

## PERFIL LONGITUDINAL DE CURSOS DE ÁGUA

### META

Mostrar as questões correlatas ao perfil longitudinal dos rios como nível de base, rupturas de declive, erosão regressiva e a morfogênese do perfil longitudinal.

### OBJETIVOS

Ao final desta aula, o aluno deverá:

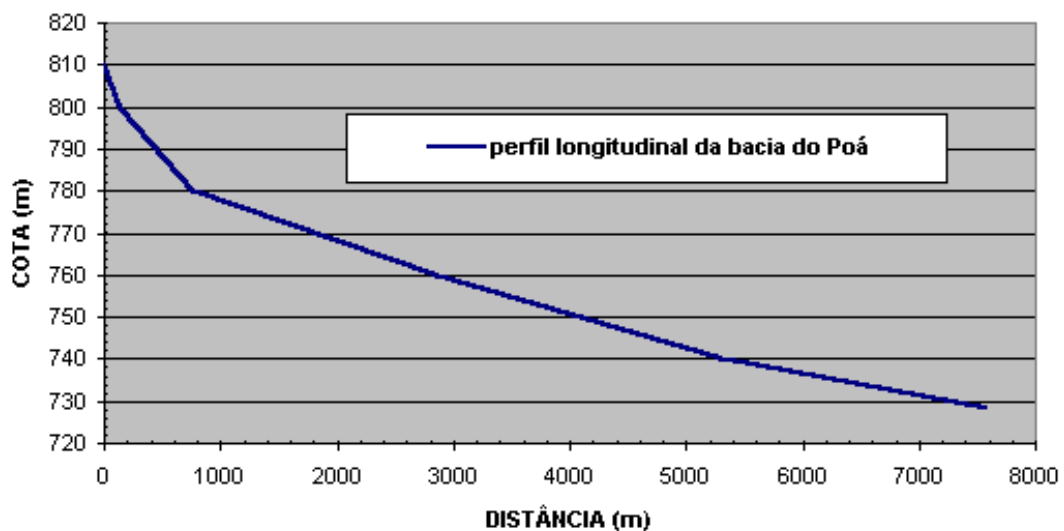
entender o conceito de perfil longitudinal;

caracterizar os tipos de nível de base;

identificar os tipos de ruptura de declive dando exemplos;

explicar o processo de erosão regressiva;

reconhecer os processos responsáveis pela morfogênese do perfil longitudinal.



Perfil longitudinal do córrego Poá, afluente do rio Pirajussara, localizado no setor oeste da região metropolitana da Grande São Paulo.

(Fonte: <http://www.sigrh.sp.gov.br>)

## INTRODUÇÃO

O perfil longitudinal de um rio expressa a relação entre a altimetria e o comprimento de um determinado curso de água nos diferentes pontos entre a nascente e a foz (Novo, 2008). Em geral, de forma parabólica, o perfil típico é côncavo, ou seja, os processos de erosão, transporte e deposição estão em equilíbrio entre si, com declividades altas em direção à nascente e baixas em direção à jusante (Figura 4.1).

