



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Escola de Engenharia de Lorena – EEL

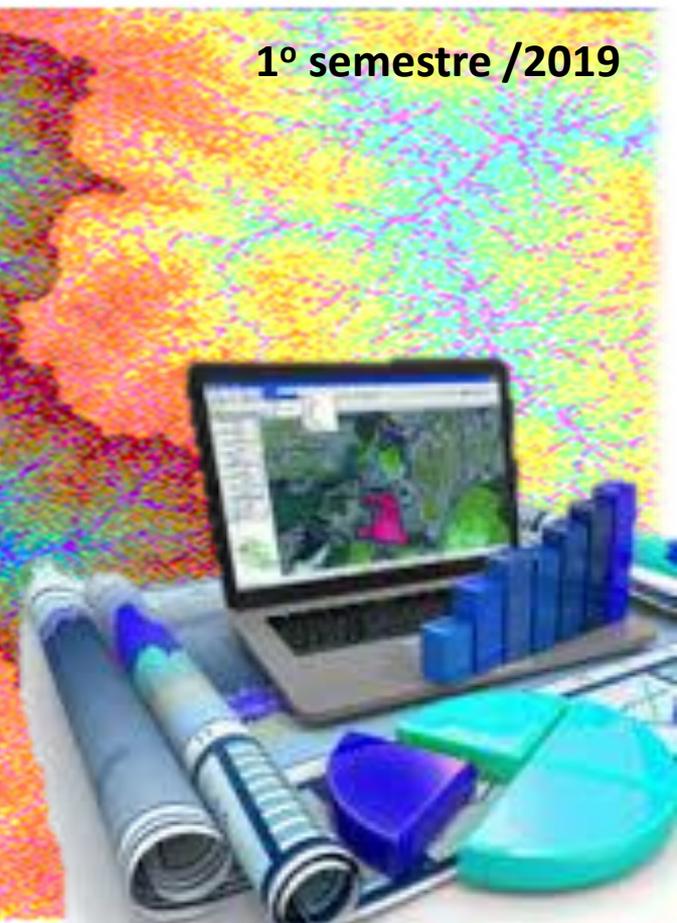


LOB 1233

Caracterização de Bacias Hidrográficas

1º semestre /2019

Profa. Dra. **Danúbia Caporusso Bargas**
danubiacbargas@usp.br



Calendário de Aulas*

LOB1233 – Caracterização de Bacias Hidrográficas

1º SEM/2019

| MAIO | | | | | | |
|------|----|----|----|----|----|----|
| D | S | T | Q | Q | S | S |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | |

| JUNHO | | | | | | |
|-------|----|----|----|----|----|----|
| D | S | T | Q | Q | S | S |
| | | | | | | 1 |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |
| 30 | | | | | | |

| | |
|--|-----------------|
| | Aula LOB 1233 |
| | Não haverá aula |
| | Avaliação |
| | Seminários |

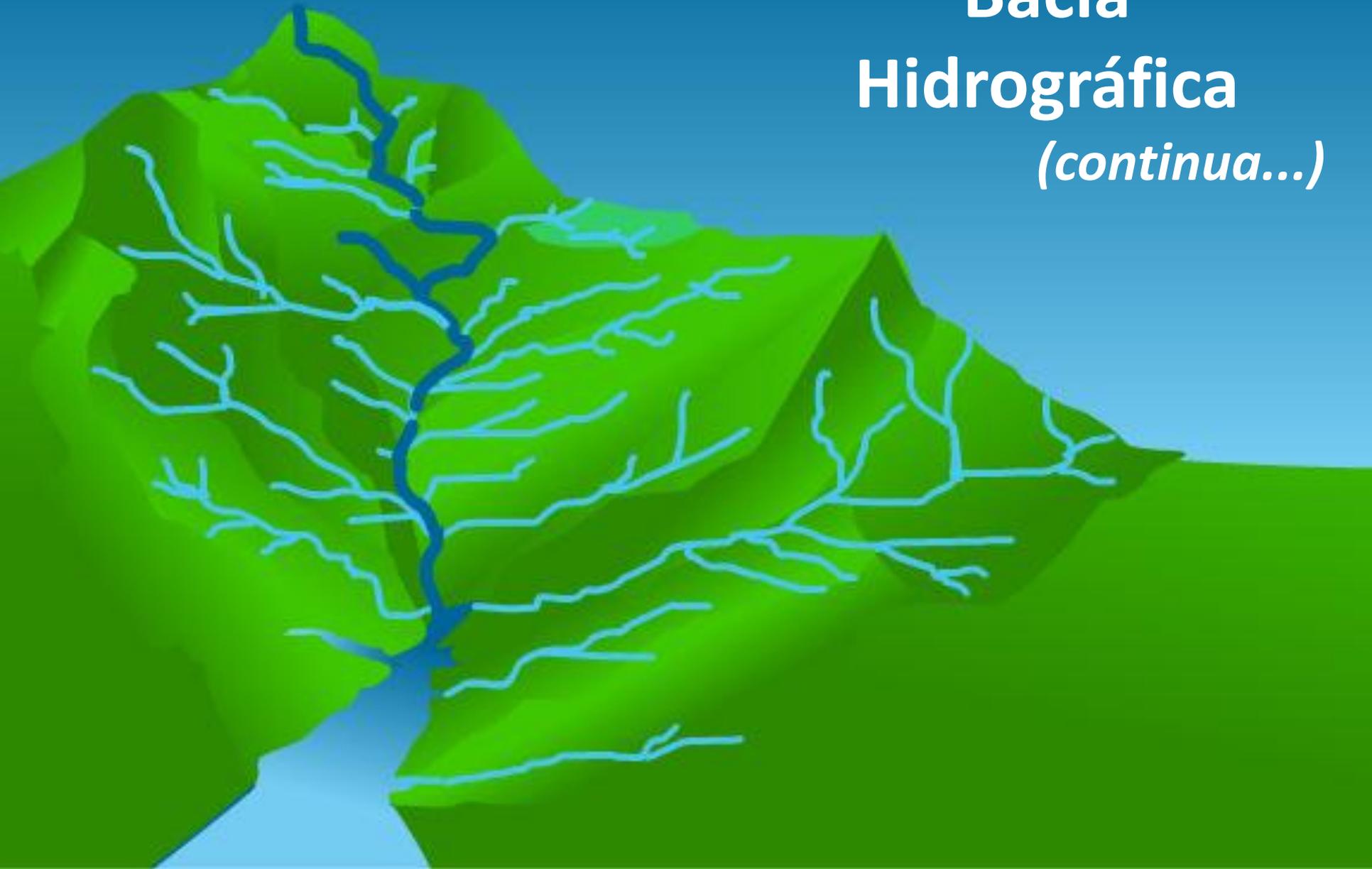
*Sujeito a alterações ao longo do semestre.

