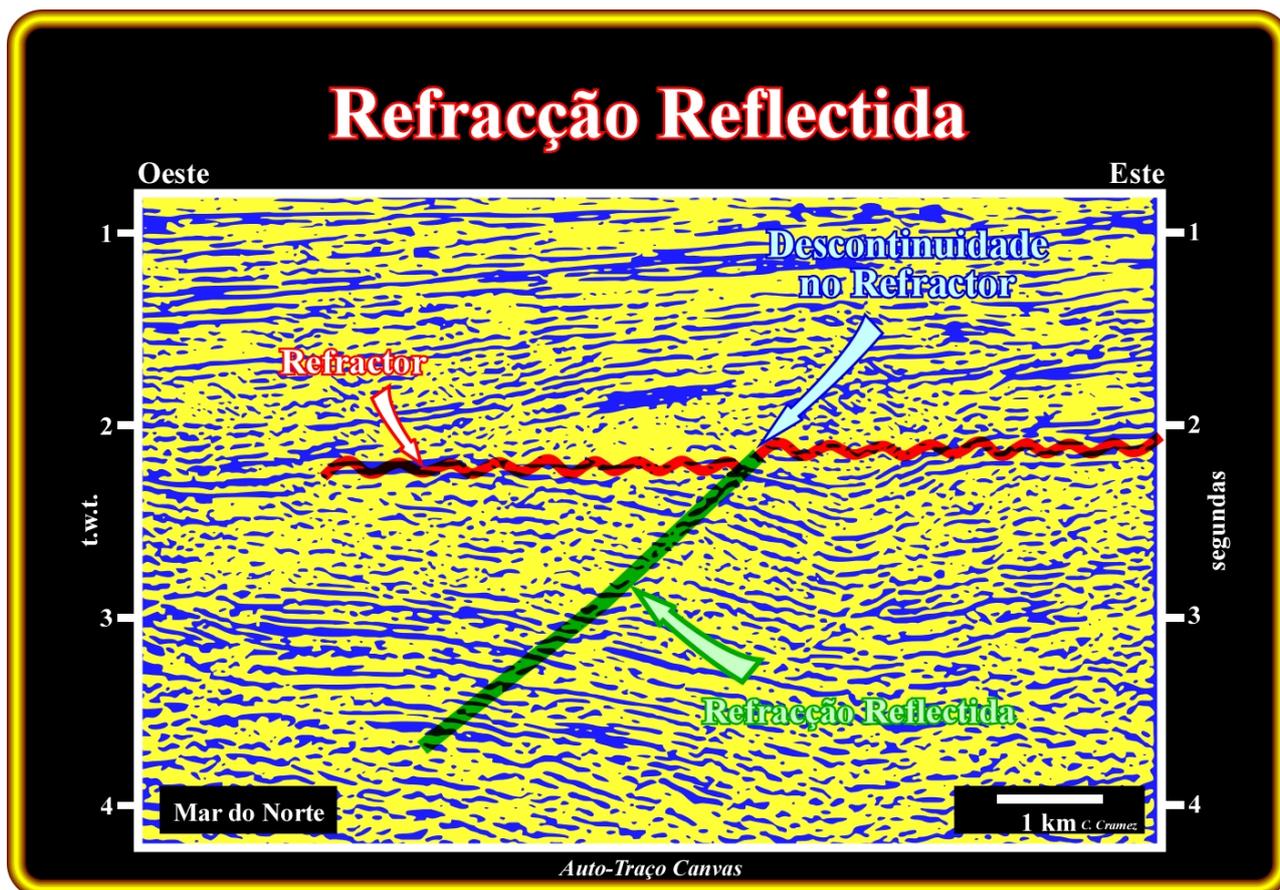
à esquerda, as ondas gastarão menos tempo do que à direita para percorrer o mesmo tempo.

## Refracção Reflectida.....Reflected Refraction

Réfraction réfléchie / Refracción reflejada (sísmica) / Reflektierte Brechung (seismische) / 反射折射 (地震) / Отраженно-преломлённая волна / Rifrazione riflessa (sismica)

Reflexão rectilínea induzida por uma onda refractada que é reflectida ao longo de um refractor e que volta directamente para o geofone.

Ver : « Coeficiente de Reflexão »  
&  
« Impedância Acústica »  
&  
« Sísmica de Reflexão »



Em determinadas bacias, como, por exemplo na bacia cratónica do Mar do Norte, para evitar erros de interpretação dos planos de falhas, é de primeira importância saber reconhecer e diferenciar as refracções reflectidas das reflexões associadas aos planos de falha. Na maioria dos casos não existem reflectores sísmicos associados aos planos, excepto: (i) Quando eles são injectados por materiais rochosos de forte impedância, tais como sal, material vulcânico, etc; (ii) Quando eles põem em justaposição formações geológicas com impedâncias acústicas muito diferentes). Por outros lado, quando existem reflexões associadas com os planos de falhas elas horizontalizam-se sempre em profundidade, quer isto dizer, que a inclinação das reflexões diminui em profundidade. As refracções reflectidas são reflexões rectilíneas (em tempo e profundidade). A inclinação de uma refracção reflectida é, unicamente, dependente da velocidade das ondas sísmicas ao longo do refractor sísmico. Contudo, qualquer anomalia ao longo do refractor (como, por exemplo, o deslocamento vertical de uma interface) pode ser um ponto de partida de retorno das ondas sísmicas para o geofone, isto é, de uma reflexão rectilínea sem significado cronostratigráfico. Nesta linha sísmica (detalhe de uma linha regional do Mar do Norte), uma refracção reflectida (rectilínea em profundidade), induzida pelo deslocamento vertical do refractor (discordância) provocado por uma falha normal é, facilmente, reconhecida. Na versão não-migrada desta linha sísmica, a refracção reflectida é tangente às hipérbolas de difracção criadas pela falha. Assim, ela não pode existir na parte de trás das hipérbolas, visto que na parte da frente das hipérbolas, o refractor não está à mesma profundidade. Isto explica porque é que nesta linha, que é migrada, todos as outras refracções reflectidas (não visíveis neste detalhe) inclinam sempre para oeste. Se actualmente, a maior parte dos interpretadores sabem que obrigatoriamente os planos de falha (norma ou inversa) se horizontalizam em profundidade, uma vez que a velocidade dos intervalos aumenta em profundidade, nos anos 80-90, era frequente ver interpretadores utilizar régua rolantes para delinear os planos de falha. Não esqueça, que, unicamente, os planos das falhas de

deslizamento são verticais.

## Registo das Rochas .....Rock Record

Registre des roches / Registro de las rocas / Registrieren Sie sich von Gesteinen / 注册岩石 /  
Регистр пород / Registro delle rocce

História geológica gravada na litologia, estrutura e deformação das rochas.