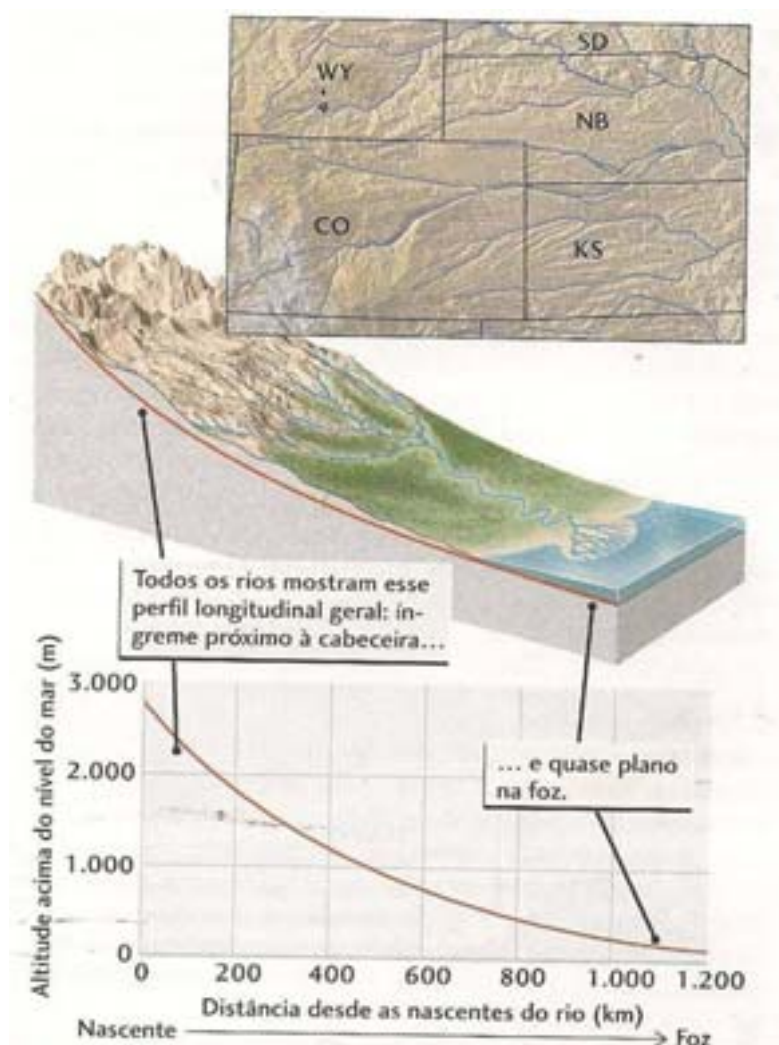


Figura 4.1 – O perfil longitudinal dos rios Platte e South Platte desde as nascentes deste último, no Colorado Central, até a foz do primeiro, no rio Missouri, em Nebraska. (Fonte: Press, et al., 2006).

Em virtude da importância da atividade fluvial na esculturação do modelado terrestre, a análise do perfil longitudinal é tema de longas raízes na Geomorfologia, distinguindo-se a fase davisiana, a abordagem sistêmica e a teoria do equilíbrio dinâmico, a aplicação da teoria probabilística ao sistema canal fluvial e as contribuições relacionadas com a descrição matemática do perfil longitudinal.

Relacionadas ao perfil longitudinal destacam-se, como questões correlatas, o nível de base, as rupturas de declive, a erosão regressiva e a morfogênese do perfil.

## QUAIS AS IMPLICAÇÕES DO NÍVEL DE BASE NO PERFIL LONGITUDINAL DOS RIOS?

Os pequenos riachos até os grandes rios mostram o mesmo perfil geral com concavidade para cima, partindo de uma declividade mais elevada próxima às cabeceiras, que se torna quase plana, próxima à foz.

Por que todos os rios seguem esse mesmo perfil? A resposta reside na combinação dos fatores que controlam a erosão e a sedimentação. A erosão é maior nas partes mais altas do curso do rio do que nas partes mais baixas, pois as declividades são maiores e as velocidades dos fluxos podem ser muito altas, o que exerce uma importante influência na erosão do substrato rochoso. No curso inferior de um rio, onde ele carrega sedimentos derivados da erosão do curso superior, a sedimentação torna-se mais significativa. As diferenças no relevo, clima, fluxo da corrente (vazão e velocidade) e a resistência da rochas ao intemperismo e à erosão podem tornar o perfil longitudinal mais íngreme ou suave nos cursos superior e inferior de um rio, respectivamente, mas a forma geral permanece com a concavidade para cima.

O perfil longitudinal de um rio é controlado no seu segmento final pelo nível de base, que se constitui no ponto-limite abaixo do qual a erosão das águas correntes não pode trabalhar constituindo o ponto mais baixo a que o rio pode chegar, sem prejudicar o escoamento de suas águas. Na superfície terrestre são identificados três categorias de nível de base:

a) nível de base geral ou grande nível de base é a superfície plana formada como prolongamento do nível do mar sob as terras continentais (Figura 4.2). Para as bacias que deságuam no oceano (exorreicas) é o nível do mar ou nível zero, utilizado para as diferentes medidas de desnive-

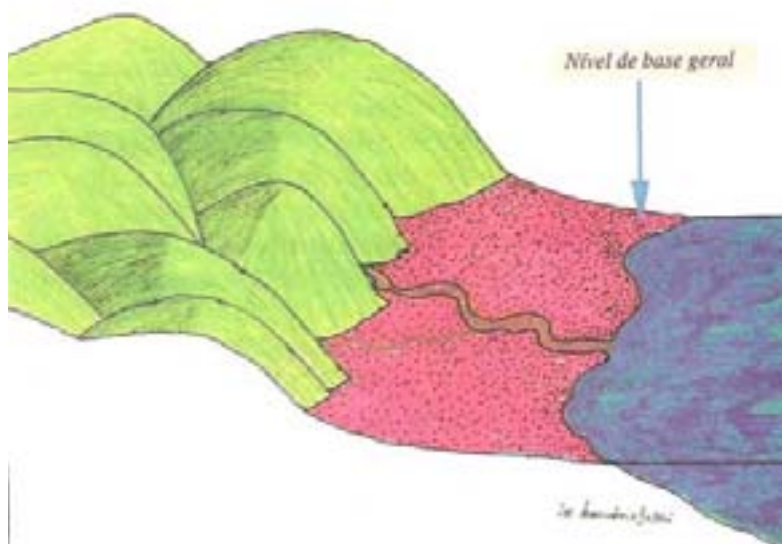


Figura 4.2 – Nível de base geral.  
(Fonte: Jatobá, 1998).

mentos dos acidentes terrestres, isto é, medidas de altitudes (altimetria) e de profundidades (batimetria). Trata-se do nível de base fundamental que

controla a quase totalidade dos processos erosivos dos rios. As flutuações do nível de base geral podem resultar das variações reais do nível marinho, com as transgressões e regressões (eustasia) e das modificações do nível dos continentes, que se processam a partir de interferências tectônicas e isostáticas.

b) nível de base temporário é a superfície limite pressuposta para a erosão, nivelada em função de um elemento de duração relativamente efêmera, como o afloramento de rochas resistentes nos cursos de água (Figura 4.3). É designado, nos casos de rochas resistentes, como “nível de base estrutural”.

c) nível de base local é a superfície limite pressuposta para a erosão, nivelada em função de elementos situados no interior das águas continentais como em áreas com drenagem interior sob condições de climas secos, a superfície de lagos e a posição da foz em confluência com o rio principal (Figura 4.4).