| Região Hidrográfica | Número de Integrantes | Data da Apresentação | Integrantes do Grupo |
|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|--|
| Amazônica | 3 | 29/05 | Leonardo Simões, Marcella Ferraz |
| Tocantins/Araguaia | 3 | 29/05 | Jonatas Carvalho, Débora Teixeira e Giulia Moreira |
| São Francisco | 2 | 29/05 | Júlia M ^a A V da Silva e Karina Yukari Suzuki |
| Parnaíba | 3 | 29/05 | Angelo Marcolin, Túlio Pinheiro e Vinicius Pelajo |
| Atlântico Nordeste Ocidental | 3 | 05/06 | Beatriz Graciano, João Lelis, Larissa Zambon |
| Atlântico Nordeste Oriental | 3 | 05/06 | Rafael Palma Amelio e Douglas de Oliveira |
| Atlântico Leste | 2 | 05/06 | Bruna Cristine e Maria Luiza Neviani |
| Atlântico Sudeste | 2 | 05/06 | Otávio Dayo e Gabriela Cordeiro |
| Atlântico Sul | 2 | 12/06 | Bruna Peres e Victor Nagamine |
| Paraná | 3 | 12/06 | Rodrigo Ferreira Garavello, Bianca Garcia, Pedro Orlandi |
| Paraguai | 3 | 12/06 | Rodrigo Costa Laud, Silvana Xavier e Tiago Figueiredo |
| Uruguai | 3 | 12/06 | Otávio Marques Quintino, Murillo Cadan e Douglas Kamoei |

PROGRAMAÇÃO

| | 03/06 (Segunda-feira) | 04/06 (Terça-feira) |
|----------------|---|---|
| 08:30 às 09:00 | Inscrição | |
| 09:00 às 09:30 | Cerimônia de abertura | |
| 09:30 às 10:00 | Mesa Redonda: AS TRAGÉDIAS E OS CRIMES DA MINERAÇÃO NO BRASIL | Mesa Redonda: POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA: IMPACTOS AMBIENTAIS E CONTROLE |
| 10:00 às 10:30 | "Barragens de rejeito de resíduos de mineração, riscos e alternativas" <i>Prof. Dr. Edilson Pizzato – IG/USP</i> | "Efeitos da exposição a poluentes do ar e seus efeitos na saúde" <i>Prof. Dr. Luiz Fernando Costa Nascimento – FEG/UNESP</i> |
| | "Segurança de barragens a inação é omissão" <i>Prof. Dr. Carlos Barreira Martinez – UNIFEI</i> | "Monitoramento de poluentes atmosféricos" <i>Prof. Dr. Sérgio Machado Corrêa – UERJ</i> |
| 10:30 às 11:00 | "Conhecimento, interesses, manipulação e poder na luta pelo meio ambiente e a água: alguns exemplos do enfrentamento do lobby da mineração em Minas Gerais" <i>Gustavo Tostes Gazzinelli - Jornalista e ambientalista.</i> | Coffee Break e Apresentação de Pôsteres |
| 11:00 às 11:30 | | Apresentação Oral |
| 11:30 às 12:00 | | |
| 12:00 às 14:00 | Almoço | Almoço |
| 14:00 às 14:30 | Mesa Redonda: EFEITOS DO PLÁSTICO NA BIODIVERSIDADE | Mesa Redonda: OS DESAFIOS E AVANÇOS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL |
| 15:00 às 15:30 | "Impactos de resíduos de plástico na biodiversidade aquática" <i>Prof. Dr. Luiz Felipe Mendes de Gusmão – ICM/UNIFESP</i> | "Educação ambiental na Engenharia" <i>Prof. Dra. Adriana Imperador – UNIFAL</i> |
| | "Lixo marinho: sintoma de uma sociedade insustentável" <i>Maria Eugênia Fernandes Freitas</i> Embaixadora da BeGreen no Estado de São Paulo | "Educação ambiental e resíduos sólidos" <i>Dra. Ana Maria Meira de Lello – ESALQ/USP</i> |
| 15:30 às 16:00 | Coffee Break e Apresentação de Pôsteres | Coffee Break e Apresentação de Pôsteres |
| 16:00 às 16:30 | | |
| 16:30 às 17:00 | | Apresentação Oral |
| 17:00 às 17:30 | Apresentação Oral | |
| 17:30 às 18:00 | | Encerramento |

