

AÇÃO GEOLÓGICA DOS RIOS



Importância do estudo dos rios

- Planejamento urbano
 - Recursos minerais
- Aquíferos e reservatórios





Figura 4.2 – Confluência dos Rios Pinheiros e Tietê em fotografia de 1929, de autoria desconhecida

Depósitos de areia e argila



Antigo leito do Rio Pinheiros

Pesquisa de Depósitos Aluvionares “placers”



Garimpo

Portinari



placer

- Depósito de areia, cascalho ou detrítico que com acumulação de mineral de interesse econômico



Como são esses depósitos?

Quais minerais econômicos podem ser encontrados?

São depósitos desprezíveis?



Mineração Viterbo Machado - Areia
Região de Parelheiros, SP





Caçapava, SP

29.11.96

Rios

- Importância geológica
 - Principal elemento da paisagem terrestre
 - Mais importante agente modificador da superfície da Terra



Rios

- Características da corrente
 - Descarga
 - Volume/tempo (m^3/s)
 - Velocidade
 - Gradiente (m/Km)
 - Forma do canal
 - Volume de água



Rios

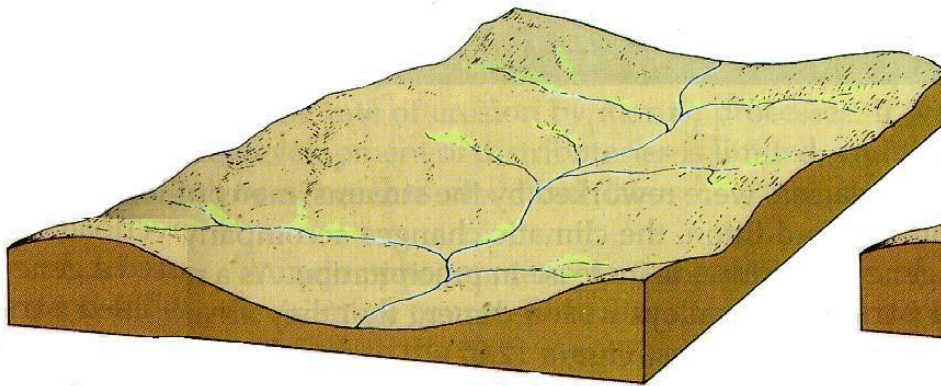
Erosão x sedimentação



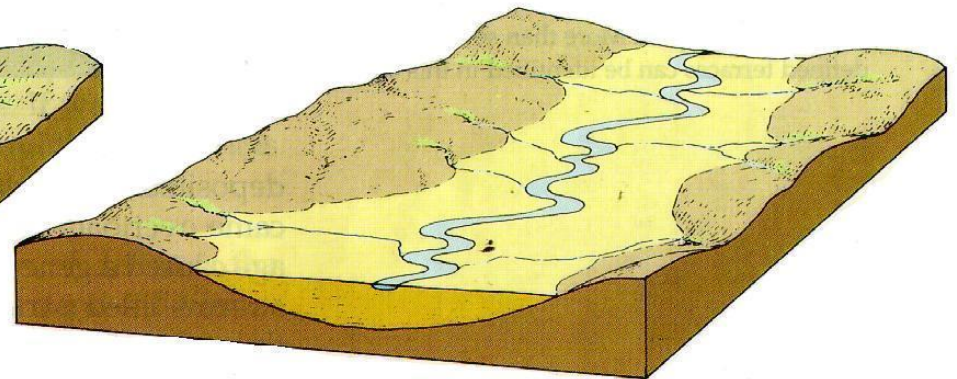
Erosão Fluvial

- Incisão
 - Aprofundamento do canal
 - Mudanças climáticas
 - Rebaixamento do perfil de equilíbrio (lembrar-se do Vale do Bethary)
- Migração lateral
 - Canais de alta sinuosidade
 - Coesividade dos bancos – presença de vegetação

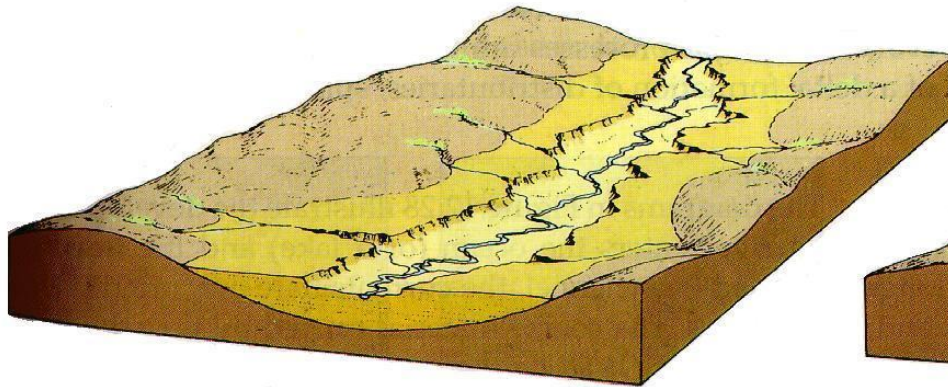




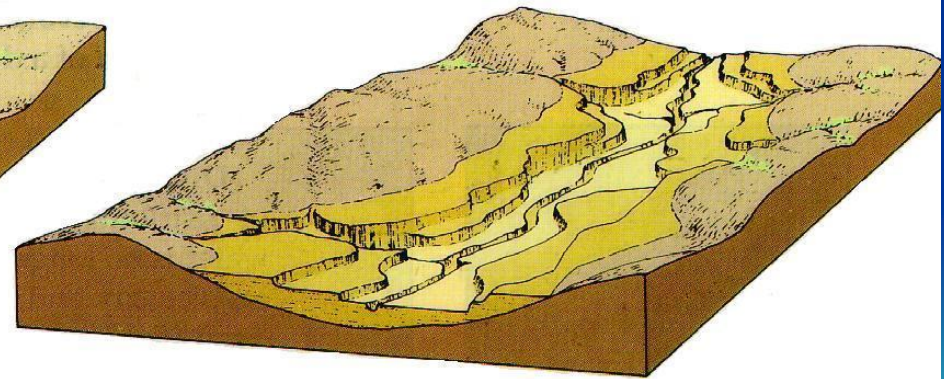
A. Erosão fluvial inicia-se por aprofundamento do canal e erosão retroativa



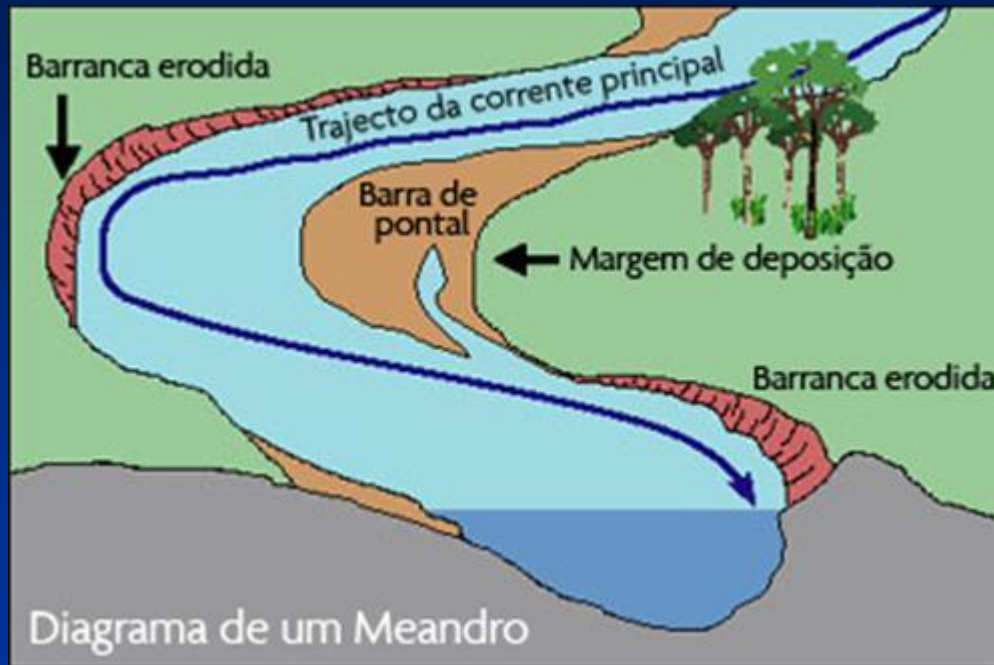
B. Vale do rio aumenta e o padrão de rio meandrante se instala



C. Mudança no gradiente do rio reativa erosão vertical dos depósitos anteriores. Terraços laterais se formam.



D. Nova mudança de gradiente causa erosão e formação de terraços mais baixos



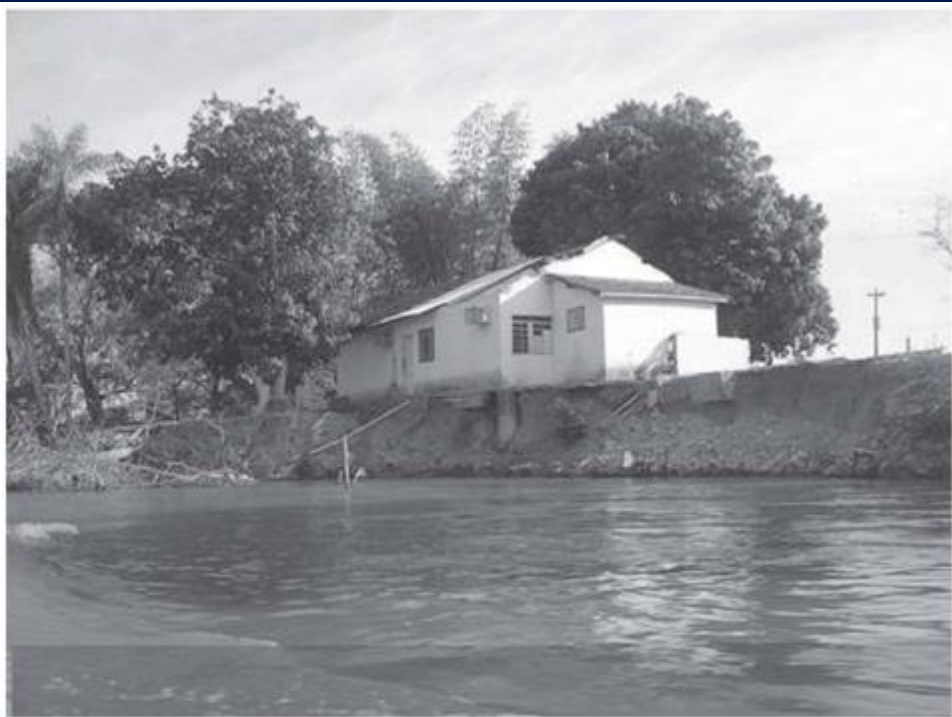


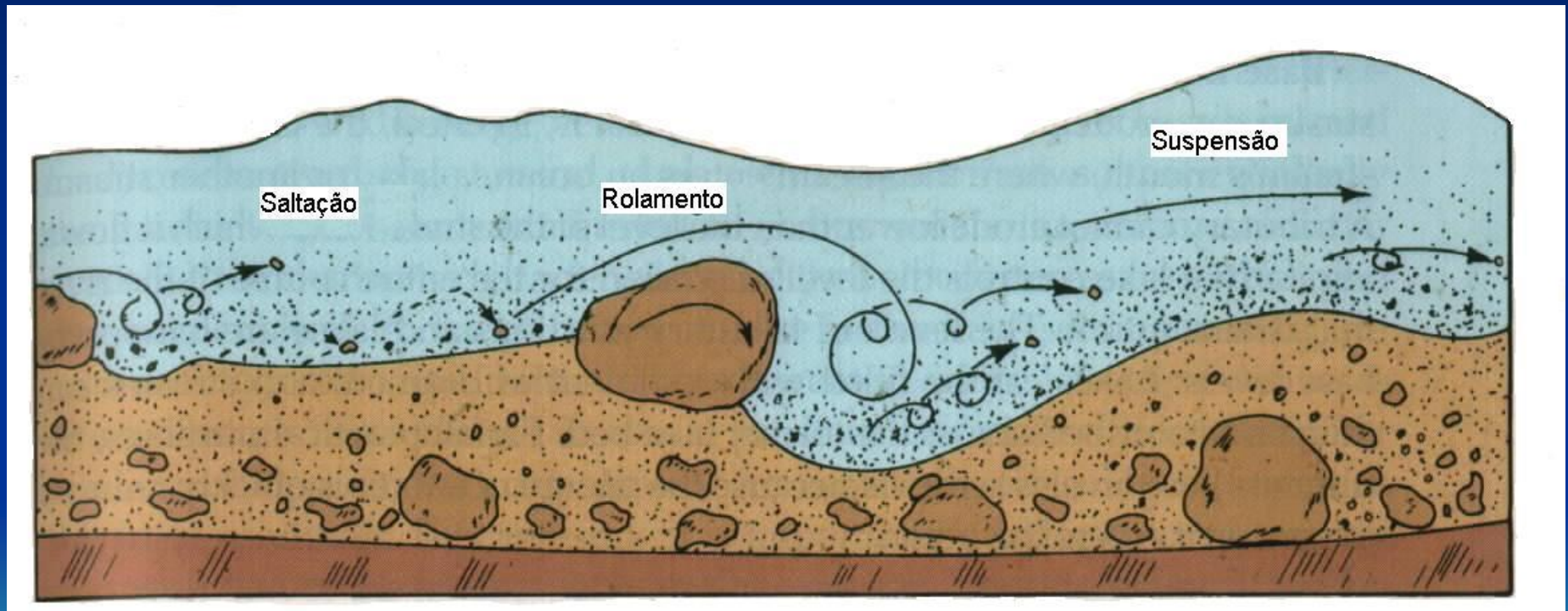
FIGURA 5: Aspectos do local no ano de 2007