Ver : « Ciclo de Davis »  
&  
« Ciclo de Wilson »  
&  
« Sistema Rochoso »



Na fotografia maior as rochas do Pérmico do Ingeborgfjellet, na região de Van Mienfjorden, da ilha de Spitsbergen (ilha aos Ursos), como aliás também na mais pequena, embora de idade diferente (Colorado, EUA) recolhem-se toda uma série de eventos geológicos que se podem resumir assim : (i) Durante a parte inicial do Pérmico, provavelmente, durante o Kunguriano (entre 258 e 263 Ma), as condições geológicas de baixo nível do mar (nível do mar estava mais baixo do que o rebordo da bacia), ambientais (planície costeira) e climáticas (quente e seco) permitiram a deposição de um intervalo evaporítico que forma actualmente o núcleo do anticlinal ; (ii) Uma subida relativa do nível do mar, inundou a antiga planície costeira, deslocando a linha da costa em direcção do continente de várias dezenas, ver mesmo, centenas de quilómetros ; (iii) Um período de estabilidade do nível do mar permitiu que a linha costa se desloca-se, pouco a pouco, para o mar, o que permitiu o depósito de sedimentos greso-carbonatados ; (iv) Uma nova subida relativa do nível do mar deslocou outra vez para montante a linha da costa ; (v) O mar inundou os sedimentos depositados anteriormente, o que provocou no topo destes uma superfície de ravinamento; (vi) Uma nova fase de estabilidade do nível do mar, permitiu, outra vez, que a linha da costa se desloca-se para o mar, à medida que sedimentos greso-carbonatados se depositaram sem contudo ultrapassarem os sedimentos depositados durante o paraciclo eustático precedente, o que, globalmente, cria um geometria retrogradante (cortejo transgressivo) ; (vii) Estas alternâncias de subida relativas do nível do mar (em aceleração) e estabilidades relativas do nível do mar continuam até que as subidas relativas do mar começaram a ser em desaceleração, o que induziu a deposição do prisma de nível alto ; (viii) A deposição do prisma de nível alto terminou com uma descida relativa do nível do mar significativa que pôs, outra vez, o nível do mar mais baixo do que o rebordo da bacia, o que produz uma superfície de erosão que termina a deposição de um ciclo estratigráfico dito ciclo-sequência ; (ix) Mais tarde, os sedimentos foram encurtados por um regime tectónico compressivo, criando a estrutura anticlinal visível bem visível em ambas as fotos. Localmente, ocorreu uma remobilização tectónica em extensão devido uma halocinèse tardia do nível evaporítico.

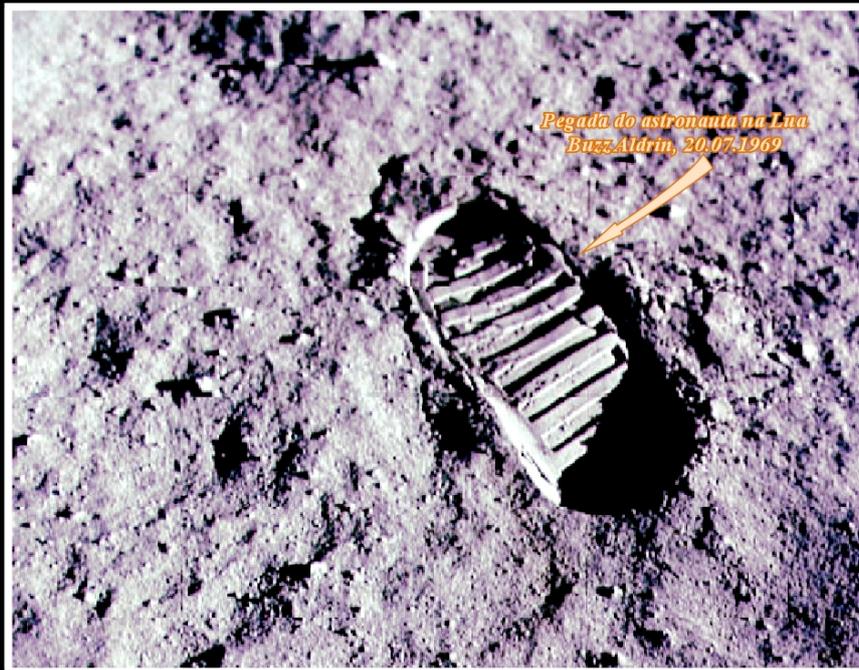
# Rególito .....Regolith

Régolithe / Regolito / Régolite / 表岩屑 / Реголит / Régolite

Termo geral para designar todo o intervalo não consolidado de fragmentos de rochas.

Ver : « Erosão »  
&  
« Lua »  
&  
« Terra »

## Rególito



C. Cramez, adaptado de  
NASA: AS11-40-5878

Toda a camada sedimentar não consolidada à superfície de um planeta, quer isto dizer, que todo o material que cobre, por vezes, a rocha sólida é um rególito. Como na Terra, o solo é um rególito, o rególito lunar ilustrado nesta fotografia, tirada durante a campanha Apollo, é também, por vezes, chamado solo. Sobre este assunto, certos autores consideram que na Terra, o rególito, função dos casos, pode ter diversos componentes : (i) Solo ou Pedólito ; (ii) Aluvião e Cobertura Transportada, incluindo os transportados por processos eólicos, glaciares, marinhos e gravitários ; (iii) Saprólito, que corresponde à rocha alterada quimicamente e que não é transportada; o saprólito pode, por sua vez, ser dividido em : a) Saprólito Superior, que é completamente oxidado ; b) Saprólito Inferior, que corresponde à rocha alterada por redução química e c) Saprólito Fracturado, que corresponde ao substrato rochoso alterado unicamente à volta das fracturas ; (iv) Cinzas e Lavas Vulcânica ; (v) Crusta Endurecida, a qual é formada pela cimentação do solo, saprólito e material transportado como argilas, silicatos, óxidos e oxihidróxidos de ferro, carbonatos, sulfatos, e produtos menos comuns, em horizontes resistentes à alteração meteórica e erosão ; (vi) Água Subterrânea e Sais Minerais e finalmente ; (vii) Biota e Componentes Orgânicos Derivados. A espessura do rególito varia de zero (quando o rególito é ausente) a centenas de metros. A formação do rególito pode ser quase instantânea (em termos geológicos), como o rególito produzido pelo depósito de cinzas vulcânicas durante uma erupção ou pode durar centenas de milhões de anos (rególitos Pré-cambrianos são conhecidos em várias partes da Austrália). O rególito é formado, principalmente, por alteração meteórica ou processos biológicos. Muitos depósitos minerais estão hospedados no rególito, como, areias minerais, calcretos (nódulos carbonatados pedogénicos) de urânio, depósitos lateríticos, etc. Quando o rególito contém uma percentagem significativa de componentes biológicos, ele é, geralmente, chamado solo. Na superfície terrestre, a presença de rególito é uma das condições mais importantes para o desenvolvimento da vida. Poucas plantas podem crescer directamente sobre ou dentro do substrato rochoso. Por outro lado, sem rególito a bioperfuração é impossível e, assim, muitos animais morreriam por falta de abrigo para se protegerem dos predadores.