Bacia Hidrográfica *(continua...)*



CARACTERÍSTICAS DA BACIA HIDROGRÁFICA:

- Geométricas/Morfométricas: características geométricas, do relevo e da rede de drenagem;
- Físicas: Geologia ; Tipo de solos e uso (urbanizado, agricultura, área protegida); Coberto vegetal (espécie).

| Características Morfométricas | Tipo de Análises |
|--------------------------------------|--|
| Características geométricas | Área total Perímetro total Coeficiente de compactidade (Kc) Fator de forma (F) Índice de circularidade (IC) Padrão de drenagem |
| Características do relevo | Orientação Declividade mínima Declividade média Declividade máxima Altitude mínima Altitude média Altitude máxima Declividade média do curso d'água principal |
| Características da rede de drenagem | Comprimento do curso d'água principal Comprimento total dos cursos d'água Densidade de drenagem (Dd) Ordem dos cursos d'água |

TONELLO, K.C. Análise hidroambiental da bacia hidrográfica da cachoeira das Pombas, Guanhães, MG. 2005. 69p. Tese (Doutorado em Ciências Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2005.

Análise morfométrica de bacias hidrográficas

“Análise quantitativa das interações entre a fisiografia e a sua dinâmica hidrológica” que permite um conhecimento da dinâmica fluvial, bem como das relações existentes entre ela e os diversos componentes do meio físico e biótico de uma bacia hidrográfica (FARIA et al., 2009).

“...os índices morfométricos são importantes pressupostos para a prevenção de eventos hidrometeorológicos, como enchentes e estiagens. Além disso, podem ser utilizados para apontar áreas de maior suscetibilidade a processos erosivos, configurando importantes instrumentos para o planejamento e gestão territorial. Como instrumento, os indicadores morfométricos justificam a sua importância na gestão dos espaços urbanos e rurais, e podem contribuir para um melhor aproveitamento dos recursos naturais, bem como na prevenção da degradação desses ambientes” (LINDNER et al. (2007) .

Características do Relevo da Bacia Hidrográfica

O relevo de bacia hidrográfica tem grande influência sobre os fatores meteorológicos e hidrológicos, pois a velocidade do escoamento superficial é determinada pela declividade do terreno, enquanto que a temperatura, a precipitação e a evaporação são funções da altitude da bacia hidrográfica.

A altitude incrementa a precipitação e a diminuição da temperatura, levando à maior entrada de água na bacia e, eventualmente, à sua retenção sob a forma de neve o gelo;

O grau de declividade interfere na velocidade do escoamento e na infiltração (quanto maior ele for, maior será a velocidade e menor a infiltração).

Altas declividades podem ser perigosas durante as chuvas potencializando o aumento da velocidade de progressão das cheias.

Amplitude Altimétrica

$$Aa = H_{\max} - H_{\min}$$

Onde:

Aa: amplitude altimétrica

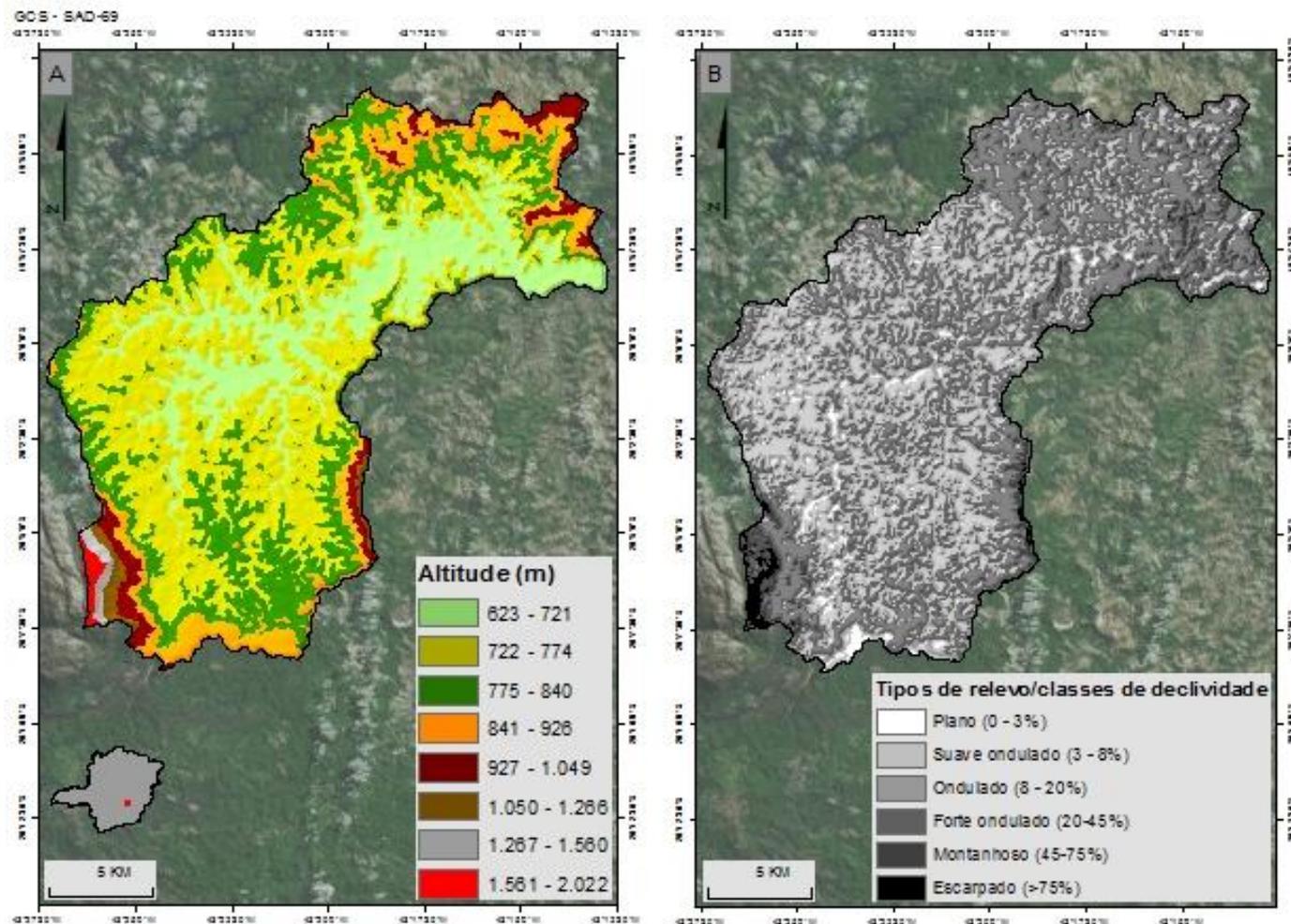
Hmax: altitude máxima

Hmin: altitude mínima

Exemplo:

$$Aa = 2.022 - 623$$

$$Aa = 1.399\text{m}$$



A- Mapa hipsométrico da bacia do Rio Maquiné;

B- Mapa de declividade/tipos de relevo da bacia do Rio Maquiné

(elaboração: Cristiano Marques).

Relação de Relevo

A relação de relevo (Rr) determina a inclinação da bacia hidrográfica, que influencia na velocidade do escoamento (quanto maior, mais rápida é a chegada das águas à desembocadura da bacia).

$$Rr = Aa / C$$

Onde:

Aa: amplitude altimétrica

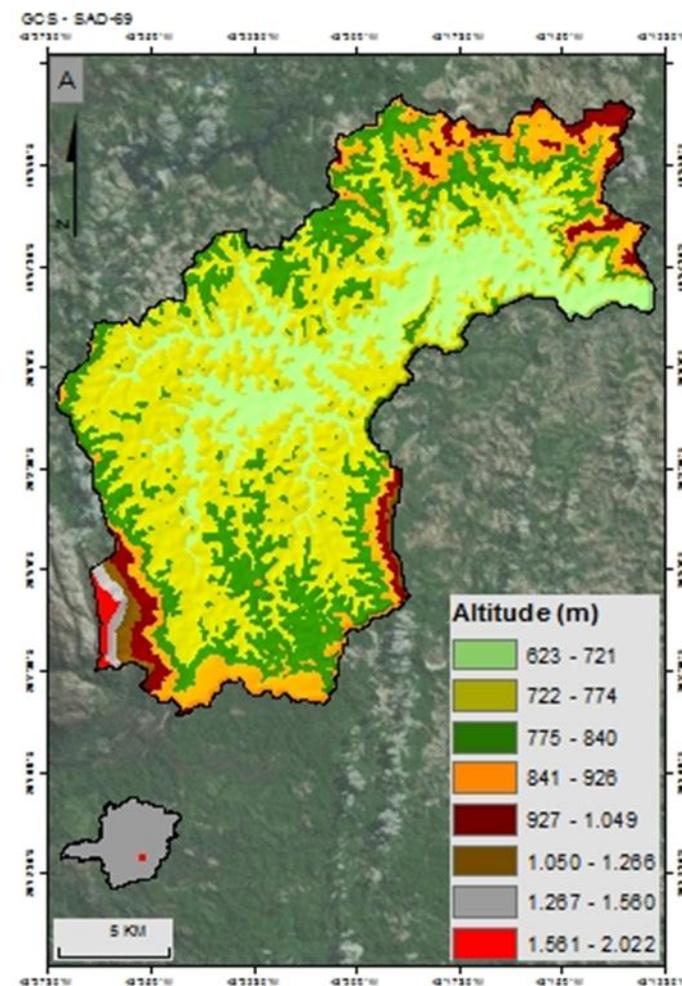
C: comprimento máximo da bacia

(medido paralelamente ao curso d'água principal)

Exemplo:

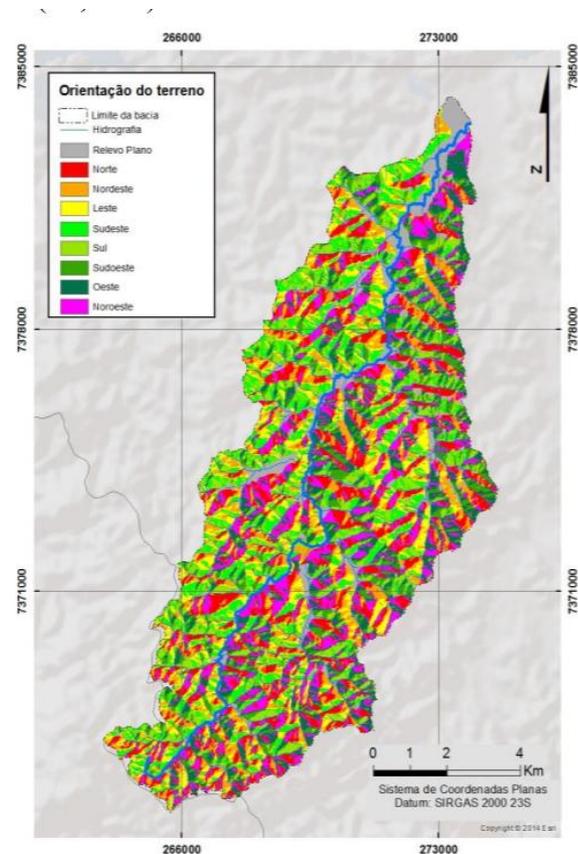
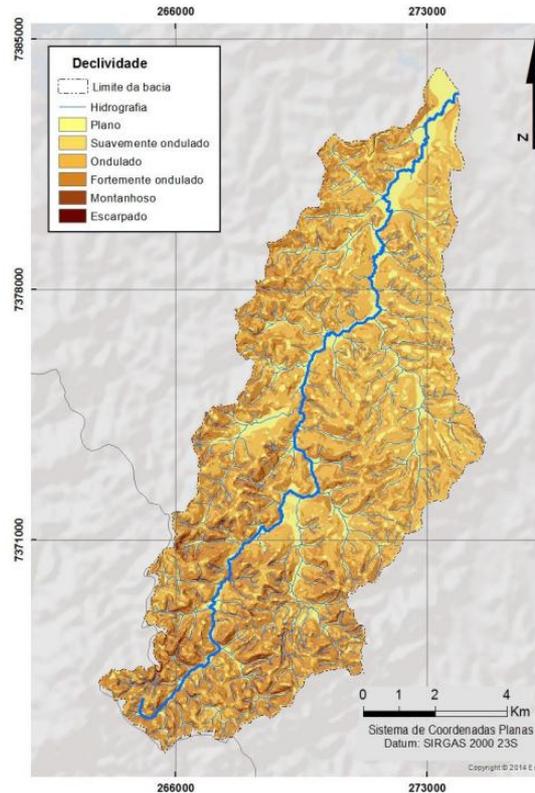
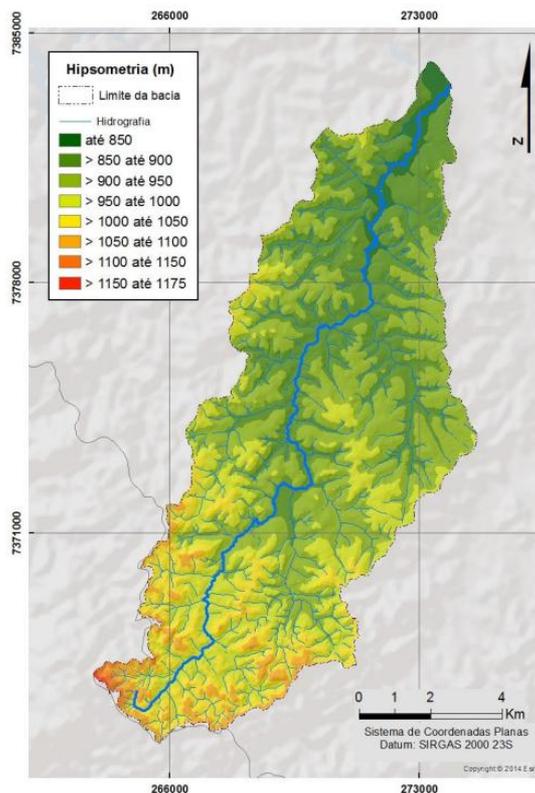
$$Rr = 1.399\text{m}/44\text{km}$$

$$Rr = 31,79\text{m}/\text{km}$$



ORIENTAÇÃO

Define a direção geral para a qual a declividade está exposta.



| Declividade (%) | Situação do relevo | Área (ha) | Área (%) |
|-----------------|---------------------|-----------|----------|
| Até 3 | Plano | 1342,59 | 13,93 |
| > 3 até 8 | Suavemente ondulado | 673,16 | 6,98 |
| > 8 até 20 | Ondulado | 3959,33 | 41,07 |
| > 20 até 45 | Fortemente ondulado | 3295,57 | 34,18 |
| > 45 até 75 | Montanhoso | 353,35 | 3,67 |
| > 75 | Escarpado | 16,42 | 0,17 |

| Graus | Orientação | Área (ha) | Área (%) |
|-------------------|------------|-----------|----------|
| 0 | Plano | 984,35 | 10,20 |
| Até 22,5 | Norte | 674,71 | 7,00 |
| > 22,5 até 67,5 | Nordeste | 1170,43 | 12,14 |
| > 67,5 até 112,5 | Leste | 993,86 | 10,30 |
| > 112,5 até 157,5 | Sudeste | 1088,19 | 11,30 |
| > 157,5 até 202,5 | Sul | 954,55 | 9,90 |
| > 202,5 até 247,5 | Sudoeste | 882,57 | 9,16 |
| > 247,5 até 292,5 | Oeste | 992,43 | 10,30 |
| > 292,5 até 337,5 | Noroeste | 1242,65 | 12,90 |
| > 337,5 até 360 | Norte | 656,16 | 6,80 |

Características da Drenagem de uma Bacia Hidrográfica

Propriedades da drenagem

Particularidades dos segmentos de drenagem apresentadas em função de características físicas do terreno: litologia, índice de pluviosidade, forma de relevo, tipos de solos e cobertura vegetal.