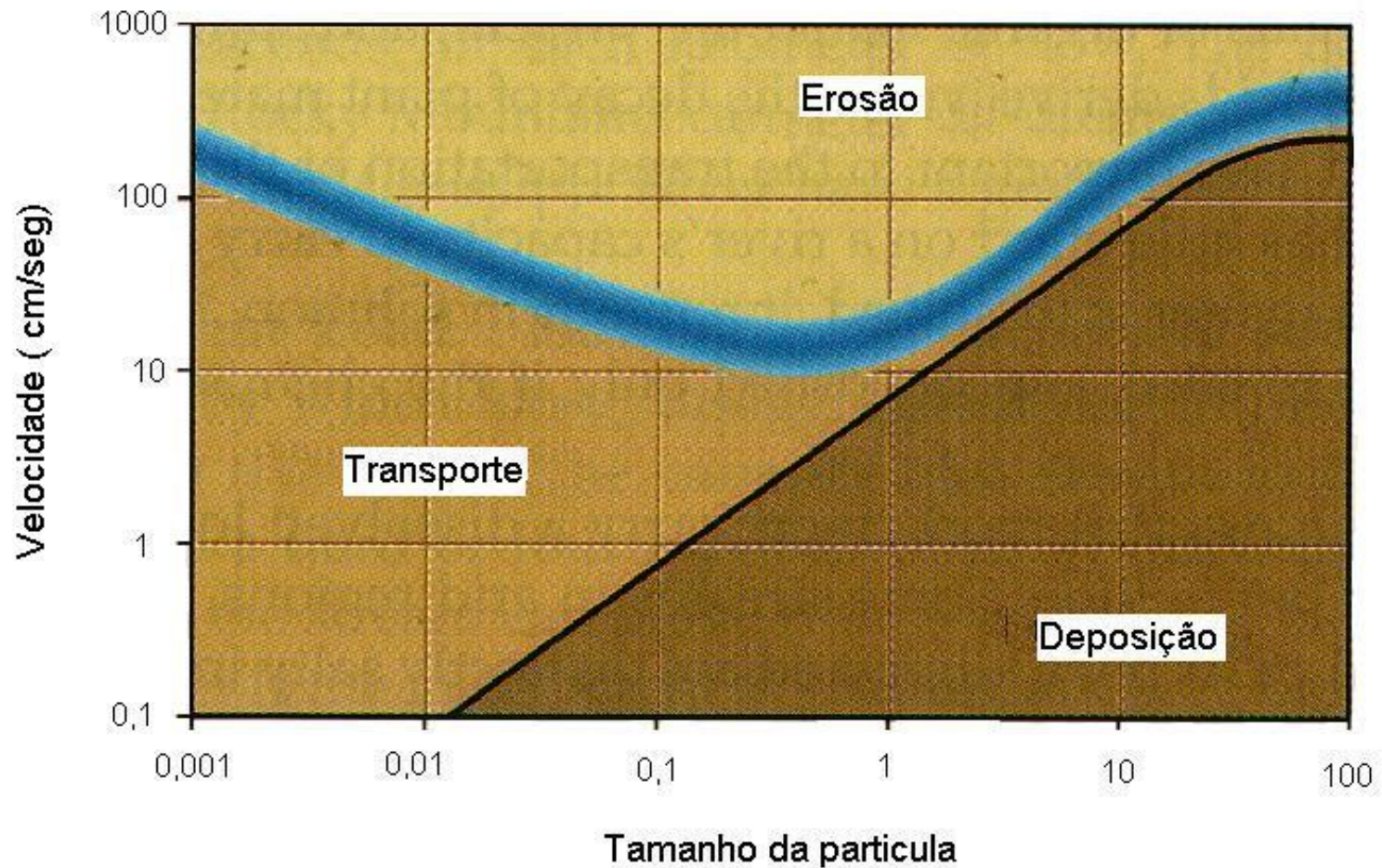


Rios

- Características da corrente (cont.)
 - Carga Sedimentar
 - Capacidade aumenta com a velocidade
 - Transporte
 - Suspensão (siltes/argilas)
 - Tração (rolamento/saltação) (grânulos/seixos)
 - Dissolução (íons)





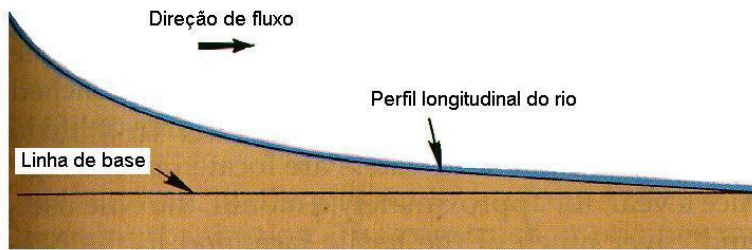


Relação entre velocidade do rio e a erosão, transporte e sedimentação de partículas (0,001-0,05 mm = argila/silte; 0,05-2,0 mm = areia; > 2,0 mm = grânulo - matacão)

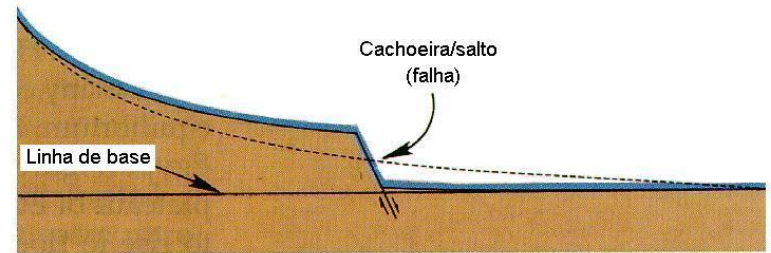
Rios

- Características da corrente (cont.)
 - Carga Sedimentar
 - Capacidade aumenta com a velocidade
 - Transporte
 - Suspensão (siltes/argilas)
 - Tração (rolamento/saltação) (grânulos/seixos)
 - Dissolução (íons)
 - Linha de base
 - Relação entre velocidade, erosão, transporte e deposição
 - Perfil de equilíbrio

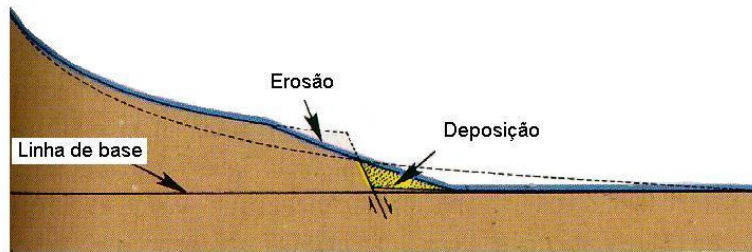




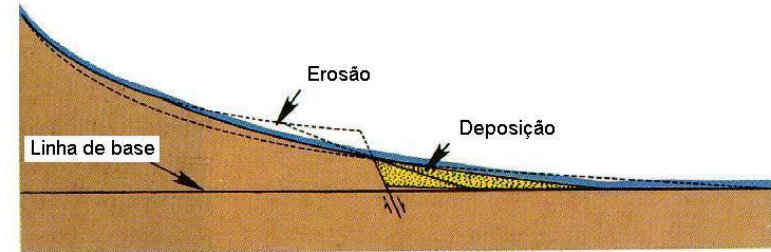
A. Perfil de equilíbrio velocidade, carga e volume de água em equilíbrio. nem erosão, nem deposição.



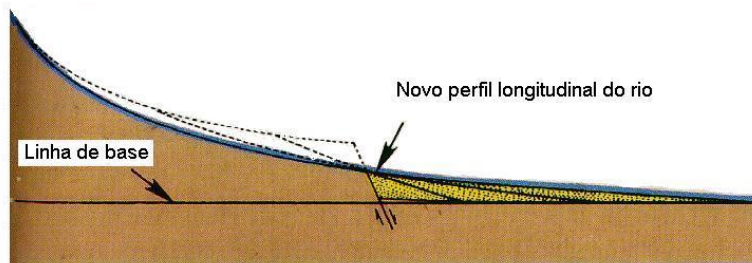
B. Falhamento altera o equilíbrio aumentando o gradiente junto a falha



C. Erosão retroativa ocorre acima e deposição ocorre abaixo da falha



D. Erosão e deposição constroem um novo perfil de equilíbrio



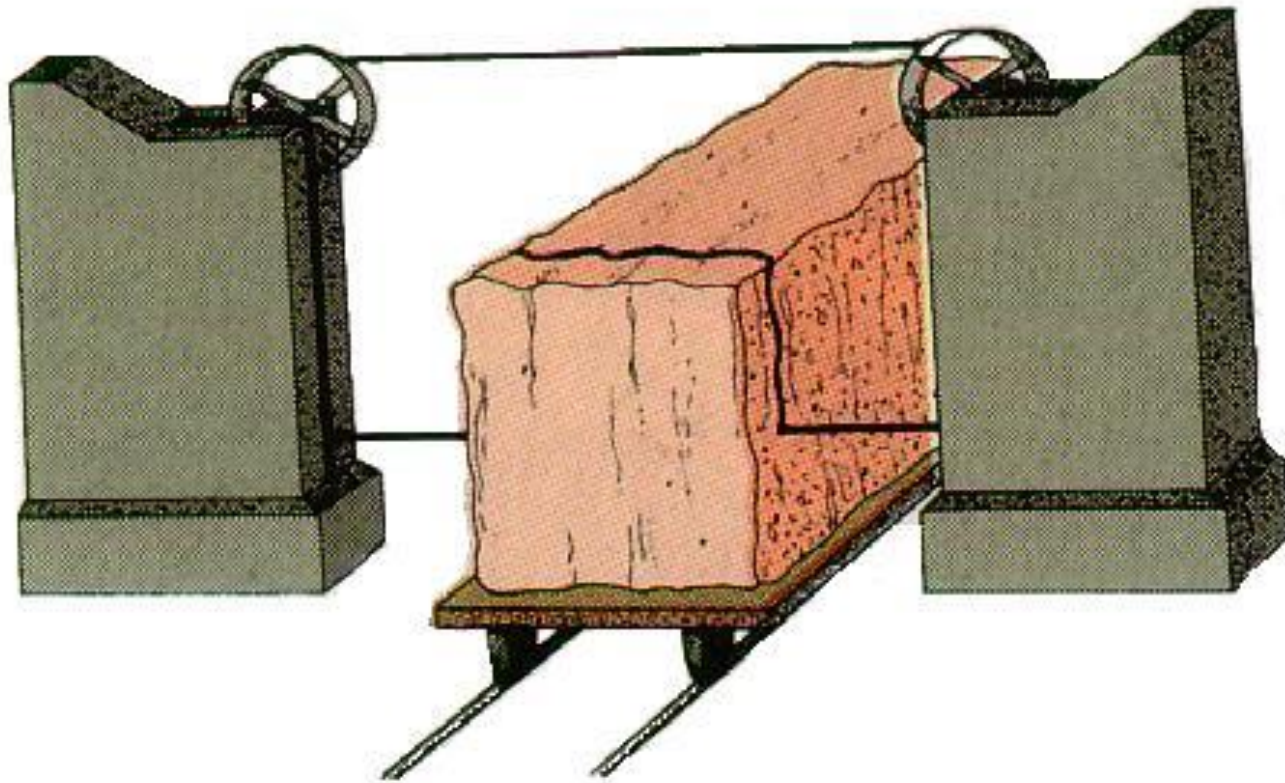
E. Novo perfil de equilíbrio se estabelece