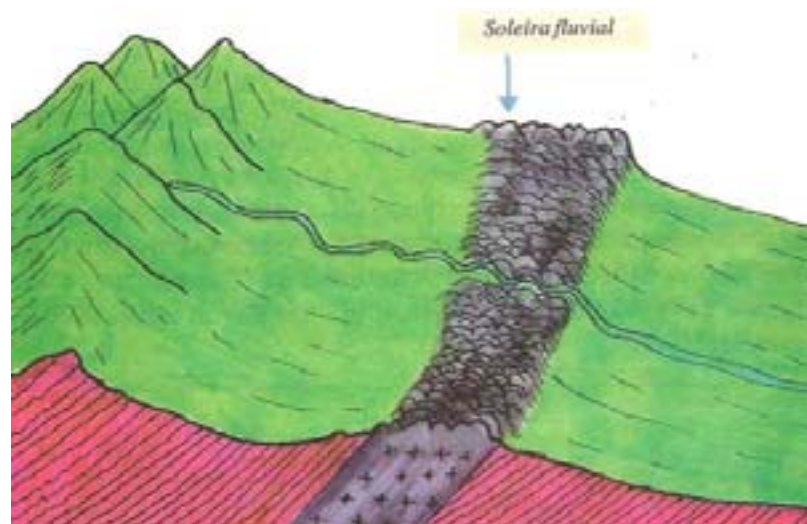


Figura 4.3 – Nível de base estrutural.  
(Fonte Jatobá,1998).

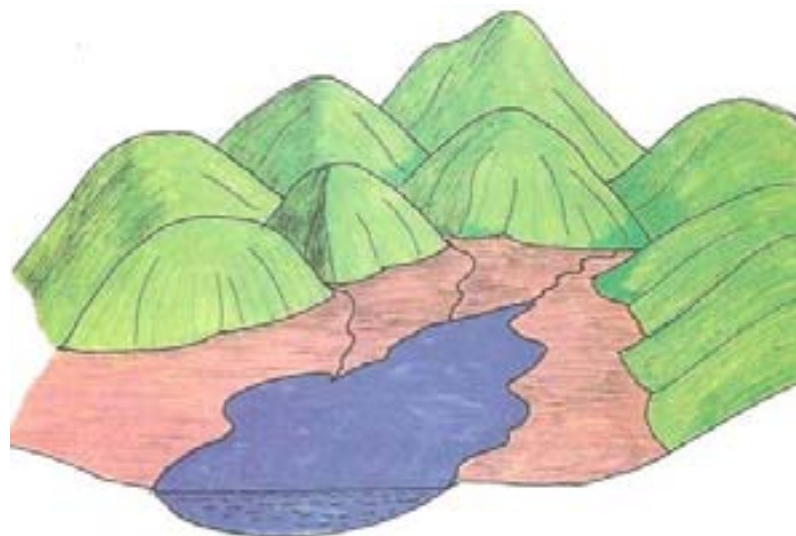


Figura 4.4 – Nível de base local.  
Fonte Jatobá,1998.

O perfil longitudinal de um rio sofre contínuas flutuações devido às variações no escoamento e na carga sólida, o que acarreta muitas irregularidades no seu leito como diversos arranjos de microformas – dunas, antidunas, soleiras e depressões –, elementos inerentes à rugosidade do canal (Figura 4.5).