Principais propriedades de drenagem (SOARES; FIORI, 1976, segundo ANDRADES FILHO, 2010)

| Grau de Integração | Grau de Continuidade | Densidade | Tropia | Grau de Controle | Sinuosidade | Angularidade | Assimetria |
|--------------------|----------------------|-----------|------------------------------|------------------|-------------|--------------|------------|
| | | | Unidirecional | | | | |
| Alto | Alto | Alta | Bidirecional | | Curvos | Alta | |
| | | | Tridirecional | | | | |
| Médio | Médio | Média | Multidirecional desorientada | | Mistos | Média | |
| | | | Multidirecional orientada | Fraco | | | Fraca |
| Baixo | Baixo | Baixa | Multidirecional orientada | | Retilíneos | Baixa | Forte |

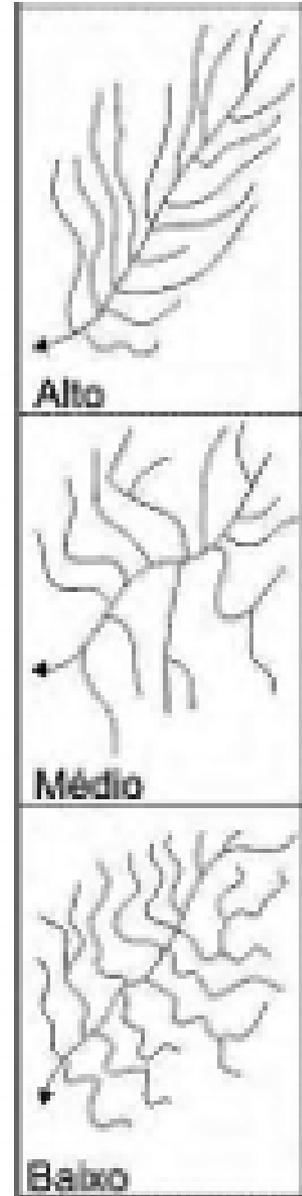
Grau de Integração (I)

Compreende a perfeita interação entre as drenagens de uma determinada bacia, de maneira a fornecer um padrão consistente de seus ramos, cujo traçado deve ser o mais simples possível.

Fornece informações de maneira indireta sobre permeabilidade, porosidade, topografia, coesão, massividade, heterogeneidade, grau de dissolução das rochas e erodibilidade.

Para sua qualificação são utilizados os seguintes critérios:

- alto: quando houver integração de mais de 75% da drenagem;
- médio: quando existir a possibilidade de integração de cerca 50 a 75%;
- baixo: quando a integração for inferior a 50%.

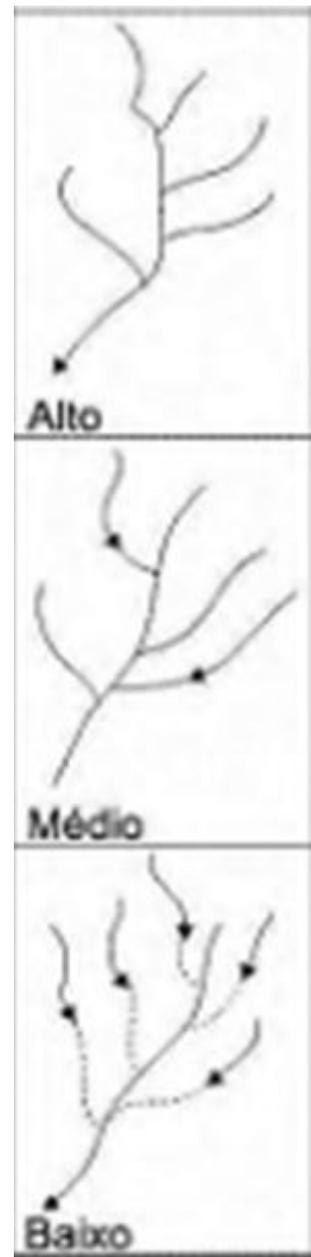


Grau de Continuidade (κ)

Consiste na continuidade do traçado dos canais de drenagem, que varia em função da permeabilidade, da porosidade e do grau de dissolução das rochas (LIMA, 2002).

Quando o mesmo for bem marcante em termos de continuidade, com vales em V bem encaixados e contínuos, tem-se informações de alto grau de continuidade, provavelmente provocada pela elevada permeabilidade do terreno.

O Grau de Continuidade tem influência nos parâmetros lineares: Comprimento do Rio Principal e Extensão Superficial, como também espaciais: Área da Bacia, Largura da Bacia, Comprimento da Bacia, Densidade dos Rios e Densidade de Drenagem, Densidade dos Segmentos da Bacia e Coeficiente de Manutenção.



Densidade de Drenagem

Expressa a relação entre o comprimento total dos cursos d'água (sejam eles efêmeros, intermitentes ou perenes) de uma bacia e a sua área total.