Perfil de equilíbrio de um rio

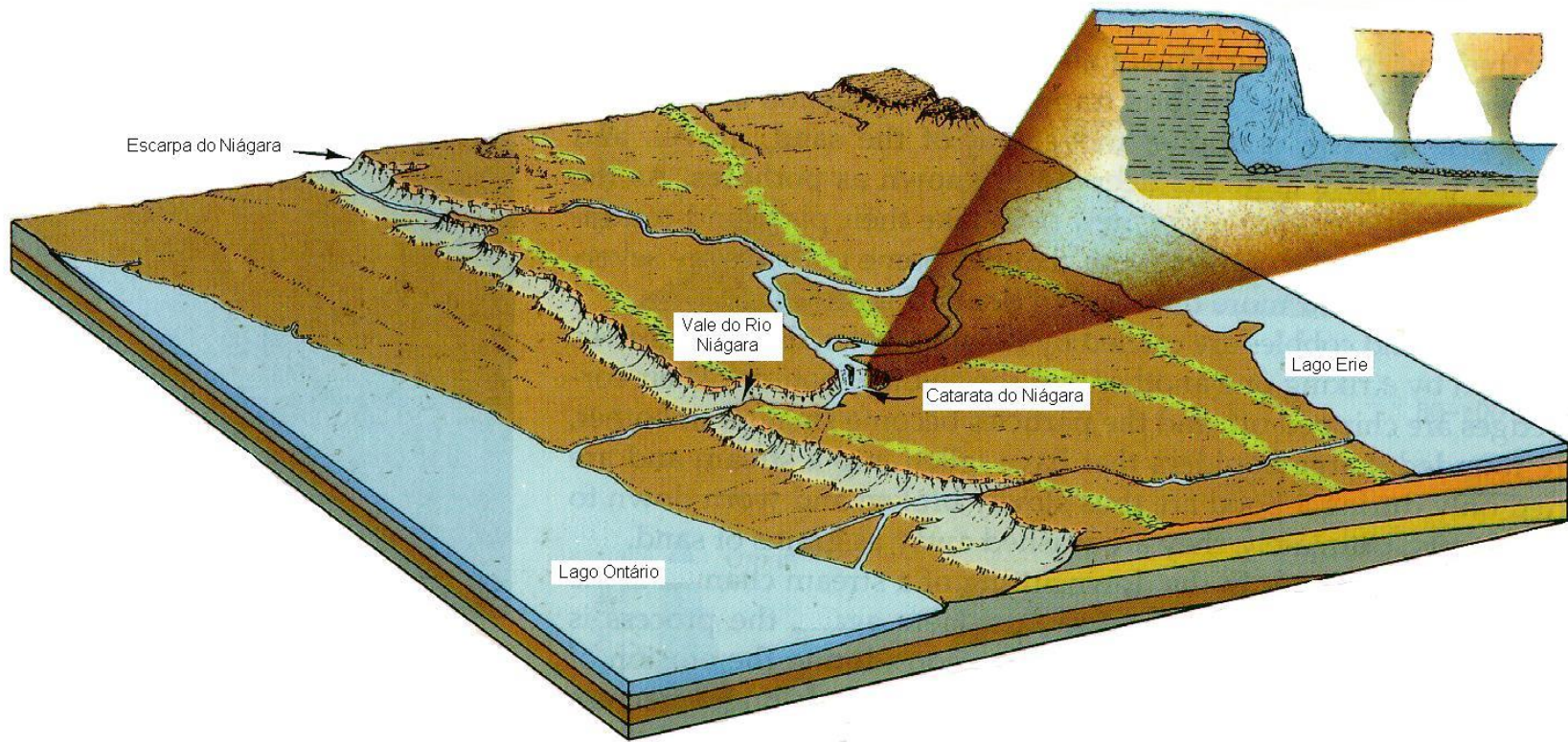
Rios

- Erosão fluvial
 - Remoção do regolito
 - Aprofundamento do canal





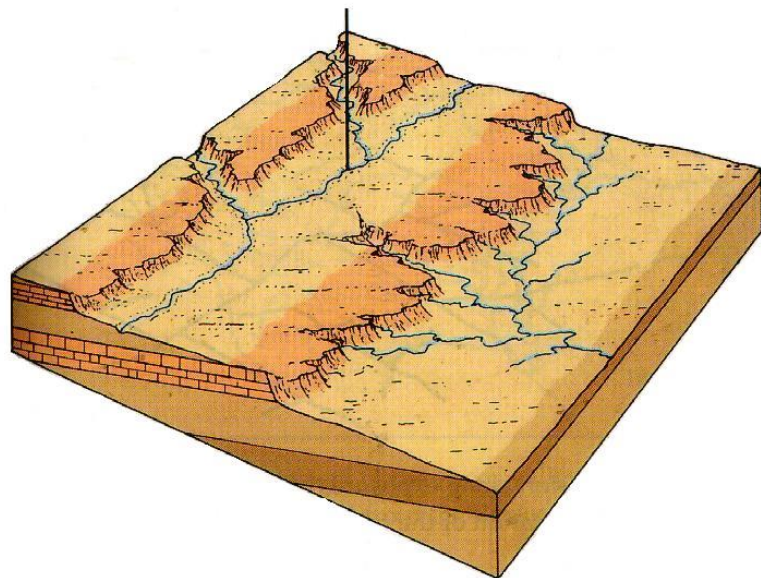
Areia e seixos transportados pela água podem aprofundar o canal do rio por erosão, de modo semelhante a uma serra cortando o bloco de rocha.



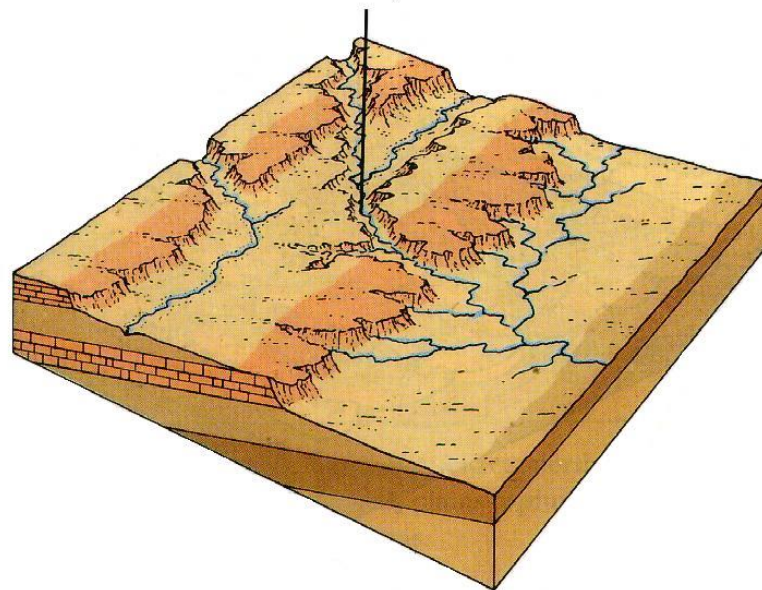
Erosão remontante por erosão fluvial

Nota: O niágara é um rio alimentado por lago

Ponto de captura iminente



Ponto de captura

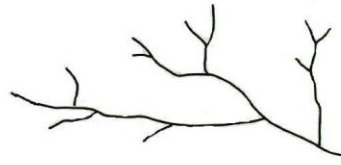
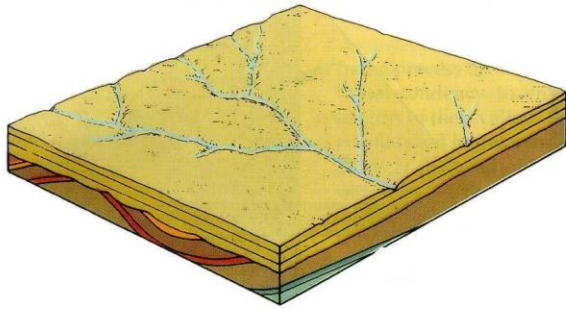


Captura fluvial. Erosão remontante mais rápida do afluente da bacia da direita, captura rio da bacia da esquerda.

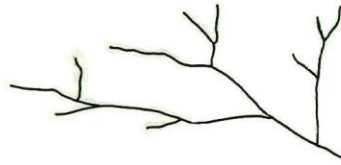
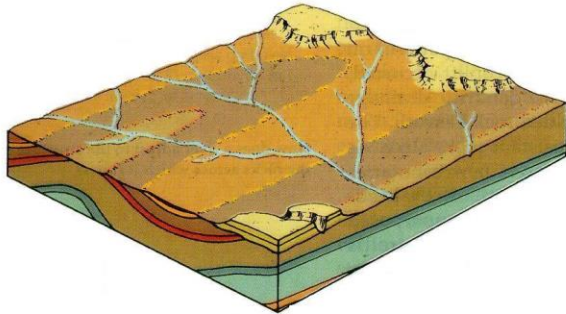
Rios

- Erosão fluvial
 - Remoção do regolito
 - Aprofundamento do canal
 - Erosão remontante
 - Captura
 - Padrão de drenagem

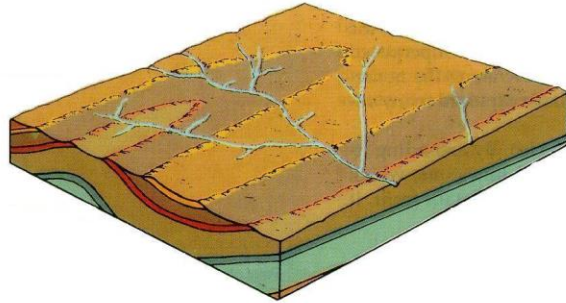




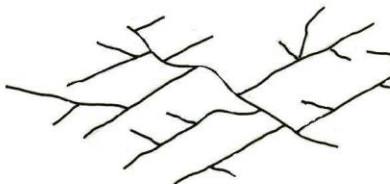
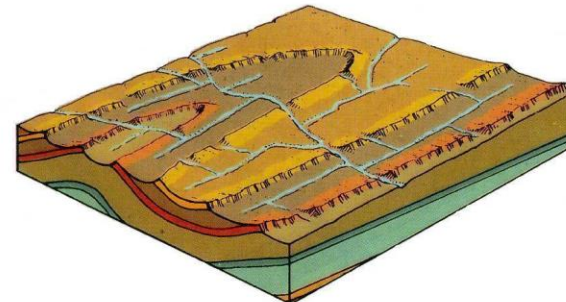
Padrão de drenagem dentritica sobre sedimetnos horizontais homogênios



Levantamento tectônico leva à remoção do sedimetno expondo rochas mais antigas dobradas de diferentes resistecias



Rio começa a se adaptar ao novo substrato cortando rochas mais resistentes e menos resistentes



Padrão em treliça desenvolve-se

entrelaçado

meandrante



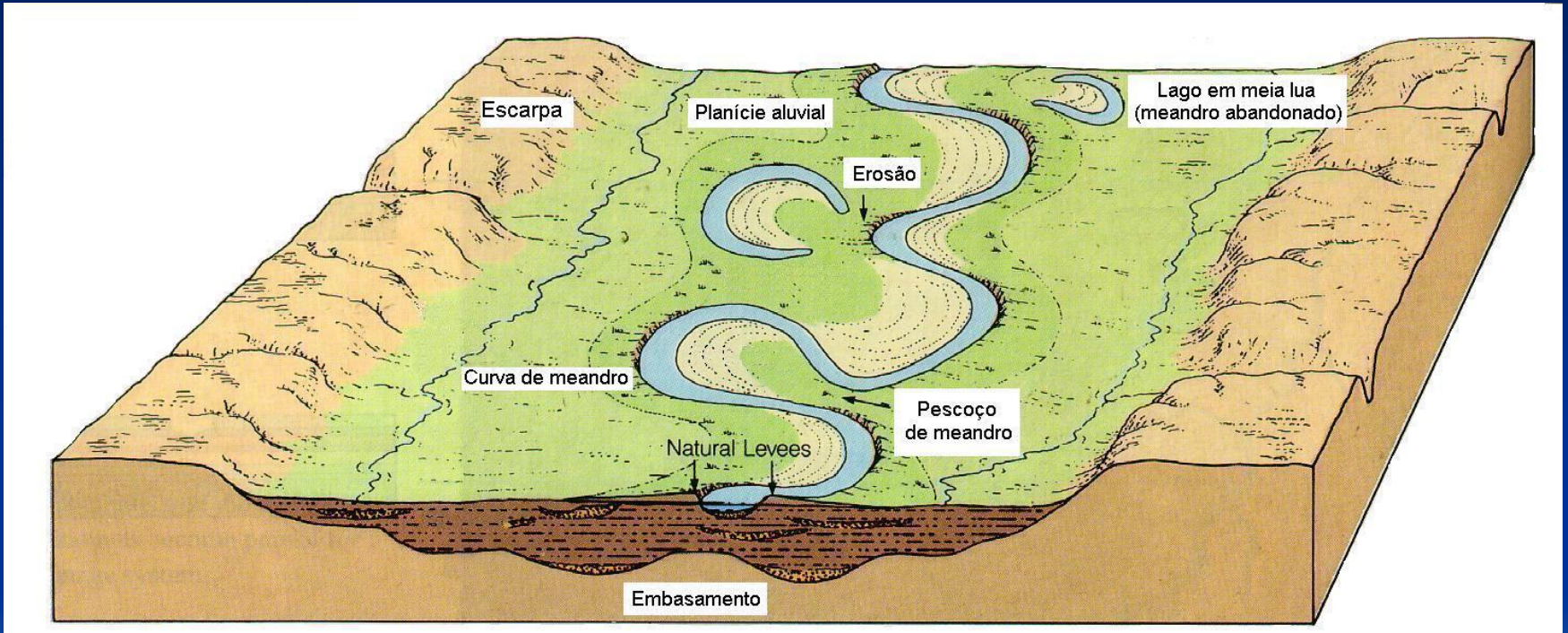
- Formam uma rede de canais interconectados separados por barras arenosas o cascalhosas (sedimentos de granulometria variável e imaturos).
 - Rios de carga de fundo
 - Alta variabilidade de descarga de fluxo ao longo do ano
 - Alto suprimento sedimentar
 - Contexto de declividade maior
- Canais com alta sinuosidade
 - Pouca variação de descarga
 - Alta taxa de migração lateral, resulta da diferença de velocidade do fluxo no meandro.
 - Contexto de declividade menor