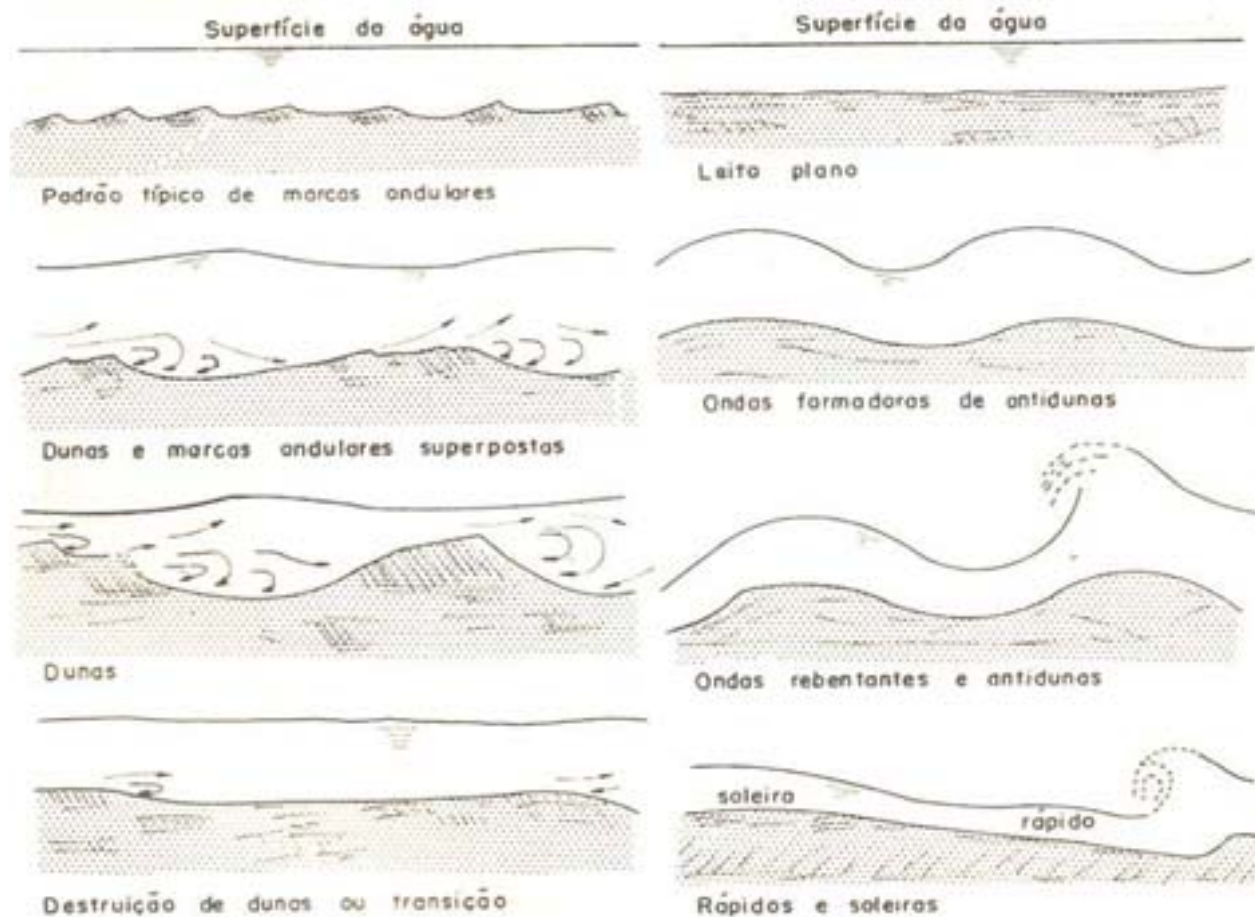


Figura 4.5 – Formas de rugosidade do leito em canais de aluviões. (Fonte: Christofolletti, 1981).

Outras irregularidades de maior magnitude observadas, decorrentes de fatores tectônicos e litológicos que afetam o perfil de equilíbrio indicam a presença de rupturas de declive, descritas como:

**Rápido** – trecho curto de um rio, no qual seu perfil longitudinal é ligeiramente acentuado no seu declive, ocasionando um aumento na velocidade da corrente fluvial. Verifica-se uma quebra na continuidade desse perfil, formando-se assim um degrau, ou uma sucessão de degraus. Coincidem, geralmente, com afloramento de rochas duras devido à erosão diferencial.

**Salto** – queda súbita das águas de um rio, havendo uma separação das partes superior e inferior (Figura 4.6).

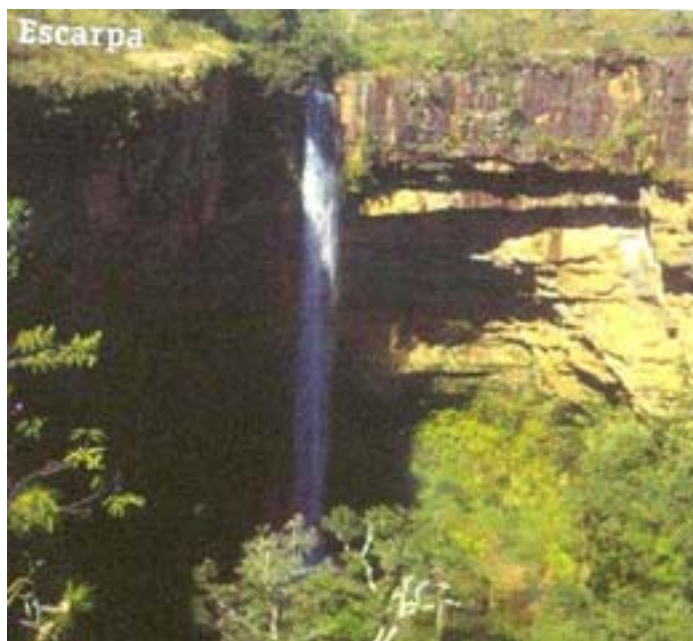


Figura 4.6 – Salto.  
(Fonte: Florenzano, 2008).

Cachoeira – queda d'água no curso de um rio, ocasionada pela existência de um degrau no seu perfil longitudinal. A causa da existência dessas diferenças de nível no leito do rio pode estar ligada a falhas, dobras, erosão diferencial, diques, etc. Na base da cachoeira geralmente ocorre a presença de marmitta ou caldeirões produzidos pelo choque das águas ao caírem, que transportam materiais sólidos em suspensão, seixos, etc.