# Regradação Regradation

Régradation / Regradación / Regradation / Regradation (形成一个新的平衡剖面) / Понижение поверхности суши вследствие эрозии / Regradation (Formazione di un nuovo profilo di equilibrio)

Formação de um novo perfil de equilíbrio provisório de uma corrente, em geral, um rio, quando o perfil provisório inicial, depois da gradação (dar ao leito da corrente uma inclinação tal que a água seja apenas capaz de transportar o material que ela contém) foi deformado por movimentos tectónicos ou pelo clima.

Ver : « Cortejo Transgressivo »  
&  
« Progradação »  
&  
« Retrogradação »



Os rios transportam para o mar quase toda a água (e sedimentos) que caiu sobre os continentes. Eles seguem, em geral, a linha de maior inclinação, uma vez que o seu escoamento obedece às leis da gravidade. Quando em cada ponto do perfil longitudinal de um rio, este tem uma inclinação de equilíbrio provisório (o rio nem deposita nem cava, de maneira significativa, o seu leito), diz-se que o rio atingiu o seu perfil de equilíbrio provisório. Nestas condições, a inclinação do rio, ao longo de todo o seu percurso, permite-lhe, unicamente, evacuar a sua carga. Um tal perfil não é definitivo, uma vez que o rio continua a transportar sedimentos, que são erodidos a montante. Contudo, pode imaginar-se que a partir de um determinado momento, a inclinação do rio é tal, que ela só permite o escoamento da água e, que todo o transporte sedimentar desapareceu. Nestas condições, o rio atingiu o que pode chamar o seu perfil de equilíbrio definitivo ou ideal. Quando uma descida relativa do nível do mar significativa (subsidência mais tectónica) ocorre, a desembocadura dos rios é deslocada (por vezes centenas de km) para jusante, o que rompe totalmente o perfil de equilíbrio (provisório) dos rios. Assim, eles serão, outra vez, obrigados a cavar os seus leitos (regradação) formando vales cavados ou encaixados até que um novo perfil de equilíbrio provisório, seja alcançado. Nesta linha sísmica, a depressão da discordância A (anomalia negativa), corresponde a um vale encaixado que um rio cavou para restabelecer um novo perfil de equilíbrio provisório, uma vez que ele tinha sido rompido pela descida relativa do nível do mar responsável da superfície de erosão que sublinha a discordância (A). Mais tarde, quando o nível relativo do mar começou a subir, depositaram-se por cima dos cones submarinos da bacia (depositados durante a descida), em condições geológicas de nível baixo, os cones submarinos do talude e o prisma de nível baixo. Os vales encaixados foram preenchidos durante a parte terminal do prisma de nível baixo.

# Regressão (marinha).....Regression

Régression marine / Regresión marina / Meerregression / 海洋回归 / Морская регрессия /  
Regression Marine

Deslocação da linha da costa e dos depósitos costeiros para o mar.

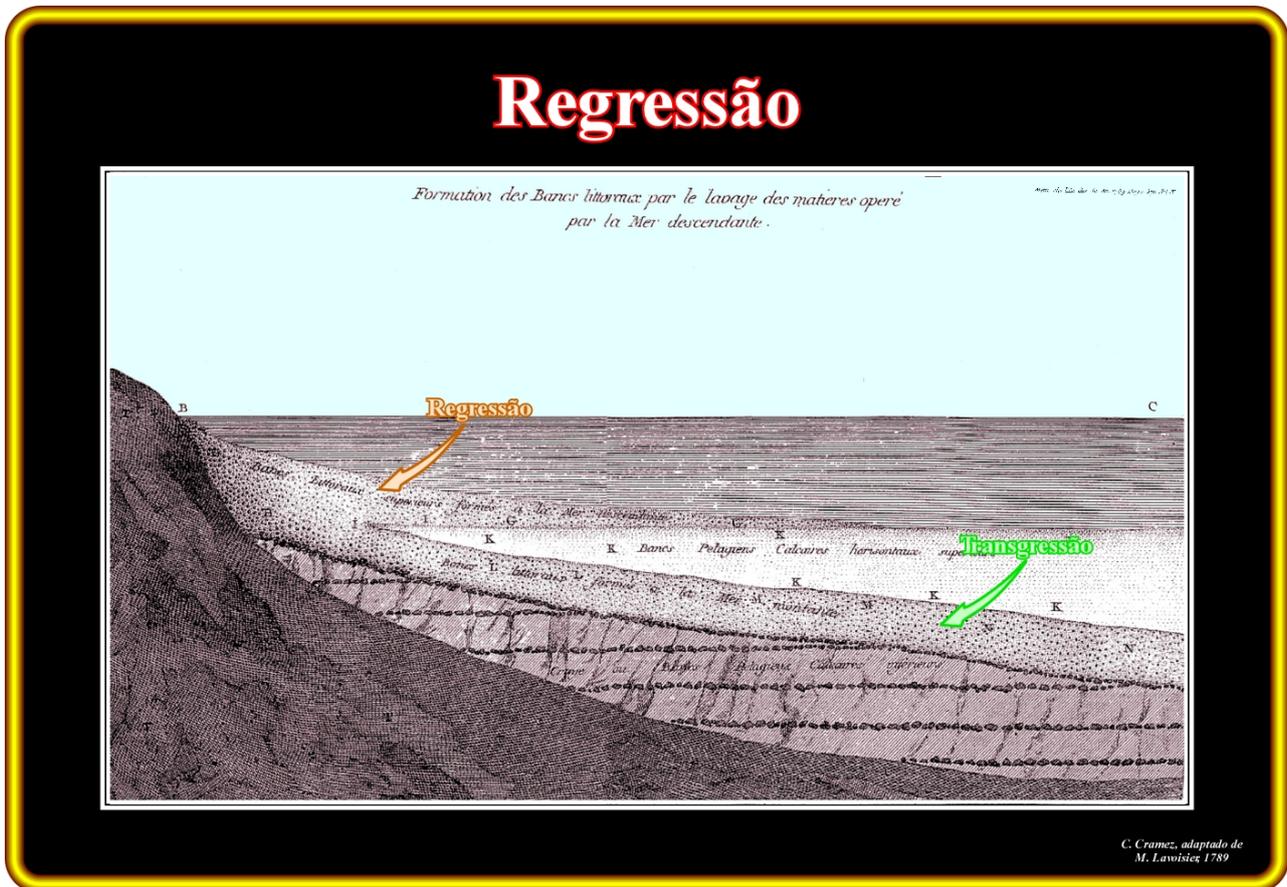
Ver : « Cortejo de Nível Alto (do mar) »