Rios

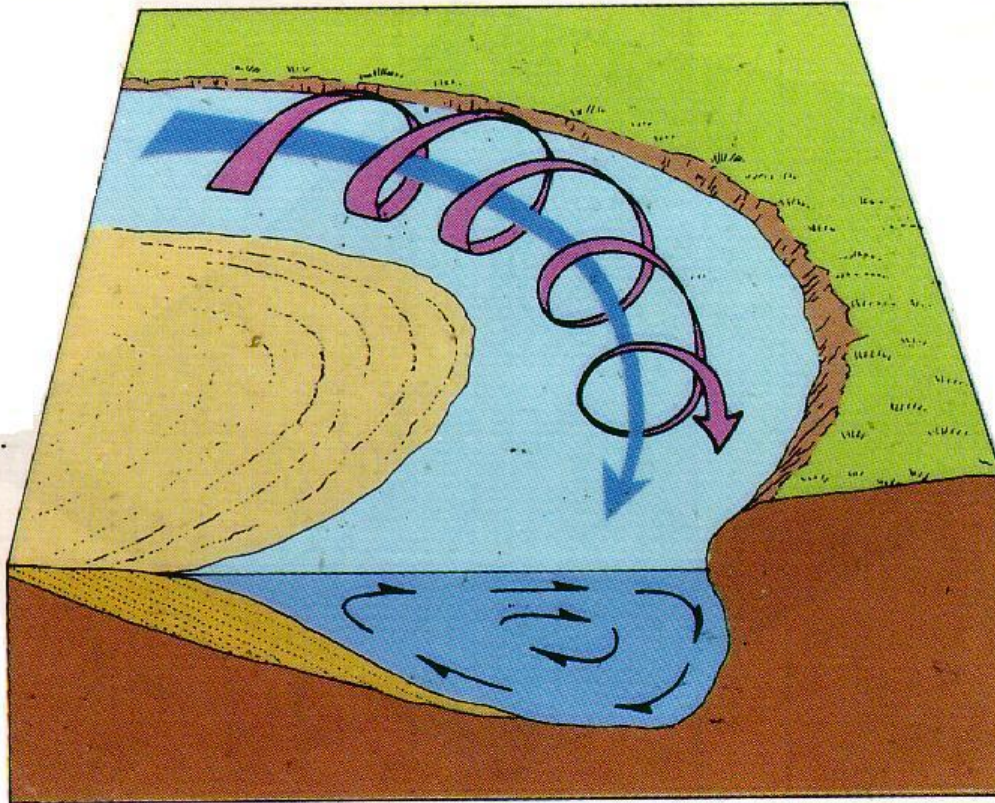
- Sedimentação fluvial
 - Rios meandrantess
 - Planície de inundação
 - Meandros/barras
 - Diques



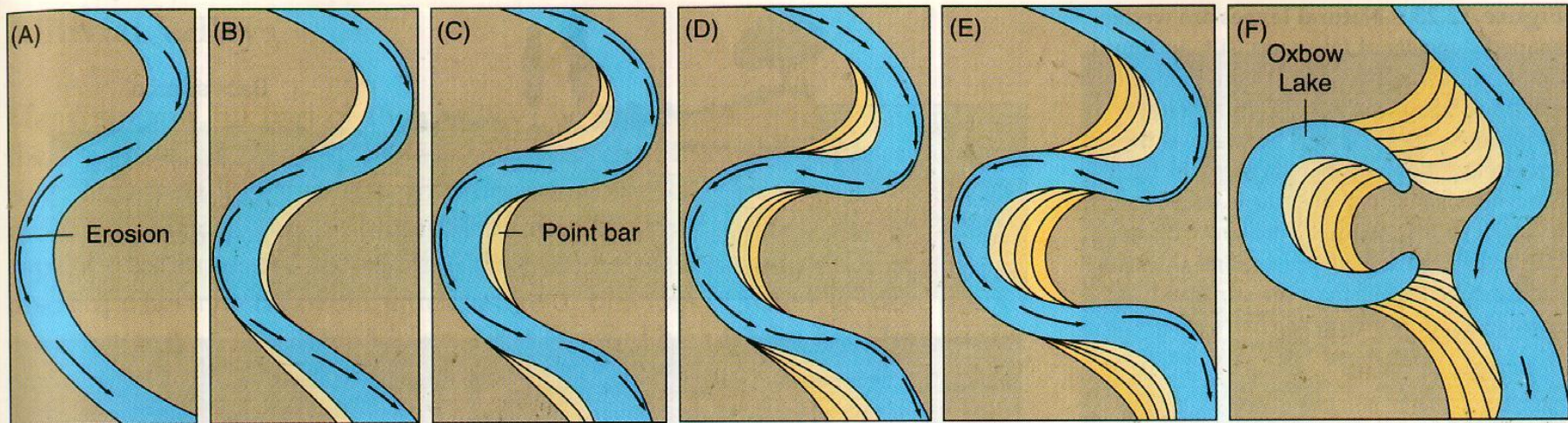
Rio Meandrante



Rio Meandrante



Fluxo de água no meandro. A velocidade da água no lado externo da curva é maior que no seu interior. Esta diferença e o atrito da água na parede do canal produz um movimento helicoidal da água. O resultado é a erosão na parte externa da curva e deposição na interna



Evolução de um rio meandrante

Erosão ocorre no lado externo e deposição na lado interno das curvas. Alça de meandro pode ser separada formando lago.

Rios

- Sedimentação fluvial
 - Rios meandrantess
 - Planície de inundação
 - Meandros/barras
 - Diques
 - Rios entrelaçados
 - Canais
 - Banco/barras

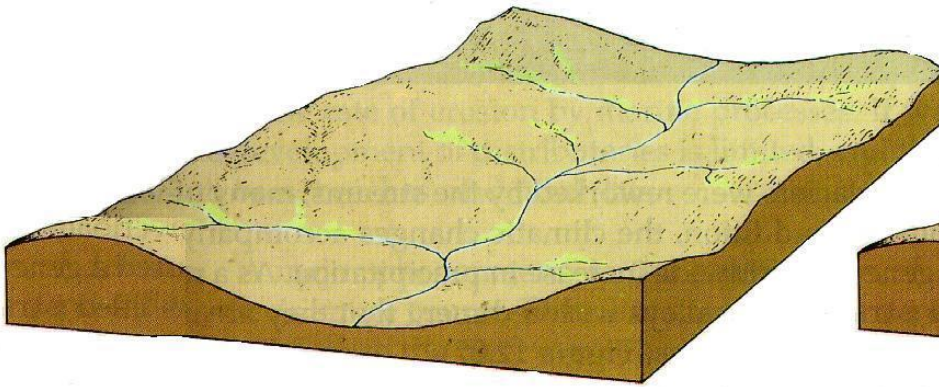




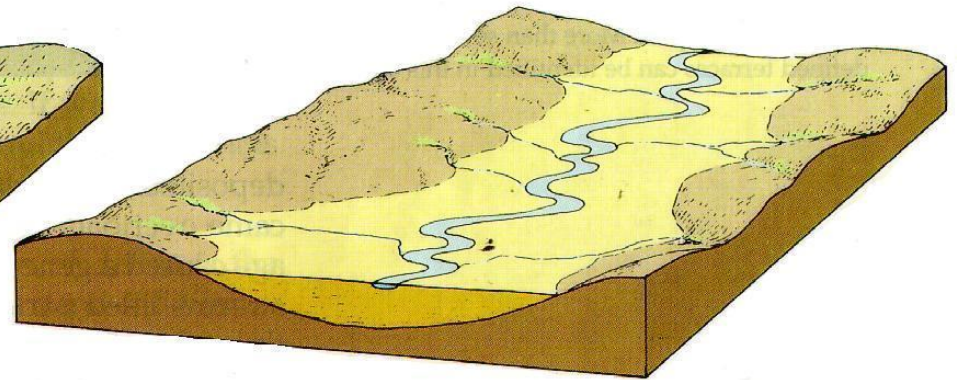
Rios

- Sedimentação fluvial
 - Rios meandrantess
 - Planície de inundação
 - Meandros/barras
 - Diques
 - Rios entrelaçados
 - Canais
 - Banco/barras
 - Terraços

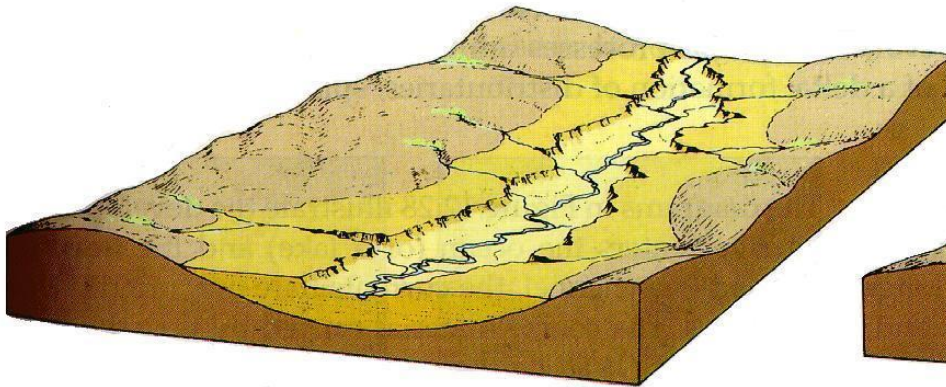




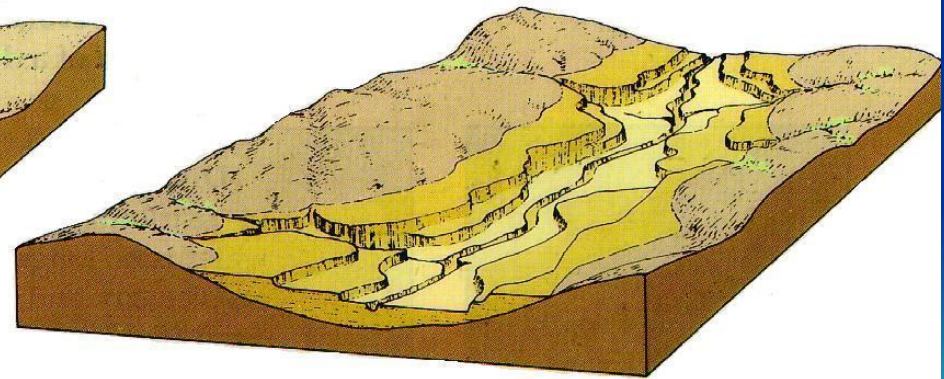
A. Erosão fluvial inicia-se por aprofundamento do canal e erosão retroativa



B. Vale do rio aumenta e o padrão de rio meandrante se instala



C. Mudança no gradiente do rio reativa erosão vertical dos depósitos anteriores. Terraços laterais se formam.



D. Nova mudança de gradiente causa erosão e formação de terraços mais baixos

Rios

- Sedimentação fluvial
 - Rios meandранtes
 - Planície de inundação
 - Meandros/barras
 - Diques
 - Rios entrelaçados
 - Canais
 - Banco/barras
 - Terraços
 - Deltas