Catarata – degrau existente no perfil longitudinal de um rio, produzindo grande queda d'água com interrupção na continuidade do declive. Esse degrau pode ser produzido por movimentos tectônicos, como falhas e ainda devido à erosão diferencial.

### CAPTURA FLUVIAL

A captura fluvial corresponde ao desvio das águas de uma bacia fluvial para outra, promovendo a expansão de uma drenagem em detrimento da adjacente (CHRISTOFOLETTI, 1981).

Os tipos de ocorrência de capturas fluviais estão relacionadas com:

1. Absorção – captação de águas por determinados rios que entalham mais rapidamente que outros, alargando seus limites e englobando os cursos laterais.
2. Aplainamento lateral – o rio principal erode o interflúvio que o separa do tributário, desviando a parte montante do curso decapitado (Figura 4.7).

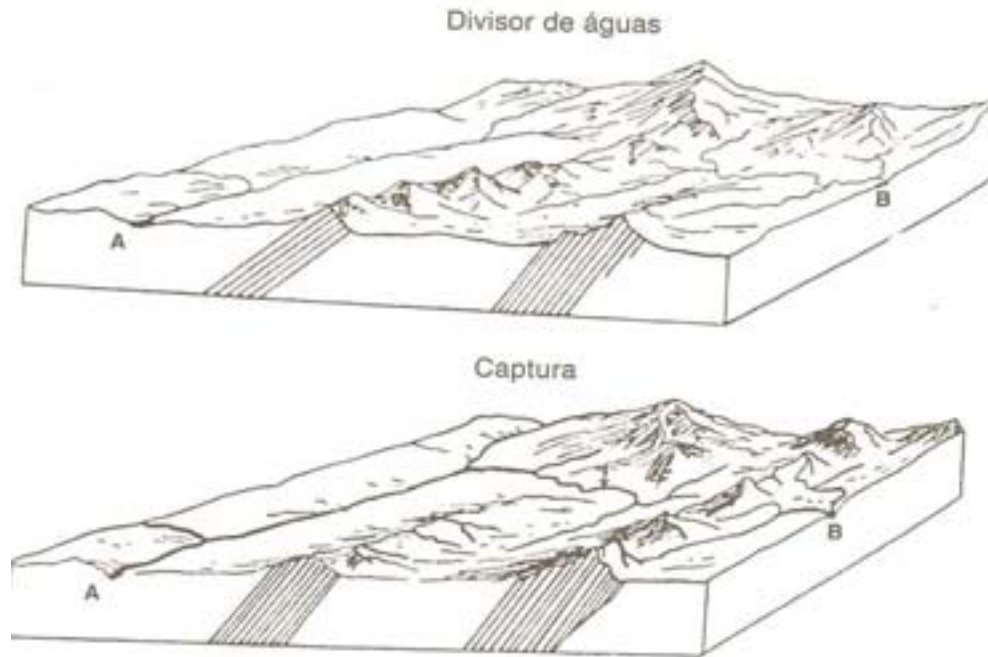


Figura 4.7 – Captura fluvial por aplainamento lateral.  
(Fonte: Guerra e Guerra, 1997).

3. Transbordamento – o curso de água entulha o seu leito, após receber carga elevada de sedimentos, elevando-o até um nível superior ao das depressões que aparecem no divisor de águas e que separam dois vales de trajetos mais ou menos paralelos. Devido a ação erosiva fluvial ocorre o transbordamento, o que redundará na consolidação de novo percurso fluvial.

4. Subterrânea – ocorre principalmente em regiões calcárias, onde as águas subterrâneas provocam a dissolução das rochas (Figura 4.8).