&

« Progradação »

&

« Transgressão »



Lavoisier foi um dos primeiros cientistas a compreender o mecanismo das transgressões e regressões. Na bacia sedimentar de Paris, que, na realidade, não é uma bacia, mas sim uma plataforma deformada, Lavoisier associou as relações entre o deslocamentos da linha da costa e dos depósitos costeiros com as variações relativas do nível do mar. Ele interpretou o deslocamento para o mar dos depósitos costeiros (regressão) como a consequência de uma descida do nível do mar (o que não é sempre verdade) e o deslocamento para montante (regressão) como criado por subida do nível marinho. Hoje, sabe-se que um episódio regressivo (dentro de um ciclo sequência, por exemplo) está associado a uma subida relativa do nível do mar em desaceleração, enquanto que um episódio transgressivo está associado a uma subida relativa do nível do mar em aceleração. Com efeito, para que haja deposição (cones submarinos excluídos) tem que haver um aumento da acomodação (espaço disponível para os sedimentos). Na curva cíclica das variações relativas do mar, a qual é construída pela acção comum da tectónica (subsidência ou levantamento) e eustasia, uma transgressão (deslocamento para a terra da linha da costa e depósitos costeiros) distingue-se de uma regressão, porque no primeiro caso, a taxa de subida relativa do nível do mar aumenta ao passo que numa regressão ela diminui. Contudo, é necessário também entrar em linha de conta com o acarreo sedimentar. Se o aporte terrígeno for pequeno, a linha da costa e os depósitos costeiros deslocam-se para o continente (transgressão), qualquer que seja a taxa de subida relativa do nível do mar (mesmo zero, quer isto dizer, que nível relativo do mar estável). Ao contrário, se o acarreo sedimentar for muito grande, a linha da costa e os depósitos costeiros deslocar-se-ão para o mar (regressão) qualquer que seja a variação relativa do nível do mar (mesmo durante uma subida relativa). Na desembocadura de um rio, quando se forma um delta, há, lado a lado, regressão (delta) e transgressão (reentrâncias laterais ou fossos). Se o acarreo sedimentar balancear as subidas relativa do mar, a linha da costa e os depósitos costeiros nem avançam para o mar (progradação) nem recuam para a terra (retrogradação). Ela mantém-se no mesmo sítio agradando verticalmente.



# Reino Animal Animalia

Animal (règne) / Reino animal / Tierreich, Animal Kingdom / 动物界 / Животное царство / Regni animale

A mais alta classificação dos organismos vivos (em contraste com as plantas, fungos e outros), que engloba todos os animais. O Reino Animal também chamado Metazoa não contém os procariotas (Reino Monera) e os protistas (Reino Protista, que inclui os organismos eucarióticos unicelulares). Todos os membros do Reino Animal são multicelulares e heterotróficos (dependentes directa ou indirectamente de outros organismos para a sua alimentação).

Ver : "Eucariota"  
&  
"Protocariota"  
&  
"Fanerozóico"



O reino animal é um dos cinco reinos taxonómicos dos seres vivos. Os outros são : Fungos (ou Micota, um táxon que agrupa os cogumelos), Monera (inclui muitos organismos com uma organização celular pró-carióta, isto é, sem núcleo), Protistas (protozoários com afinidades animais, protozoários com afinidades vegetais e micetozoários que têm afinidades com os cogumelos) e Plantas. Por definição, como um animal não pode gerar os seus próprios alimentos ele é dependente das plantas ou de outros animais para o seu sustento. O reino animal, também chamado Metazoa, é formado por organismos multicelulares eucarióticos. O plano corporal dos animais, eventualmente, torna-se fixo à medida que eles se desenvolvem, embora alguns deles passem por um processo de metamorfose tardio. A maioria dos animais são móveis, o que significa que eles podem mover-se espontaneamente e de forma independente. Por outro lado, como dito anteriormente, todos os animais são heterotróficos, quer isto dizer, que eles devem ingerir outros organismos para se alimentarem, mas adaptam-se com facilidade às mudanças que se produzem no seu ambiente. Muitos dos conhecidos filos animais apareceram nos registros fósseis como espécies marinhas durante a explosão Câmbrica cerca de 540 milhões de anos atrás. Os animais podem classificar-se em : (i) Vertebrados e (ii) Invertebrados. Os primeiros, que são caracterizados por terem um esqueleto interno, que suporta o corpo e permite o movimento, subdividem-se em 5 grupos : (a) Mamíferos ; (b) Aves ; (c) Peixes ; (d) Anfíbios e (e) Répteis. Os invertebrados, que são os mais numerosos, carecem de coluna vertebral e de esqueleto interno articulado, mas a maioria deles têm uma protecção externa,