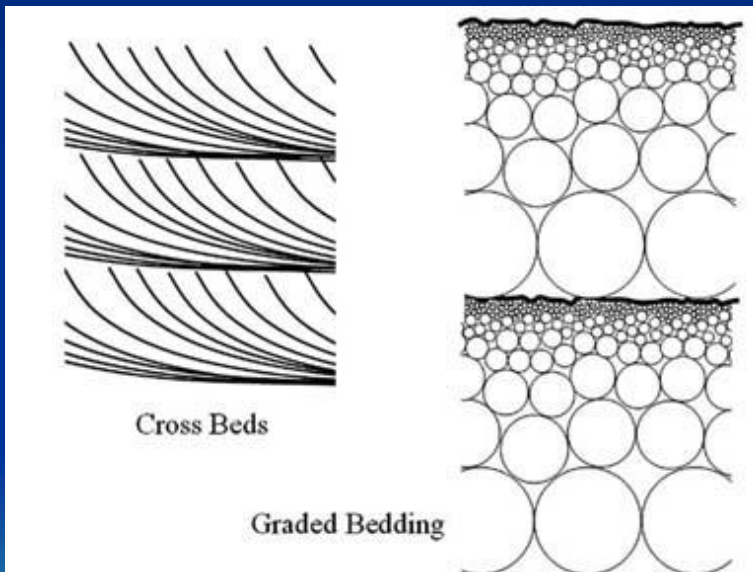
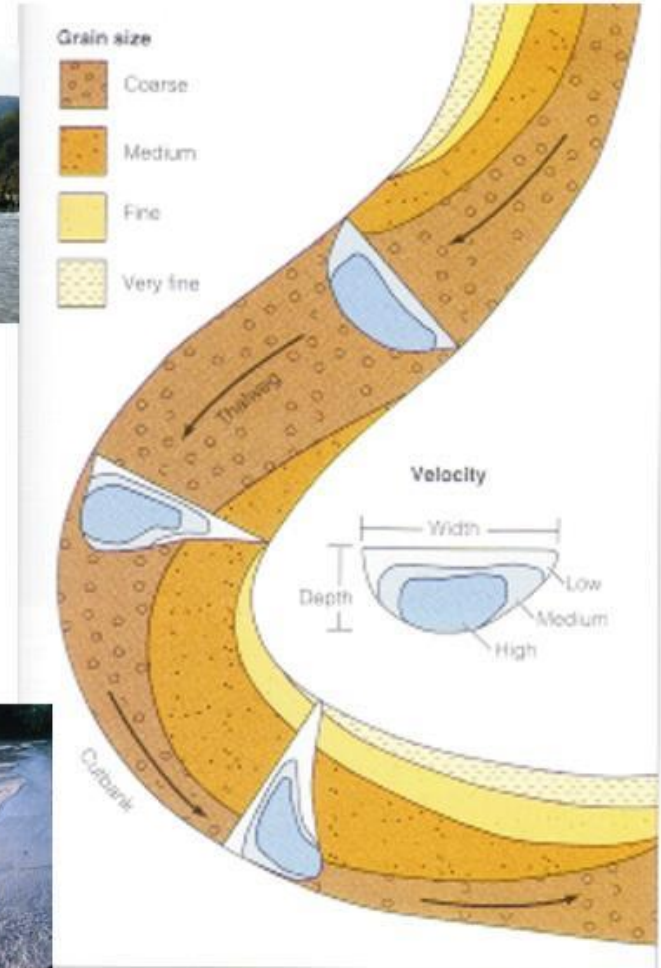
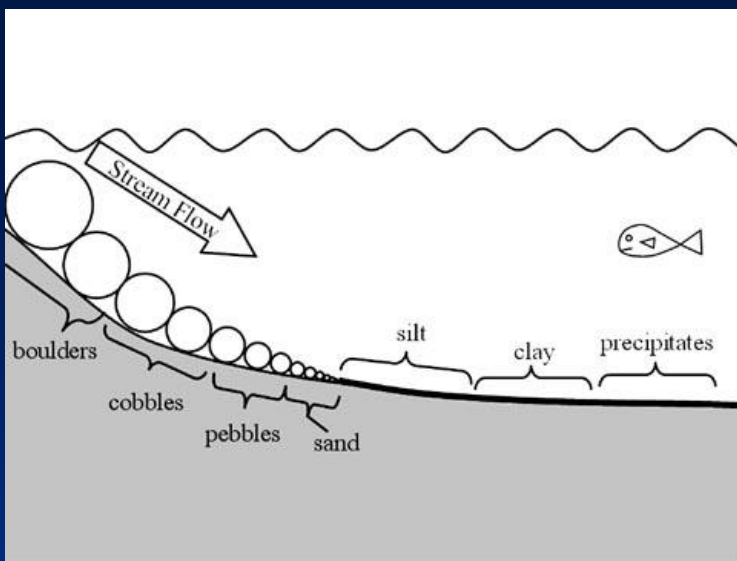
<https://youtu.be/8a3r-cG8Wic>

https://www.youtube.com/watch?v=ubP_-ptVDbY

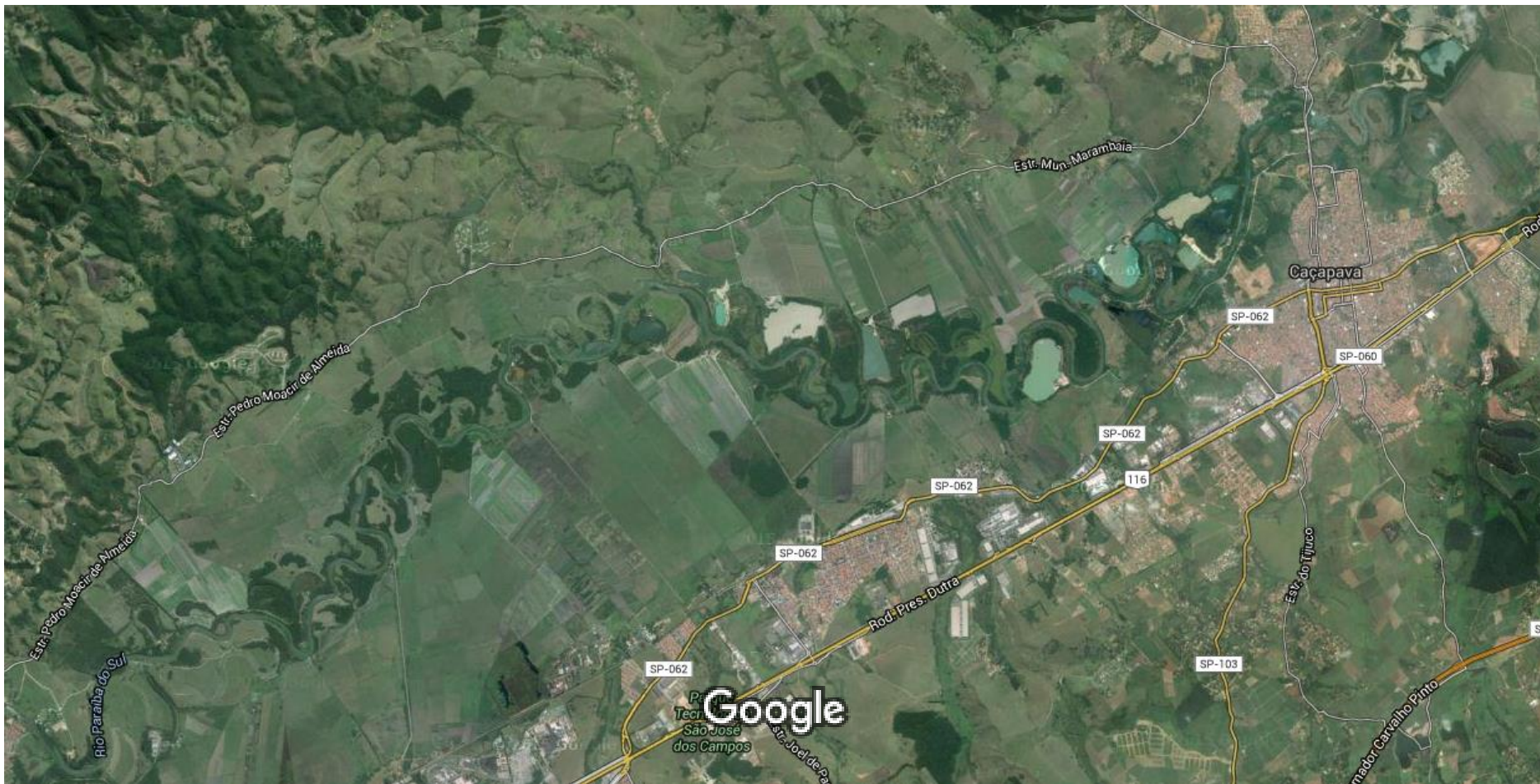
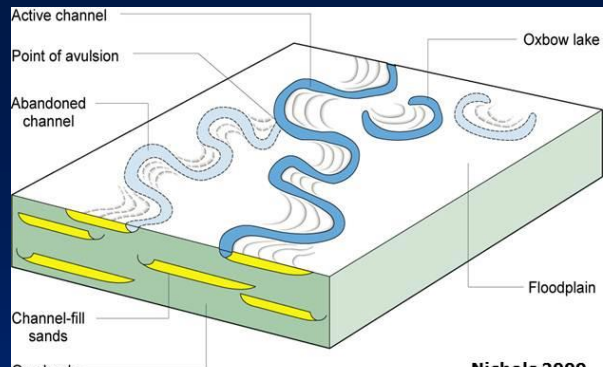
<https://www.youtube.com/watch?v=YsQ7hW2fAEs>



"Point bar" ou "lobe de méandre" dans un coude de la Chavratte (Lorraine belge).

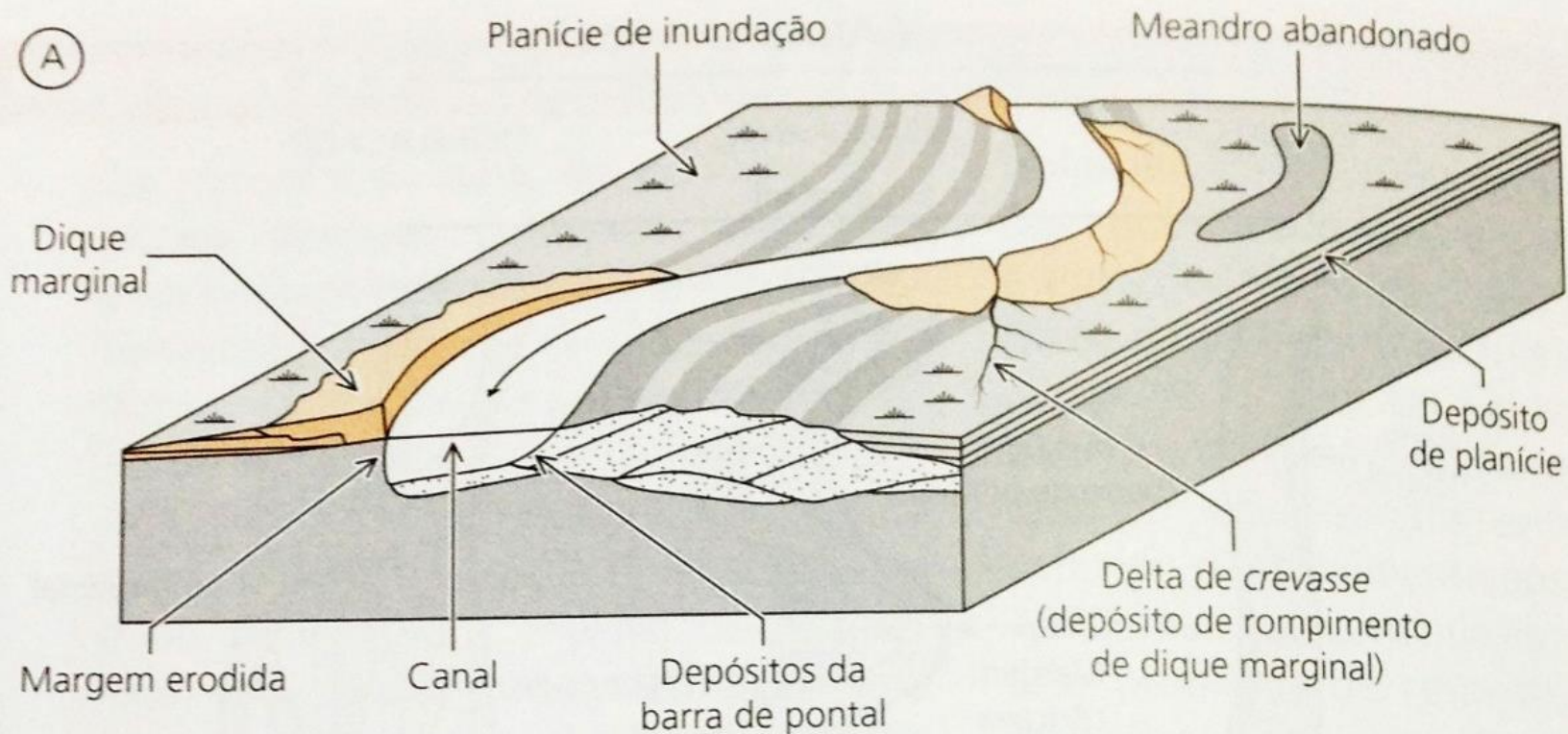


Estratificações cruzadas (*cross beds*) são oriundas da sucessão de vários eventos de triagem granulométrica horizontal. Ocorre em meandros, por exemplo. Uma triagem vertical das partículas (*graded bedding*) ocorre também devido a variação do regime do rio.