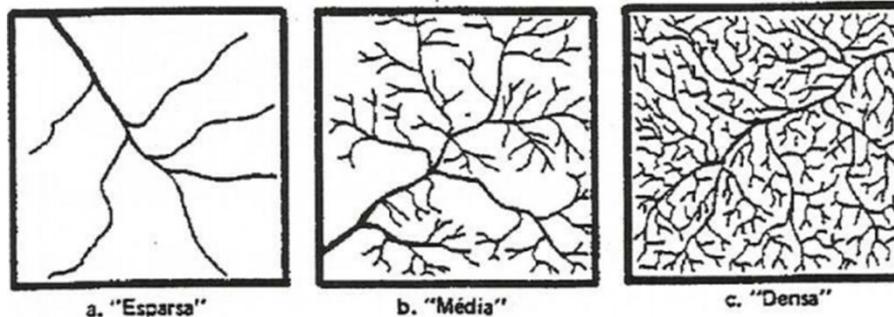
$$DD = (\Sigma L)/A$$

Onde:

L = Comprimento de cada curso da água da bacia

A = área da bacia

DENSIDADES DE DRENAGEM



Bacias com drenagem pobre $\rightarrow Dd < 0,5 \text{ km/km}^2$

Bacias com drenagem regular $\rightarrow 0,5 \leq Dd < 1,5 \text{ km/km}^2$

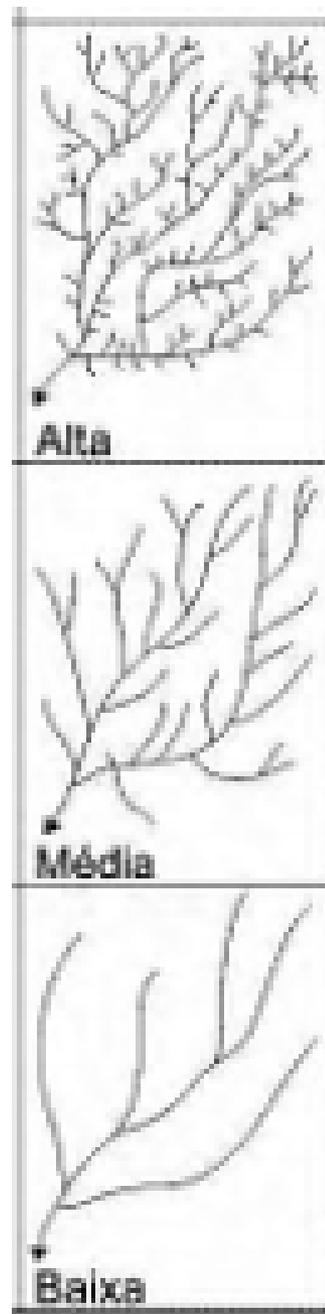
Bacias com drenagem boa $\rightarrow 1,5 \leq Dd < 2,5 \text{ km/km}^2$

Bacias com drenagem muito boa $\rightarrow 2,5 \leq Dd < 3,5 \text{ km/km}^2$

Bacias excepcionalmente bem drenadas $\rightarrow Dd \geq 3,5 \text{ km/km}^2$

(VILLELA e MATOS, 1975)

Através dessa propriedade são encontrados dados sobre:- permeabilidade; - massividade; - porosidade; - litologias; e - condições climáticas.

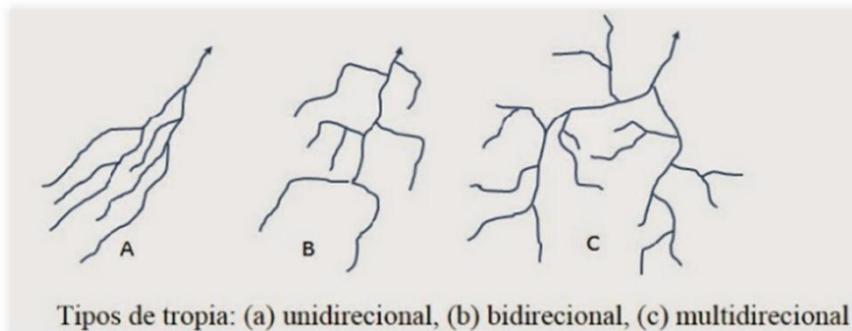


Tropia

Indica se a rede de drenagem apresenta uma ou mais orientações preferenciais, o que pode ocorrer devido à existência de um controle estrutural.

É definida em função da orientação dos elementos texturais de drenagem, segundo direções preferenciais.

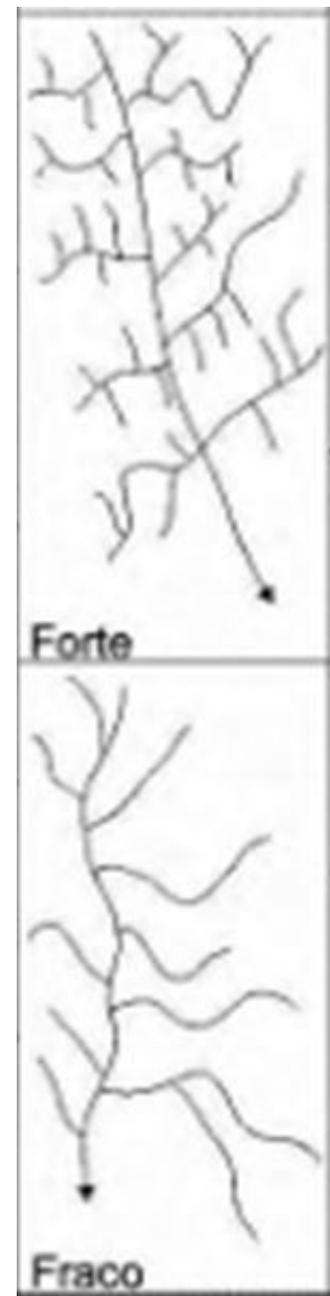
Fator estrutural de controle da drenagem ou de seus padrões.



Grau de Controle

É avaliado de acordo com as orientações preferenciais da drenagem determinadas pela tropia.