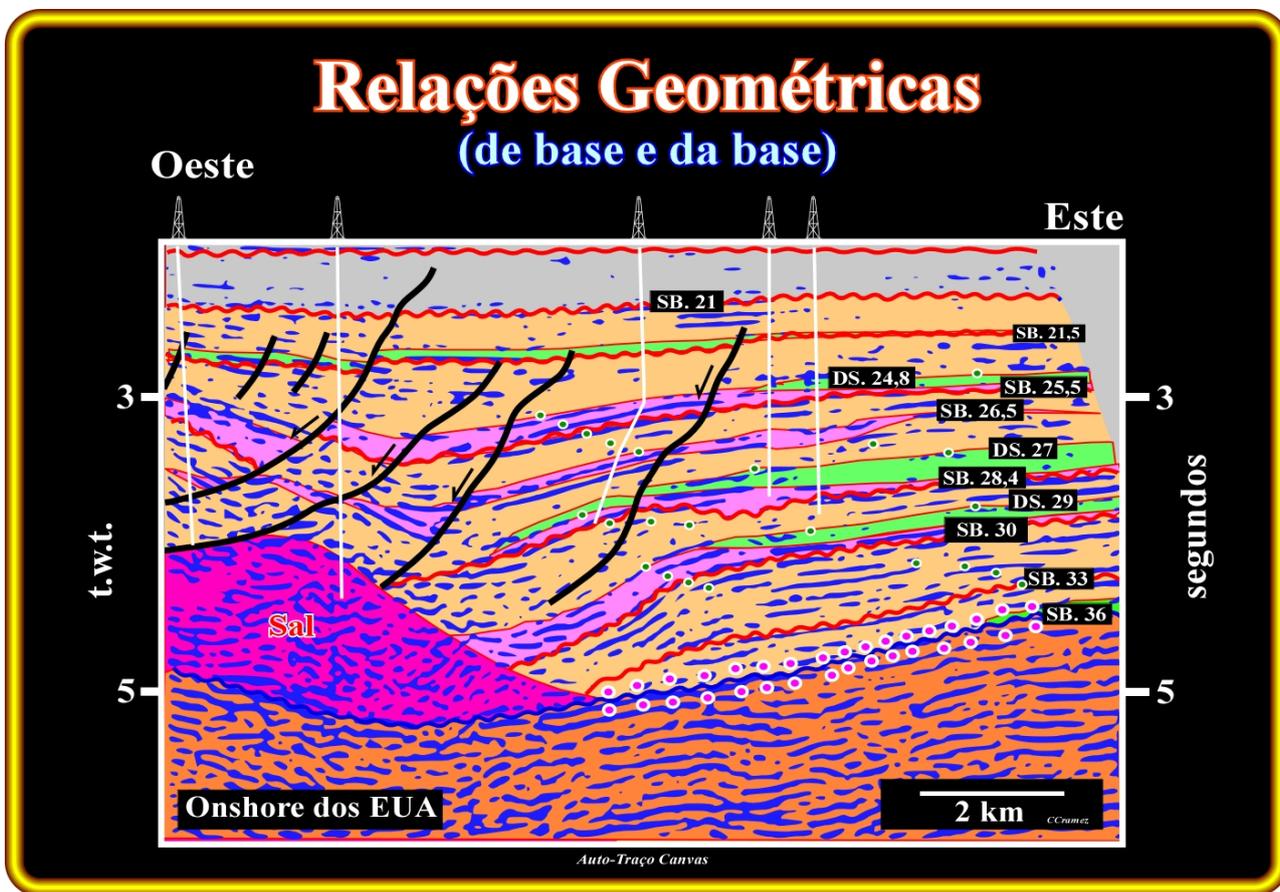
classificam-se em vários grupos entre os quais : 1) Artrópodos ; 2) Moluscos ; 3) Vermes ; 4) Equinodermes ; 5) Medusas ; 6) Esponjas, etc. Existem cerca de 36 filos no reino animal.

## Relação Geométrica (de base e da base).....Baselap, Bedform

Relation géométrique (de base et de la base) / Relación geométrica (de base o de la base) / Geometrischen Beziehung (Basis oder Basis) / 几何关系 (基地或基地) / Геометрическое соотношение (базовое) / Relazione geometrica (base o di base)

Uma das relações geométricas da base ("baselap") que descreve as terminação dos estratos ou reflexões ao longo da discordância basal de um ciclo sequêcia isto é, o ciclo estratigráfico induzido por um ciclo eustático de 3a ordem, cuja duração varia entre 0.5 e 3-5 My (milhões de anos). As relações geométricas na base ("bedforms") são as alterações de uma camada horizontal criadas pelo escoamento (riples, dunas, etc.) e associadas com o movimento dos grãos sedimentares.

Ver : « Ciclo Estratigráfico »  
&  
« Configuração dos Estratos »  
&  
« Estratigrafia Sequencial »



Sem entrar em discussões semânticas sobre a melhor tradução em português do termo "Baseforms", que os geólogos da Exxon utilizaram no início da Estratigrafia Sequencial (fim dos anos 70), o que é fundamental é que a identificação e cartografia das relações geométricas e terminações dos reflectores (nas linhas sísmicas) ou dos estratos (no campo), permite avançar várias conjecturas sobre a geologia e estratigráfica das bacias sedimentares. As relações geométricas da base ("baselaps"), isto é, biseis de agradação e progradação, não devem ser confundidas com as relações encontradas, por vezes, na base das camadas "bedforms". Assim, nesta tentativa de interpretação de uma linha sísmica do offshore dos Estados Unidos (Texas), feita ao nível hierárquico dos ciclos estratigráficos ditos ciclos sequêcia (intervalos estratigráficos básicos depositados durante ciclos eustáticos de 3a ordem), entre outras coisas, pode dizer-se que: (i) Entre 2 segundos (t.w.t) e a base do intervalo evaporítico, as descidas relativas do nível do mar (discordâncias) permitem de identificar sete (7) ciclos sequêcia; (ii) Alguns destes ciclos estão incompletos e são representados, unicamente, pelos cortejos sedimentares depositados em condições geológicas de alto nível (cortejo transgressivo e prisma de nível alto); (iii) Outros ciclos têm um prisma de nível baixo bem desenvolvido, mas os cones submarinos da bacia e do talude,

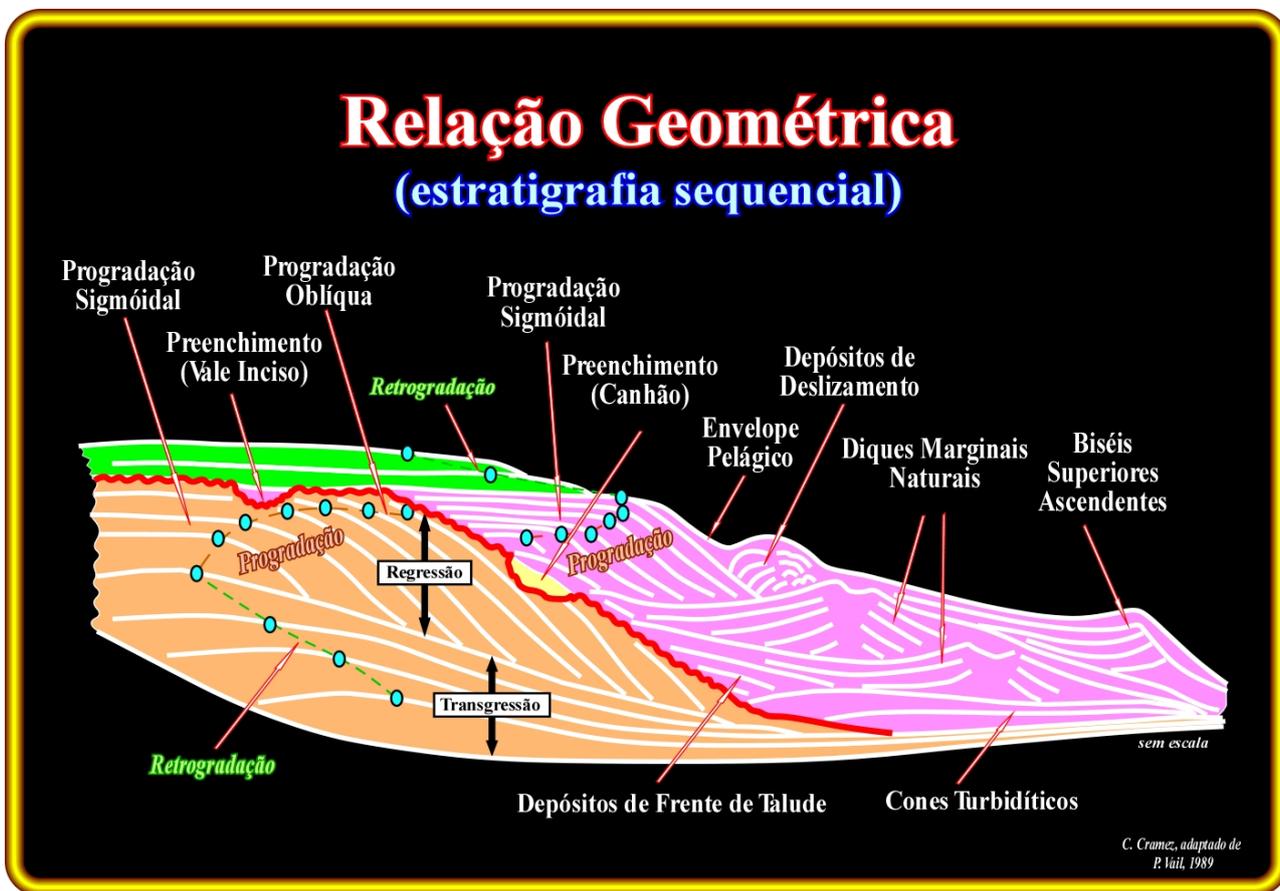
estão quase sempre ausentes; (iv) O rebordo da bacia, que é, muitas vezes, coincidente com a linha da costa (bacia sem plataforma), deslocou-se para o mar, isto é, globalmente para Oeste; (v) Unicamente durante os cortejos transgressivos (quando o rebordo da bacia não coincide com a linha da costa, visto que a bacia tem, temporariamente, uma plataforma), é que a linha da costa se desloca para Este, quer isto dizer, para o continente, etc.