Áreas externas aos canais

- Diques marginais e espraiamento de crevasse
- Planície de inundação



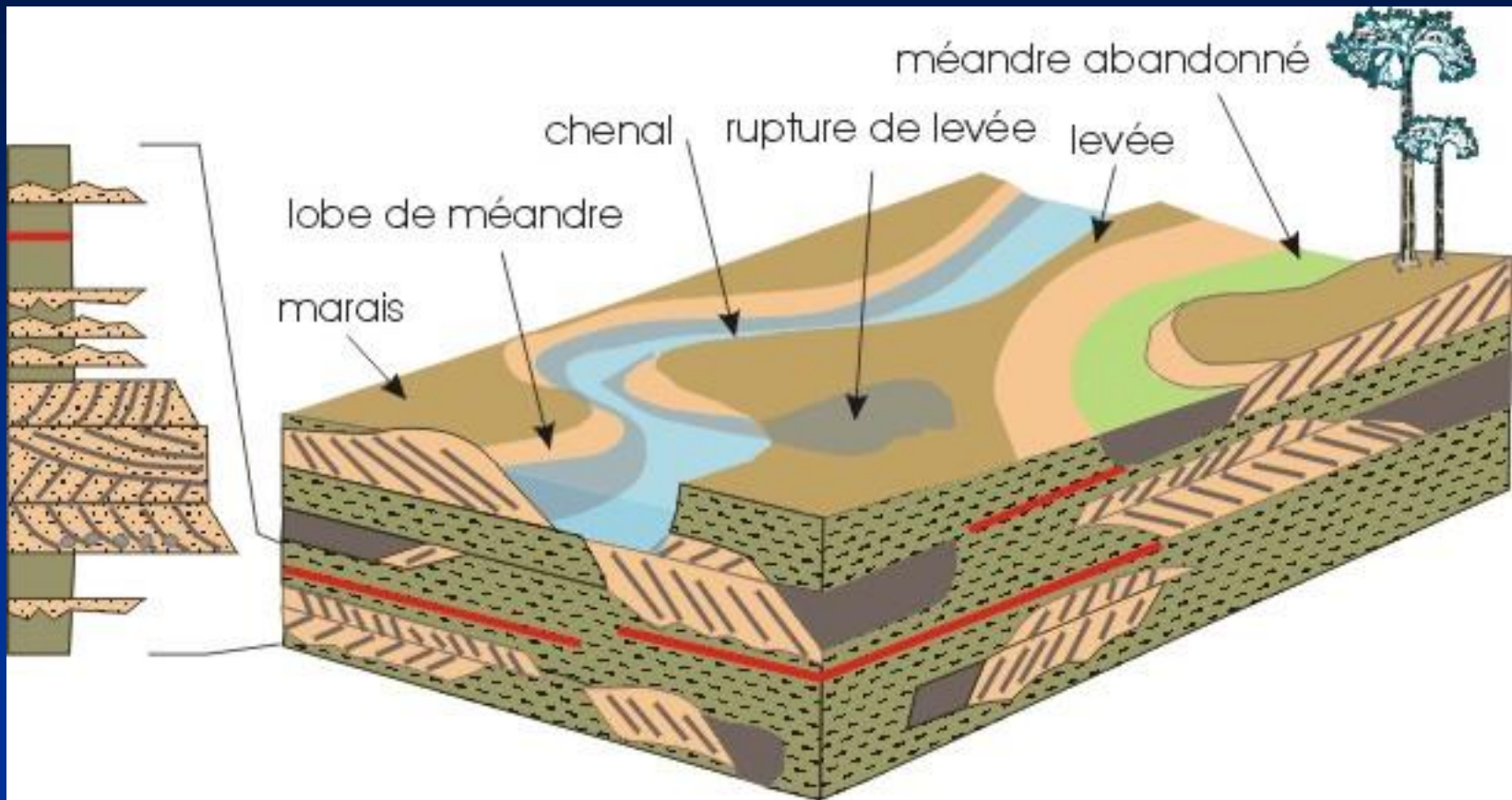


schéma d'un système fluvial à méandres et exemple d'une séquence de comblement. Les levées latérales bordant le chenal se développent suite à la diminution de la vitesse du courant près de la berge. Elles peuvent se rompre lors des crues. Sable en beige, argile et silt en vert, tourbe en gris et paléosols en rouge.

Fácies

- Canal meandrante

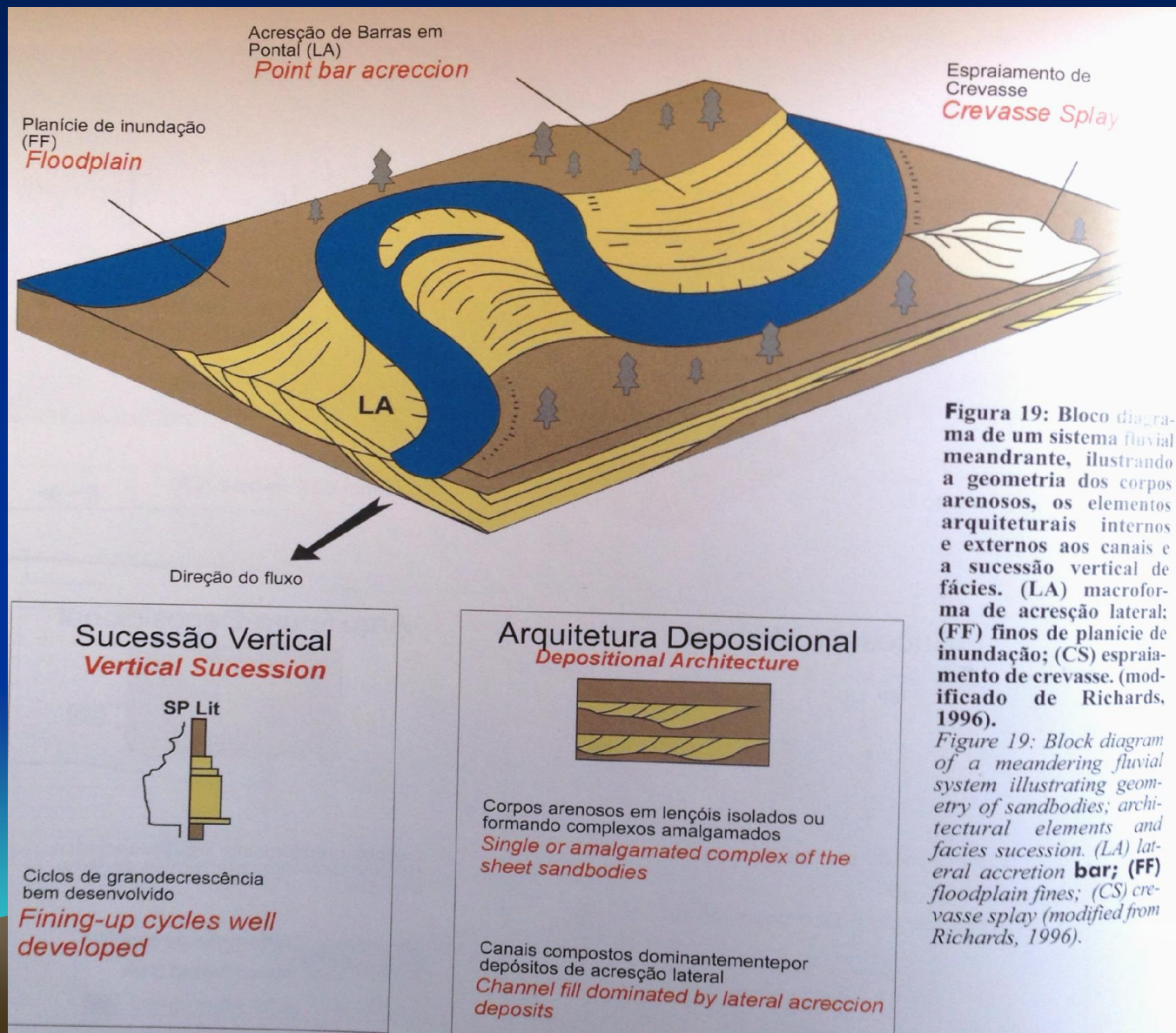
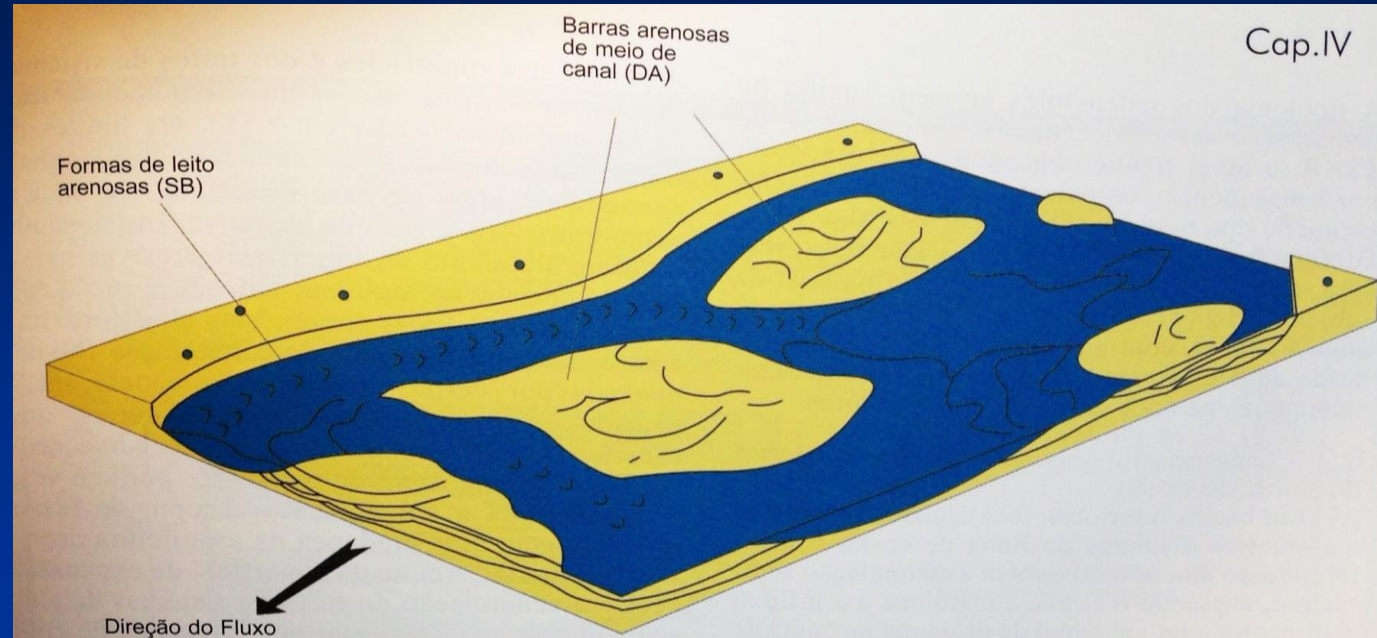


Figura 19: Bloco diagrama de um sistema fluvial meandrante, ilustrando a geometria dos corpos arenosos, os elementos arquiteturais internos e externos aos canais e a sucessão vertical de fácies. (LA) macroforma de acreção lateral; (FF) finos de planície de inundação; (CS) espraiamento de crevasse. (modificado de Richards, 1996).

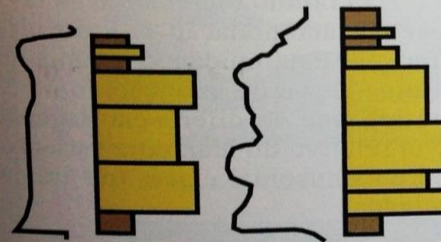
Figure 19: Block diagram of a meandering fluvial system illustrating geometry of sandbodies; architectural elements and facies succession. (LA) lateral accretion bar; (FF) floodplain fines; (CS) crevasse splay (modified from Richards, 1996).

Fácies

- Canal entrelaçado

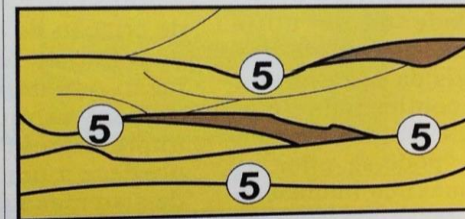


Sucessão Vertical



Granodrecência ascendente fracamente desenvolvida

Arquitetura deposicional



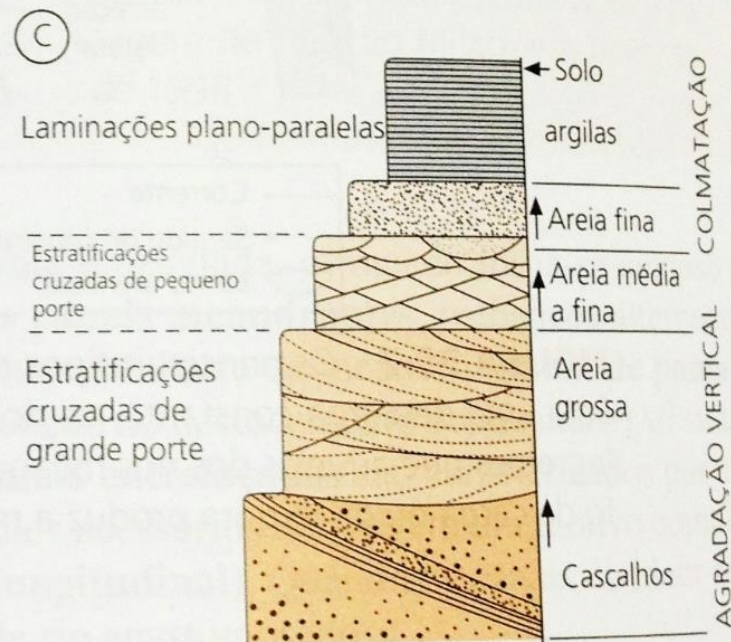
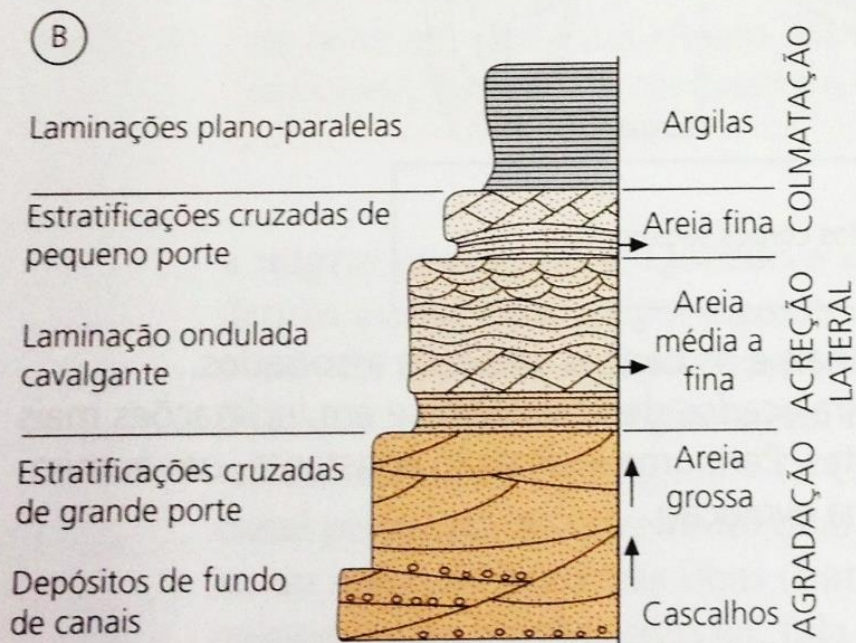
Corpos arenosos em lençol, multipisódicos e multilaterais, formando complexos amalgamados