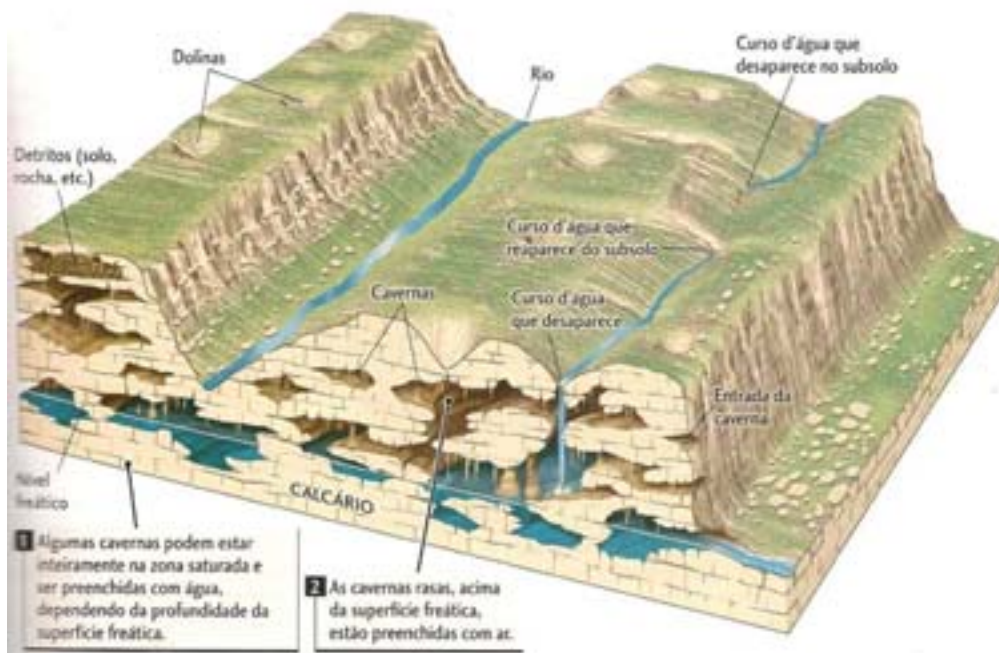


Figura 4.8 – Algumas das principais feições do relevo cárstico.  
(Fonte: Press et al., 2006).

5. Recuo das cabeceiras – a ampliação do curso dos rios a montante ocorre pelo processo conhecido como erosão regressiva ou remontante, pelo fato das cabeceiras das drenagens estarem situadas nas porções de maior declividade, portanto, de maior energia e capacidade de erosão (Figura 4.9).

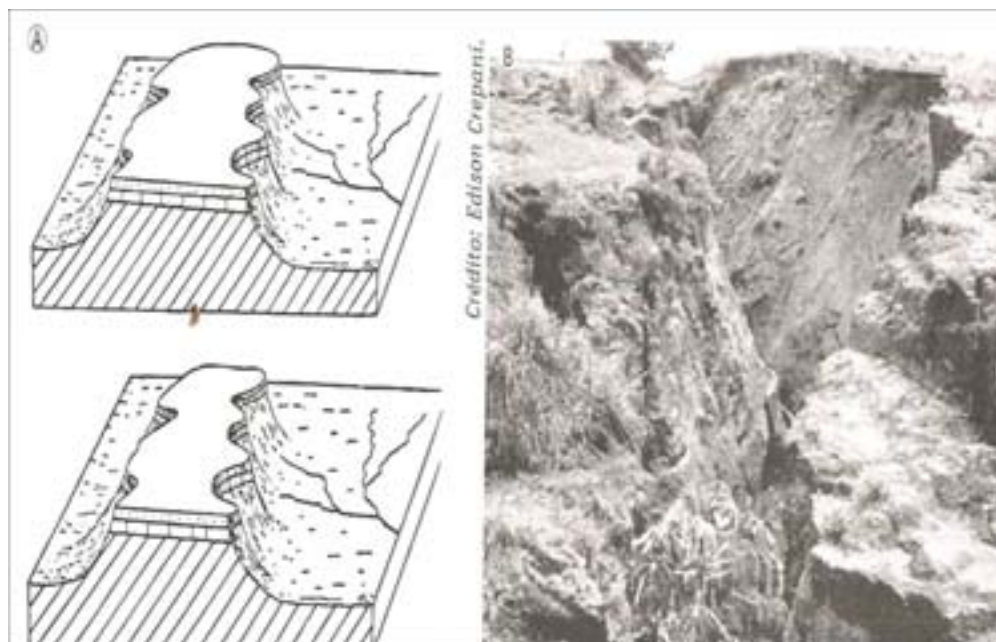


Figura 4.9 – Processo de erosão. (A) esquema ilustrando a evolução da erosão (erosão montante); (B) foto de uma voçoroca. (Fonte: Florenzano, 2008).

A erosão remontante pode romper a barreira do divisor de águas, promovendo a ligação entre cursos fluviais de duas diferentes bacias de drenagem.

O desvio das cabeceiras do rio Tietê para a bacia de drenagem do rio Paraíba do Sul é um dos mais notáveis exemplos de captura de drenagem (Figura 4.10). Antes do soerguimento do alto estrutural de Arujá (Terciário), as cabeceiras de drenagem do rio Tietê estendiam-se mais de 100 km para leste das atuais. O alto é delimitado por falha: A – bloco alto; B – bloco baixo. As setas indicam o sentido do fluxo dos rios e o círculo indica o provável local de ligação pretérita entre as drenagens. Com a captura, desenvolveu-se o “cotovelo” de Guararema, onde o rio Paraíba do Sul sofre inflexão de 180° em seu curso.