## Relação Geométrica (estratigrafia sequencial).....Geometric Relationship

Relation géométrique (stratigraphie séquentielle) / Relazione geométrica (estratigrafia sequencial) / Geometrischen Beziehung (Sequenzstratigraphie) / 几何关系 (层序地层学) / Геометрическое соотношение (стратиграфия) / Relazione geometrica (stratigrafia sequenziale)

Uma das muitas configurações geométricas originais dos estratos, ou reflectores, dentro de uma unidade estratigráfica ao momento do depósito e, independentemente, das deformações tectónicas posteriores à deposição. A cartografia das superfícies delimitadas pelas relações geométricas determinadas pelos reflectores é um dos dados mais importantes da Estratigrafia Sequencial.

Ver : « Configuração dos Estratos »  
&  
« Cronostratigrafia »  
&  
« Relação Geométrica (reflectores, estratos) »



Nesta esquema estão ilustrados dois ciclos sequência incompletos. No ciclo inferior, as relações geométricas entre os reflectores (estratos, no campo) permitem de reconhecer : (i) Cortejo Transgressivo, durante o qual a linha da costa retrogradam em direcção do continente, mas o rebordo da bacia (= rebordo continental) fica fixo e (ii) Prisma de Nível Alto (do mar) sobrejacente, durante o qual o reborda da bacia e a linha da costa, que, por vezes, coincidem, progradam para o mar. O ciclo sequência inferior termina com uma descida relativa do nível do mar importante, que deslocou para a bacia a linha da costa, o que produziu uma superfície de erosão (discordância superior), ao longo da qual se podem formar vales cavados (ou encaixados) e canhões submarinos. No ciclo sequência superior, as relações geométricas entre os reflectores permitem identificar de baixo para cima : (a) Cones Submarinos da Bacia (lóbulos turbidíticos), que se depositaram durante a descida relativa do nível mar que criou a discordância da base (discordância superior do ciclo precedente) ; (b) Cones Submarinos do Talude com os seus Diques Marginais Naturais e biséis superiores ascendentes, que, em parte, se depositam já com o

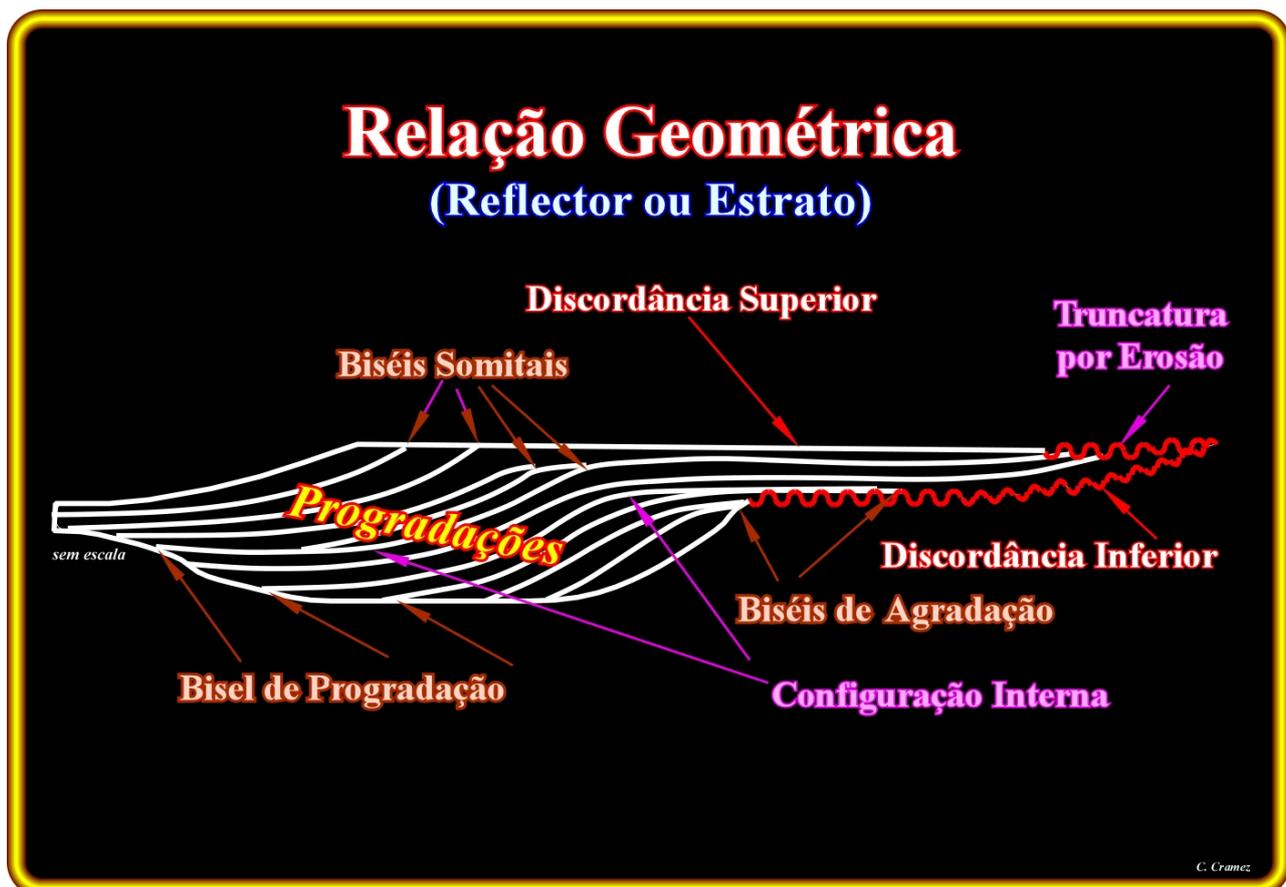
nível relativo do mar a subir ; (c) Prisma de Nível Baixo, que se caracteriza por uma geometria progradante bem marcada e que fossiliza o preenchimento dos canhões ; (d) Preenchimento dos Canhões Submarinos, que se faz durante o depósito do prisma de nível baixo inferior ; (e) Vales Cavados Preenchidos, cujo preenchimento se faz durante o depósito do prisma de nível baixo superior ; (f) Depósitos de Deslizamento (por vezes lóbulos turbidíticos com a geometria de um telhado de ripas), que estão associados com as instabilidades do rebordo continental do prisma do nível baixo e (g) Início do Cortejo Transgressivo que marca a primeira superfície de inundação da planície costeira do prisma de nível baixo e da discordância inferior.