Alta proporção de depósitos de barras de meio de canal (elemento DA)

Baixa proporção de depósitos finos de planícies de inundação

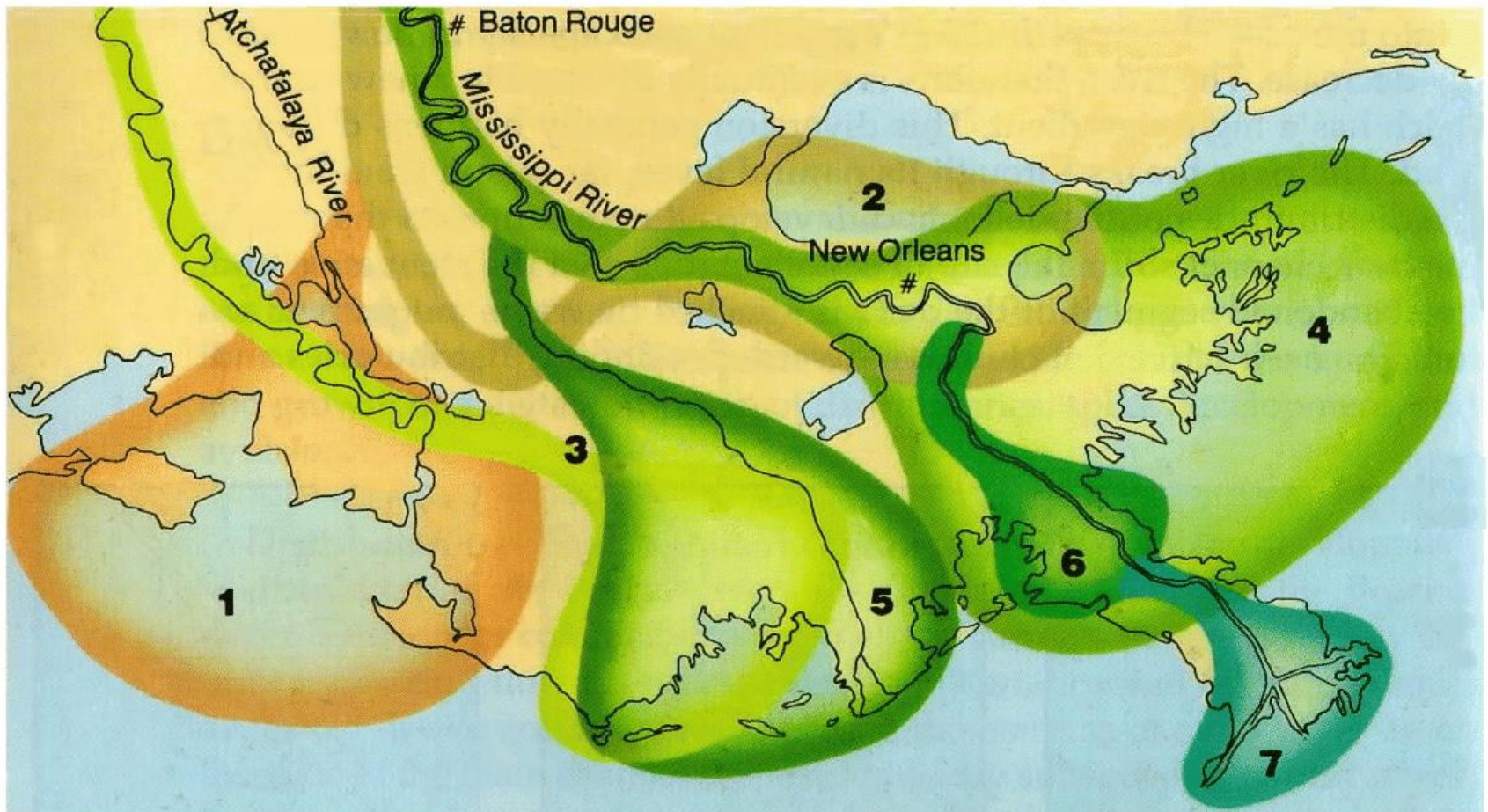
Figura 20: Bloco diagrama de um sistema fluvial entrelaçado ilustrando a geometria dos corpos arenosos, os elementos arquiteturais internos e externos aos canais e a sucessão vertical de fácies. (DA) macroforma de acreção frontal, (SB) formas de leito arenosas (modificado de Richards, 1996).

Figure 20: Block diagram of a braided fluvial system illustrating geometry of sandbodies; architectural elements and facies succession. (DA) Downstream accretion bar; (SB) sandy bedforms (modified from Richards, 1996).



Sequência ideal de preenchimento de um **canal meandrante** onde a parte inferior corresponde aos depósitos do canal de estiagem, e a parte superior, à migração lateral das basarras de meandros durante as inundações.

Sequência ideal de preenchimento de um **canal entrelaçado** (caso de preenchimento por aggradação vertical durante sucessivas inundações).



A posição do delta do Mississippi variou ao longo do tempo (1-7), pela mudança de posição do canal principal.

Delta do rio Mississippi. Deltas formam-se quando o rio entra em um lago ou mar, diminui sua velocidade e começa a depositar sua carga sedimentar. O edifício deltáico submerso forma-se porque o mar não tem energia suficiente para dispersar os sedimentos

Ambiente Fluvial



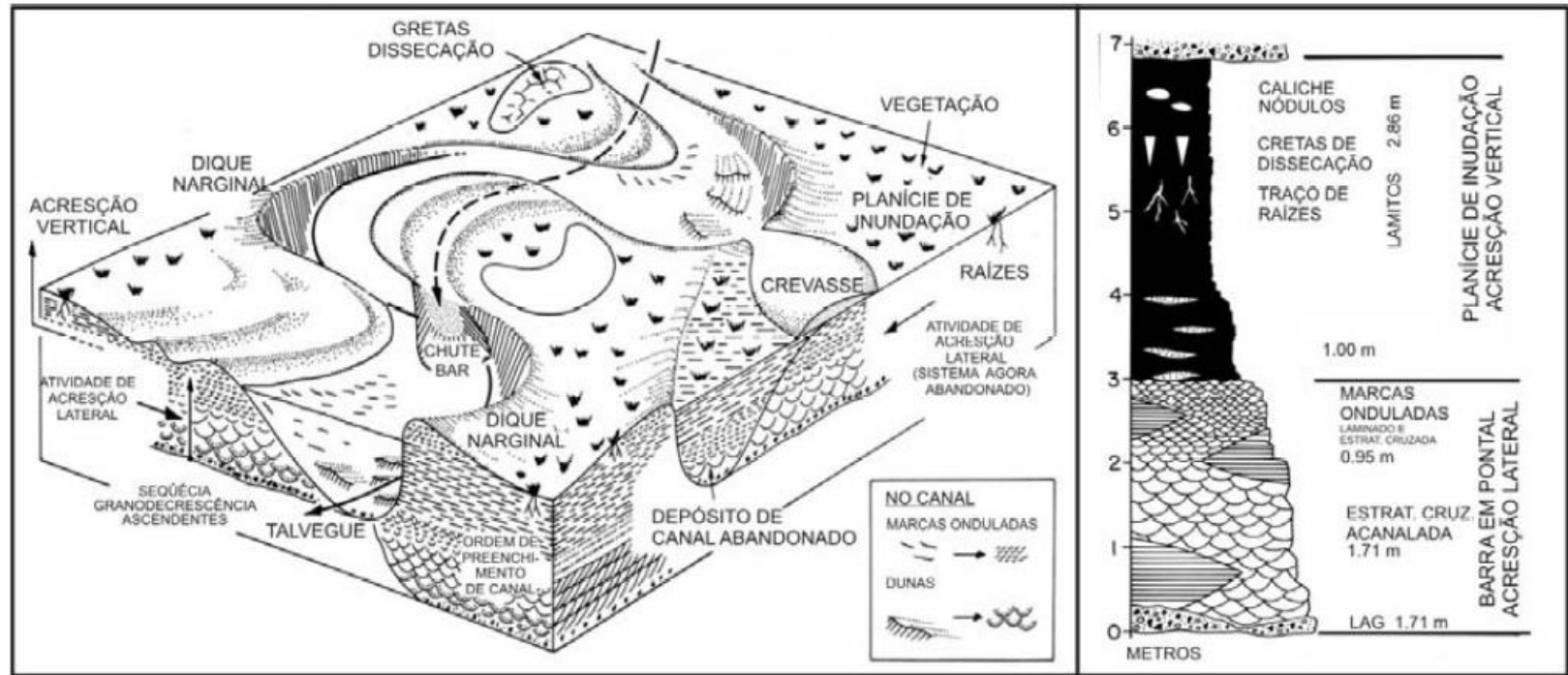


Figura 3.2 - Modelo deposicional do sistema fluvial meandrante e a seção colunar esquemática representada por depósitos de acreção lateral e vertical, (Walker & Cant, 1984).





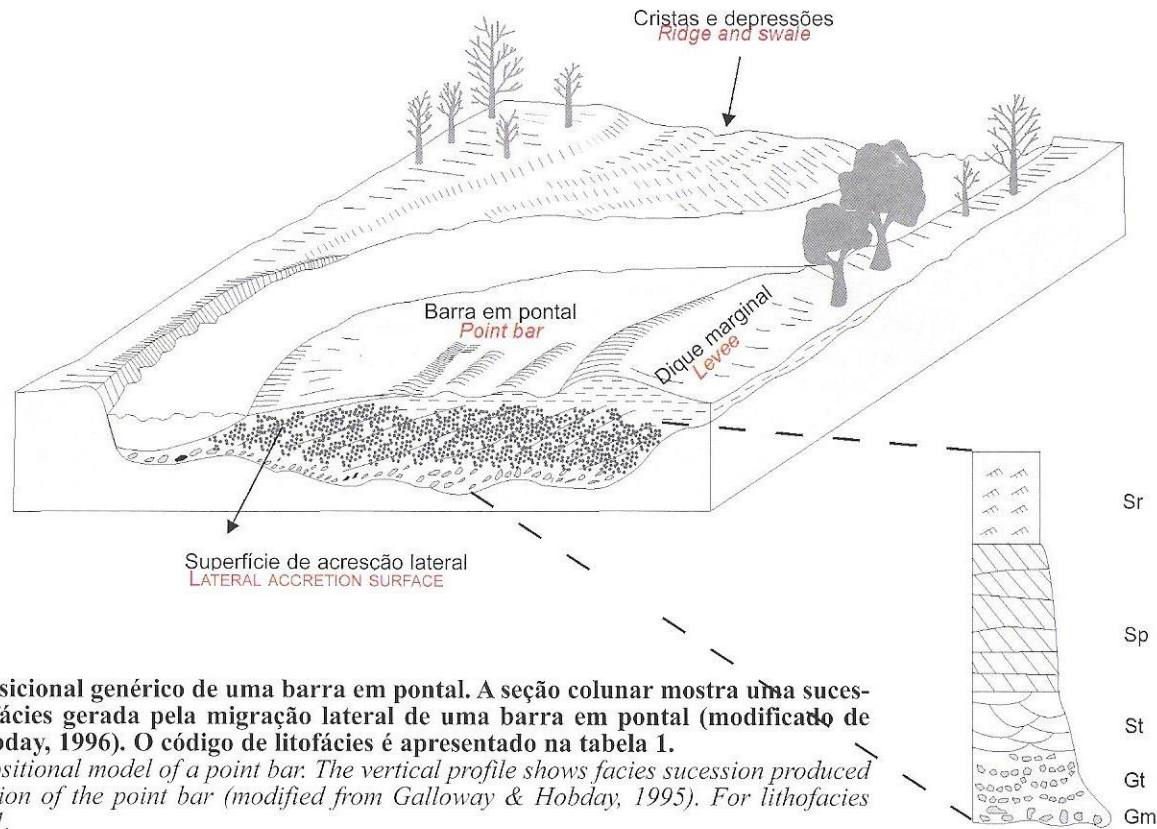


Figura 6: Modelo deposicional genérico de uma barra em pontal. A seção colunar mostra uma sucessão vertical de fácies gerada pela migração lateral de uma barra em pontal (modificado de Galloway & Hobday, 1996). O código de litofácies é apresentado na tabela 1.