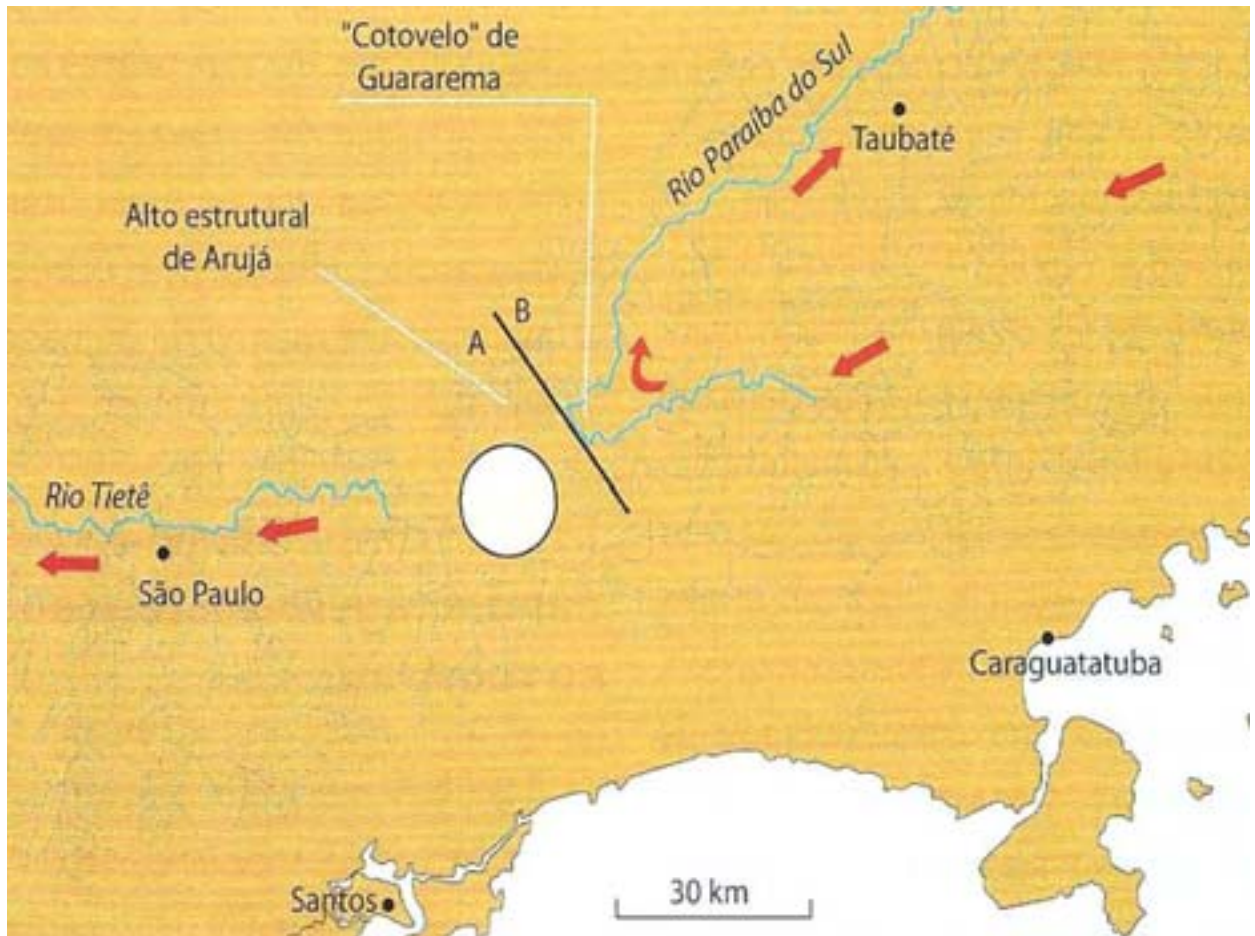


Figura 4.10 – O desvio das cabeceiras do rio Tietê para a bacia de drenagem do rio Paraíba do Sul. (Fonte: Teixeira, et al., 2009).

Uma mudança no nível de base de um rio causada pela atividade antrópica, como a construção de uma barragem, altera o perfil longitudinal do rio (Figura 4.11).