## Rela o Geométrica (reflector, estrato).....Geometric Relationship

Rela o geométrica (r flecteur, strate) / Relación geométrica (reflector, estrato) / Geometrischen Beziehung (Reflektor oder Stratum) / 几何关系 (反射或阶层) / Геометрическое соотношение (отражателя или слоя) / Relazione geometrica (riflettore o strato)

Uma das configura es geométricas dos estratos ou dos reflectores dentro de uma unidade estratigráfica. A geometria sedimentar traduz os processos de depósito e deforma es posteriores   deposi o. É importante distinguir a geometria sedimentar da geometria das termina o dos estratos. A primeira permite uma predi o dos ambientes sedimentares, enquanto que a segunda permite a identifica o as discordâncias. Igualmente, é importante diferenciar as rela es geométricas originais (momento do depósito) das rela es deformadas pela tect nica.

Ver : « Configura o dos Estratos »  
&  
« Cronostratigrafia »  
&  
«Estratigrafia Sequencial»



Neste esquema estão ilustradas as principais rela es geométricas que se podem encontrar num ciclo estratigráfico dito ciclo sequência, quer numa linha sísmica quer no campo. Não esqueçam que um ciclo sequência é induzido por um ciclo eustático de 3a ordem. Como um ciclo eustático de 3a ordem têm um tempo de dura o entre 500 ky e 3-5 My, a diferença de idade entre as discordâncias ou as concordâncias correlativas, que limitam um ciclo sequência, não pode ser superior a 3-5 My. As discordâncias, que, geralmente, não são sublinhadas por

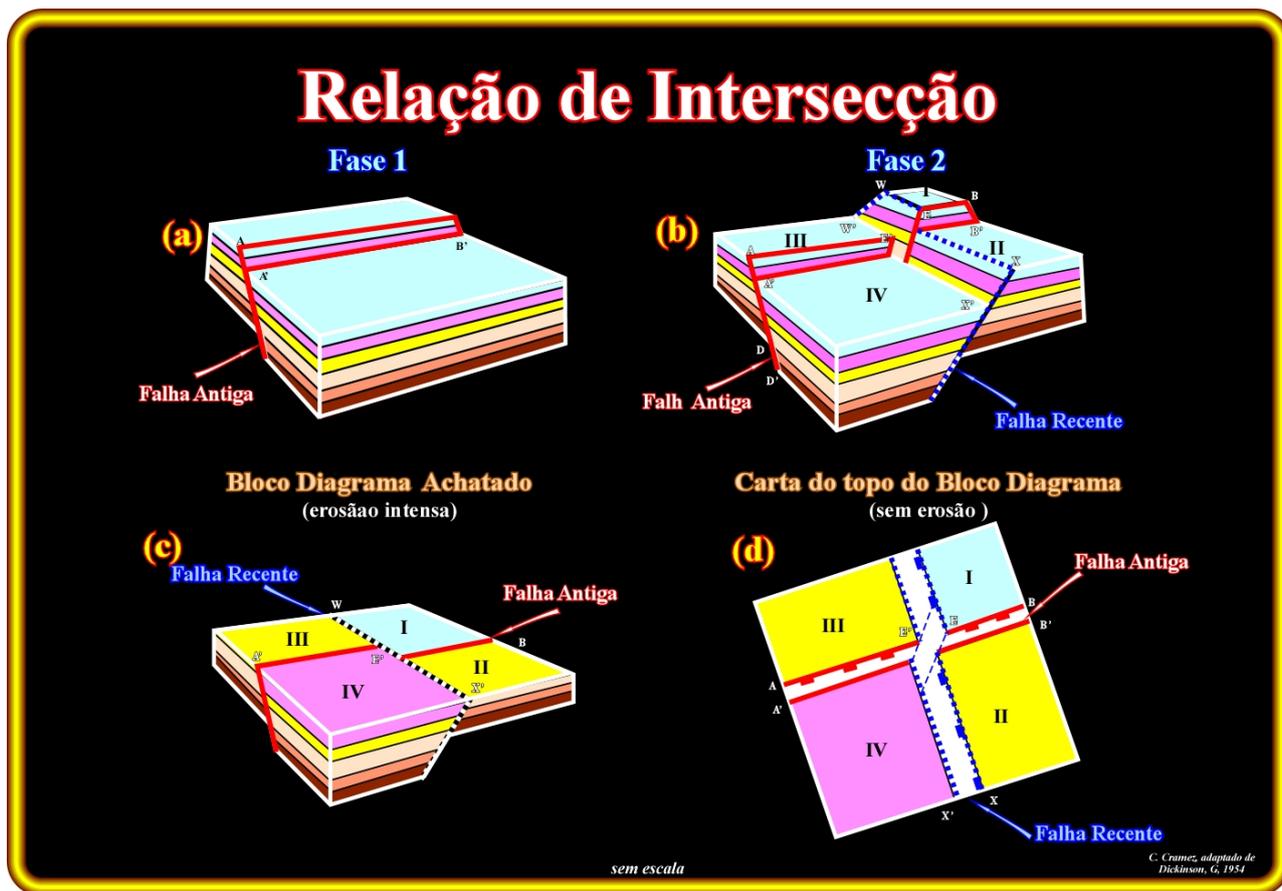
uma reflexão sísmica, podem pôr-se em evidência pelas superfícies sísmicas definidas pelas terminações dos reflectores (ou camadas). Assim como ilustrado acima é importante identificar : (i) Biséis de Agradação, que exprimem a relação geométrica entre estratos (ou reflectores sísmicos) inicialmente horizontais, que terminam contra uma superfície inclinada, ou que exprimem a relação entre estratos inicialmente inclinados, que terminam contra uma superfície inicialmente mais inclinada; diferentes tipos de biséis de agradação podem ser considerados : (i.a) Biséis de Agradação Costeiram ; (i.b) Biséis de Agradação Distante; (i.c) Biséis de Agradação Próxima e (i.d) Biséis de Agradação Marinha, etc. ; (ii) Biséis de Progradação, que exprimem a relação entre estratos ou os reflectores originalmente inclinados, que terminam, a jusante, contra estratos ou reflectores originalmente horizontais ou menos inclinados; existem vários tipos de biséis de progradação e (iii) Biséis Somitais ou Superiores, os quais exprimem a relação entre estratos, ou reflectores sísmicos, contra uma superfície sobrejacente; os biséis somitais, que são induzidos por não-depósito ou por erosão, podem ser : (iii.a) Costeiros ; (iii.b) Marinhos e (iii.c) Não-marinhos.