Figure 6: Idealized depositional model of a point bar. The vertical profile shows facies succession produced by lateral migration of the point bar (modified from Galloway & Hobday, 1995). For lithofacies codes, see Table 1.

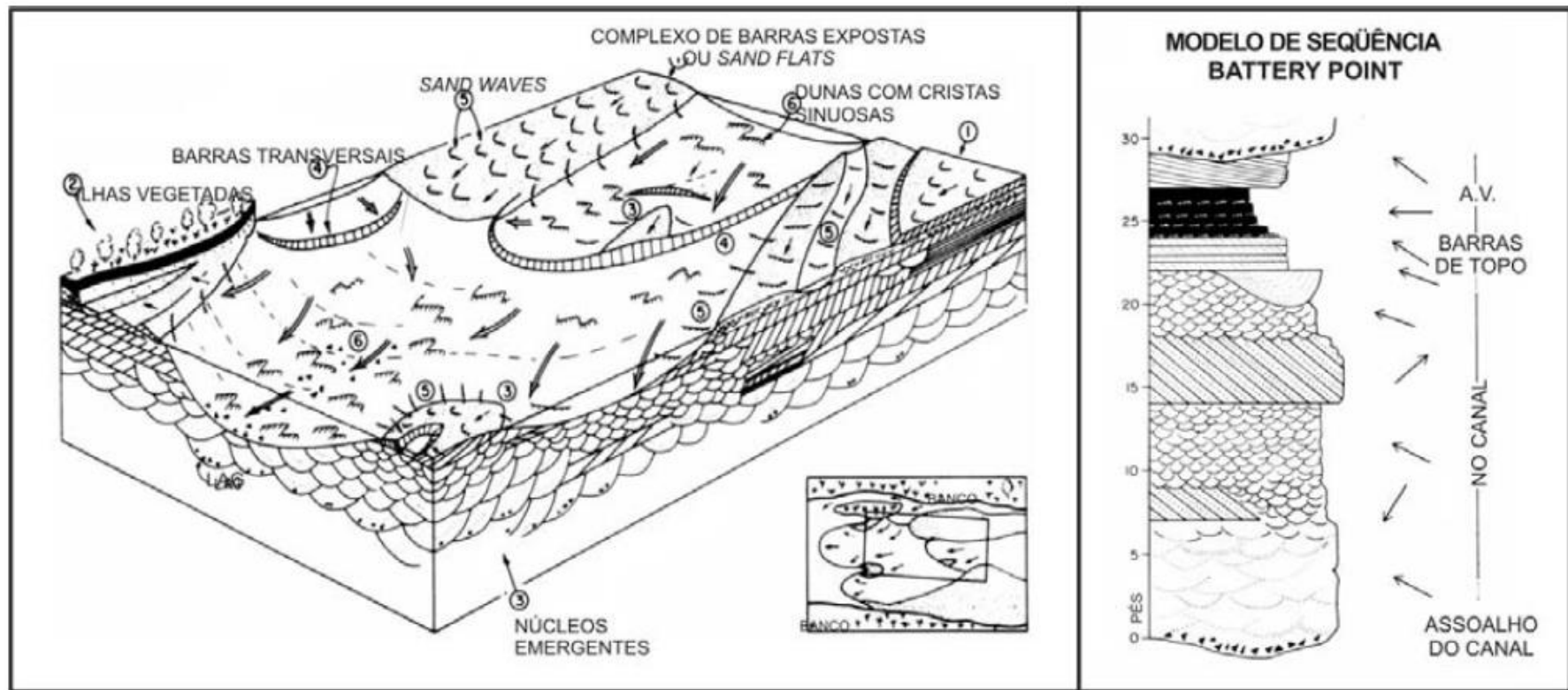


Figura 3.3 - Modelo deposicional do sistema fluvial entrelaçado e a seção colunar esquemática do arenito Battery Point, (Walker & Cant, 1984).

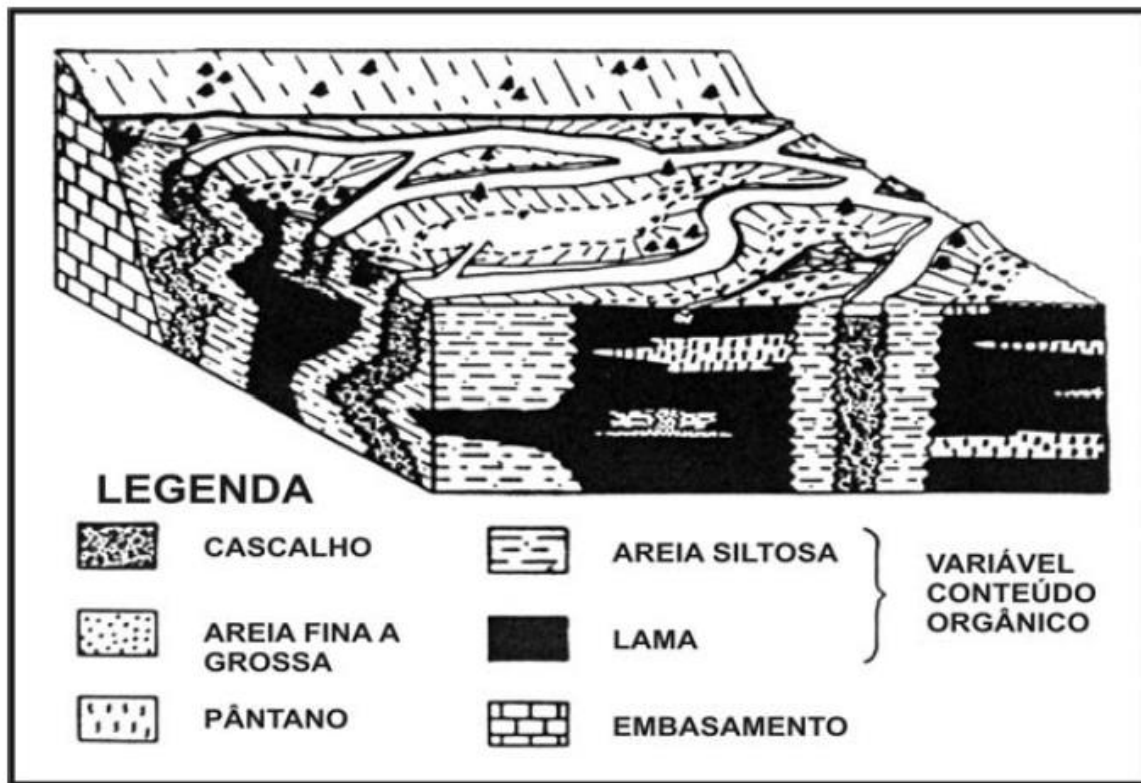


Figura 3.4 - Modelo deposicional do sistema fluvial anastomosado (Smith & Smith, 1980).

Delta de rio



Delta do Nilo



Letra grega maíuscula Δ

Delta do Ganges (ÁSIA)



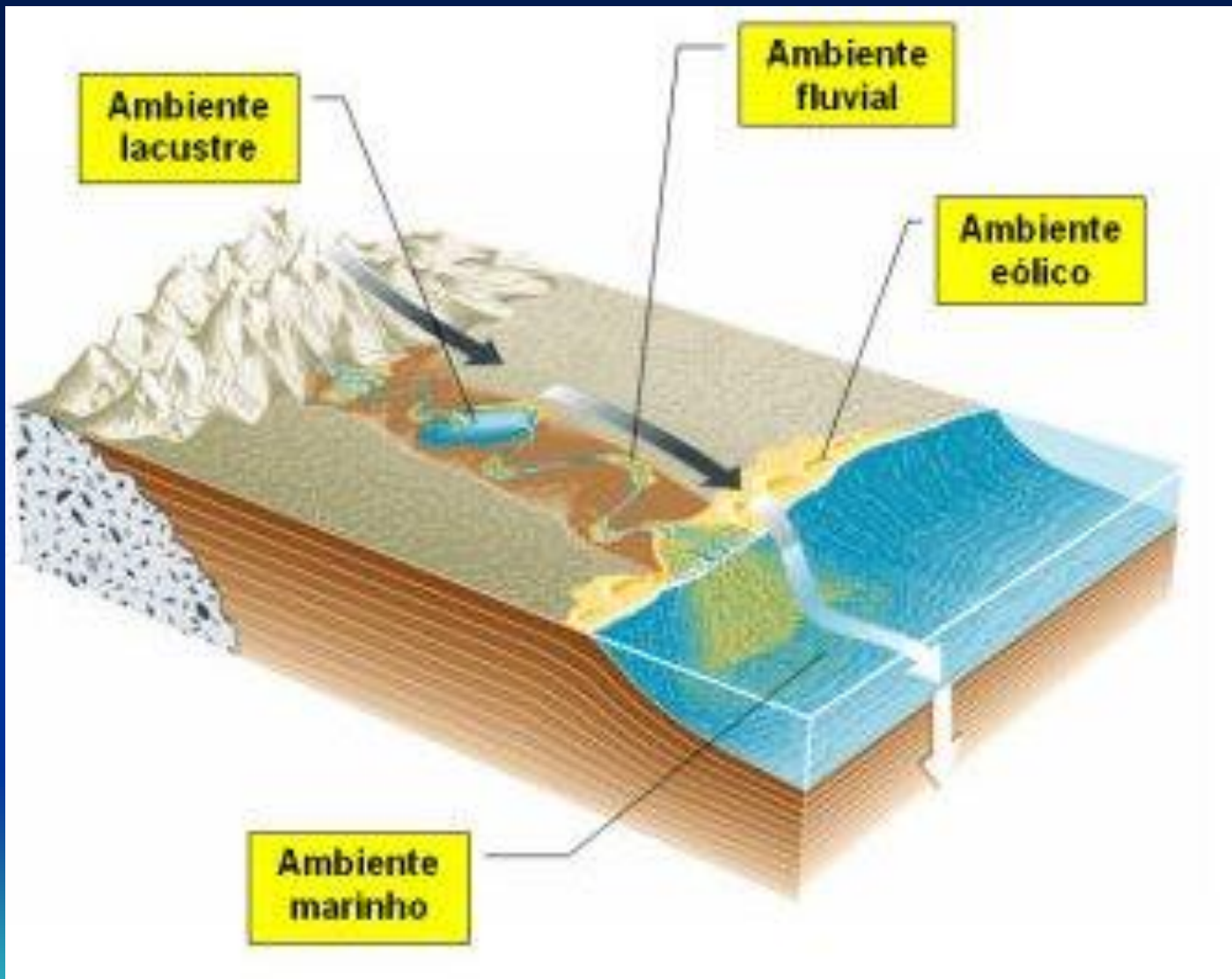
Delta do Rio Reno

- Porto de Roterdan – um dos mais movimentados da Europa

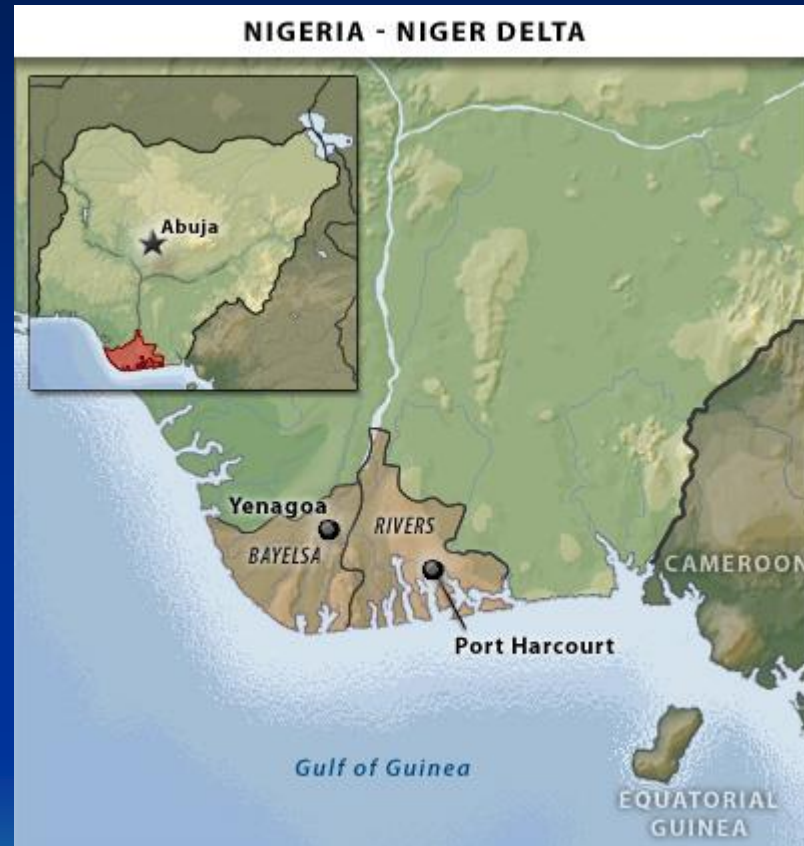


Os deltas enquadram-se nos
ambientes transicionais
(Continentais e marinhos)





Delta da Nigéria



Delta da Nigéria



Delta da Nigéria



Delta do Parnaíba