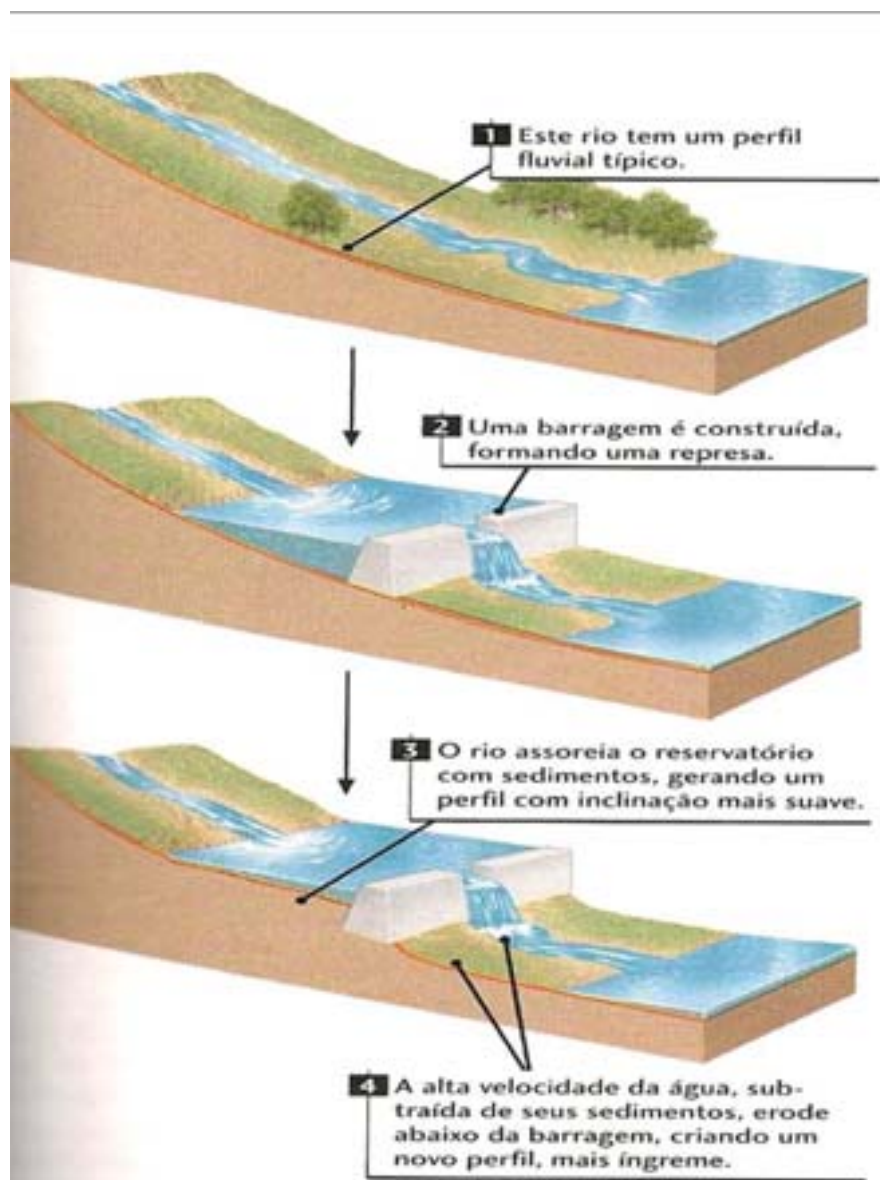


Figura 4.11 – Mudança no nível de base de um rio, causada pela construção de uma barragem.

(Fonte: Press et al., 2006).

### MORFOGÊNESE DO PERFIL LONGITUDINAL

O perfil longitudinal é uma forma esculpida pela morfogênese fluvial. Os eventos de magnitude moderada e de ocorrência relativamente frequente controlam a forma do canal.

Na morfogênese do perfil longitudinal, os processos morfogenéticos relacionados com a dinâmica e mecânica do fluxo apresentam maior efetividade nos débitos de margens plenas, ou seja, aqueles que preenchem na medida justa o canal fluvial, acima do qual ocorrerá transbordamento para a planície de inundação.

## CONCLUSÃO

Em geral, de forma parabólica, o perfil longitudinal típico do canal de drenagem é côncavo. Relacionados ao perfil longitudinal, foram definidos os níveis de base geral, temporário e local. Ao longo do perfil longitudinal do canal fluvial, a topografia do leito exhibe diversos arranjos de microformas ligados à dinâmica do fluxo do canal. Entretanto, outras irregularidades de maior magnitude são observadas, indicando a presença de rupturas de declive, como rápidos, cataratas, cachoeiras, etc. As capturas fluviais representam processos na modificação da drenagem com o desvio das águas de uma bacia fluvial para outra, resultando na expansão de uma drenagem em relação à adjacente.

## RESUMO

Na evolução da ciência geomorfológica, no que se refere ao tema perfil longitudinal dos cursos de água, quatro questões foram colocadas – o nível de base, as rupturas de declive, a erosão regressiva e a morfogênese do perfil.

As principais definições apresentadas para as categorias de níveis de base foram englobadas nas seguintes: nível de base geral, nível de base temporário e nível de base local. Definidas como ponto de mudança abrupta no perfil longitudinal de cursos de água, as rupturas de declive são elementos que afetam o perfil de equilíbrio. A captura fluvial representa processo na modificação da drenagem e está ligada à absorção, ao aplainamento lateral, ao transbordamento, ao desvio subterrâneo e ao recuo das cabeceiras. Ao débito de margens plenas, é imputada a responsabilidade da esculturação do perfil longitudinal dos rios.

## AUTOAVALIAÇÃO

1. Se um aquecimento global produzir uma significativa subida de nível do mar à medida que o gelo polar derreter, como os perfis longitudinais dos rios do mundo seriam afetados?
2. Em que se diferenciam as capturas por transbordamento e recuo das cabeceiras?
3. O homem, como agente geomorfológico, tem atuado nas mudanças fluviais de maneira direta e/ou indireta. Em que medida essas mudanças atuam e quais questionamentos podem ser feitos diante das incertezas das respostas dos rios a essas modificações?
4. Faça um comentário sobre as rupturas de declive levando em conta a sua importância na bacia hidrológica.





### PRÓXIMA AULA

Na próxima aula daremos início às formas de relevo de origem fluvial com o tema formas topográficas nas planícies de inundação e terraços fluviais.

### REFERÊNCIAS

CHRISTOFOLETTI, Antonio. **Geomorfologia fluvial**. São Paulo: Edgard Blucher, 1981.

PRESS, Frank; SIEVER, Raymond; GROTZINGER, John; JORDAN, Thomas H. **Para entender a Terra**. 4. ed. Tradução. Porto Alegre: Bookman, 2006.

NOVO, Evelyn Márcia L. de M. Ambientes fluviais. In: FLORENZANO, Teresa Gallotti. **Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.