## Relação de Intersecção ..... Crosscutting Relationships

Relation d'intersection / Relación de intersección / Crosscutting Beziehung / 横切关系 / Теория поперечного разреза / Relazione Intersecanti

Descontinuidades geológicas que sugerem idades relativas. Um acontecimento geológico é mais jovem do que o acontecimento que o corta. Com efeito, uma falha que recorta uma rocha é mais jovem que a rocha.

Vrr : « Acontecimento (geológico) »  
&  
« Falha »  
&  
« Mapa Geológico »



Um dos erros mais frequentes dos geólogos, que trabalham nas companhias petrolífera, é que eles, muitas vezes, esquecem a topografia quando determinam a idade relativa das falhas pelo método das relações de intersecção. Uma grande parte das armadilha perfuradas pelas companhias petrolíferas são armadilhas morfológicas por justaposição e não armadilhas estruturais. Nas armadilhas morfológicas por justaposição, a rocha-reservatório, localizada num bloco falhado (em geral no bloco superior) é posta em justaposição com uma rocha de cobertura (lateral) do bloco falhado oposto, devido ao movimento relativo dos dois blocos ao longo do plano de falha. A idade da armadilha corresponde a idade da falha ou da sua reactivação. Uma armadilha só tem interesse se a sua idade for mais antiga do que a idade da migração dos hidrocarbonetos (não se pode acumular petróleo

numa armadilha que não existe). Assim, a determinação da idade (relativa) da falha, cujo movimento cria uma armadilha, é crucial para a pesquisa. Num bloco diagrama sem topografia (como o ilustrado em C, na figura acima), quer isto dizer numa área (carta geológica) com uma topografia plana, é a falha mais jovem (quer ela seja normal ou inversa), que desloca a mais antiga. Desde que exista uma topografia relativamente acentuada, o que é o caso na maioria das cartas geológicas e sísmicas em isócronas (linhas tempo), é a falha mais recente que é, aparentemente, deslocada pela falha mais antiga (não esqueça que não existem falhas normais verticais). No exemplo ilustrado acima, durante a fase 1 (Cretácico) formou-se um falha normal de direcção N 45° (azimute), que inclina para N 135°. Ela produziu um afundamento importante do bloco inferior. Durante o Miocénico (fase 2), um outro regime tectónico em extensão criou uma falha normal de direcção N 310° e inclinação N 220°. Esta falha produziu também um afundamento do bloco inferior importante. No mapa da superfície do bloco diagrama (sem erosão, em D) é aparentemente a falha recente que é deslocada pela falha antiga, o que não é o caso quando a topografia é plana (C).

## Remoção (turbiditos).....Flow Stripping

Rémotopn (courants turbiditiques) / Remoción (corrientes turbidíticas) / Remotion (Trübestrome)  
/ 南移 (浊流) / Поток взвешенных наносов / Remotion (corrente di turbidità)

Perda, por transbordo, de uma parte da corrente turbidítica, quando esta é muito alta em relação à profundidade da depressão (ou canal), ao longo da qual ela se escoa e, em particular, quando a depressão é, mais ou menos, sinuosa.

Ver : « Ciclo-Sequência »  
&  
« Cones Submarinos do Talude »  
&  
« Corrente de Turbidez »



Como dito acima, a remoção (ou escoamento desviado) de uma corrente de turbidez (gravitária) ocorre quando a altura da corrente é superior a profundidade do canal ou da depressão (em geral, entre os diques marginais naturais) ao longo da qual ela se escoa. Isto é particularmente frequente, quando a geometria do leito ao longo do qual o escoamento se faz não é rectilínea. Nós utilizamos o termo canal quando o escoamento se faz num leito que foi erodido (cavado) e que está mais baixo do que o fundo do mar adjacente. Contudo, na maior parte dos casos não há erosão. As correntes escoam-se ao longo de declives homogéneos, mas, pouco a pouco, devido ao depósito de lóbulos laterais ou diques marginais naturais, elas criam um leito por agradação lateral. Neste caso, o termo depressão relativa ou simplesmente depressão é preferível. Nos sítios em que uma corrente de turbidez,

*rica em material arenoso, é parcialmente desviada por remoção, formam-se lóbulos turbidíticos e diques marginais naturais secundários. A corrente principal, que se escoo no leito original, pode perder muito da sua energia e começar a depositar rapidamente. Nas correntes argilosas de grande altura, o progressivo transbordo do material lamacento causa menos perdas (material e energia) na corrente principal. As dimensões e a relação areia / lama de uma corrente de turbidez controlam, em grande parte, a morfologia e extensão dos cones submarinos. Numa depressão com uma grande curvatura, como ilustrado acima, o escoamento divide-se em duas partes devido a inabilidade que ela tem de atravessar o leito. Nos escoamentos gravitários em desaceleração, pode produzir-se galgamento, o que implica uma deposição do material transportada quase imediata à volta do leito. Em contraste, transbordo (ou sobrederrame) pode ocorrer, uma vez que o escoamento se torna estável, o que produz a formação de um gradiente dinâmico acima e aos lados do escoamento. Isto causa um contínuo (ou periódico descontínuo) transporte dos sedimentos para cima e por cima dos diques naturais o que aumenta fortemente a taxa de agradação.*



---

Envie E-mails para [carloscramez@gmail.com](mailto:carloscramez@gmail.com) ou para [carlos.cramez@bluewin.ch](mailto:carlos.cramez@bluewin.ch) com comentários e sugestões para melhorar este thesaurus.  
Copyright © 2009 CCramez, Switzerland  
Ultima actualização : Dezembro, 2015

---