Se a tropia for unidirecional, o grau de controle é alto; caso não haja uma orientação preferencial (bidirecional ou tridirecional), o grau de controle é médio a fraco.



Sinuosidade

Refere-se às curvas delineadas pela drenagem, e pode ser aberta, fechada, ou então se situar num grau intermediário.

Não pode ser confundida com meandro; é assinalada por um segmento curvo, que vai indicar o grau de continuidade, se fechada será alto; se aberta será baixo, ou então um tipo intermediário

A presença de uma sinuosidade marcante e abrupta poderá mostrar uma anomalia no terreno, retratada por um controle estrutural ou até mesmo litológico.

A retilinearidade evidencia-se quando a drenagem mostra orientação retilínea, sendo normalmente associada aos controles estrutural e estratigráfico.



Angularidade

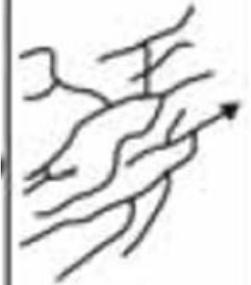
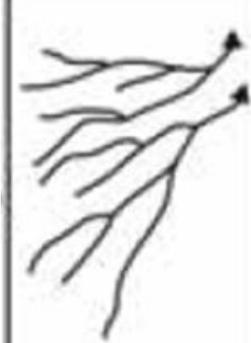
Refere-se às mudanças bruscas de direção da drenagem e indica a influência de fatores estruturais.

Angularidade e Ângulo de Junção relacionam-se com o controle estrutural da drenagem de uma determinada área, merecendo ser observado o ângulo que os ramos secundários fazem com a drenagem principal.

Os ângulos agudos indicam ausência de controle, enquanto que os retos mostram a presença de forte controle estrutural.

O obtuso deve “denunciar inversão de caimento da drenagem”, sugestivo de rejuvenescimento, ligado a efeitos de neotectônica.

A alta angularidade é evidência de uma mudança brusca da drenagem, ao passo que a baixa angularidade é a mudança pouco marcante e geralmente suave e gradual. A alta angularidade deve indicar a influência de fatores estruturais.

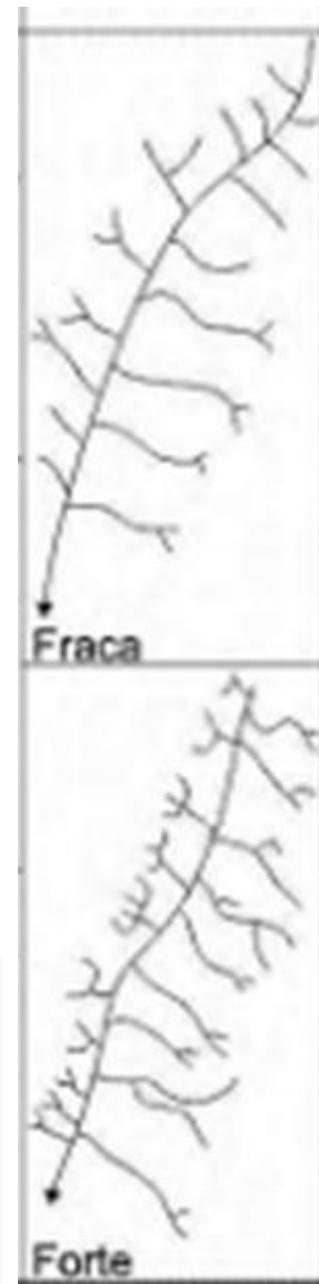
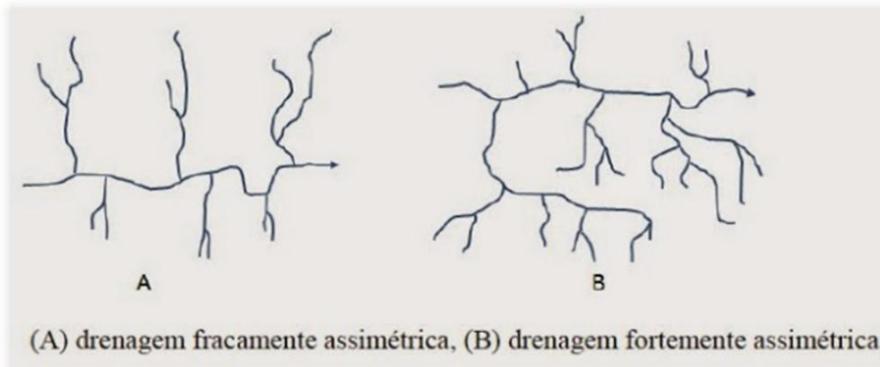
| 7-ANGULARIDADE | 8-ÂNGULO DE JUNÇÃO |
|---|--|
|  ALTA |  ACUDO |
|  MÉDIA |  RETO |
|  BAIXA |  OBTUSO |

Assimetria

É um parâmetro que reflete o caimento do terreno e/ou indica a presença de estruturas planares primárias ou secundárias. Para sua identificação é necessário avaliar o comprimento dos afluentes em relação ao rio principal e seu divisor.

Analisa o tamanho, a forma e a organização dos elementos de drenagem, em ambos os lados de um canal principal. Quando o canal de ordem superior representa uma linha que separa formas de drenagem com tamanho, forma e organização semelhantes, o padrão de drenagem é simétrico. Caso contrário, é assimétrico, e quanto maiores forem as diferenças, maior será a assimetria.

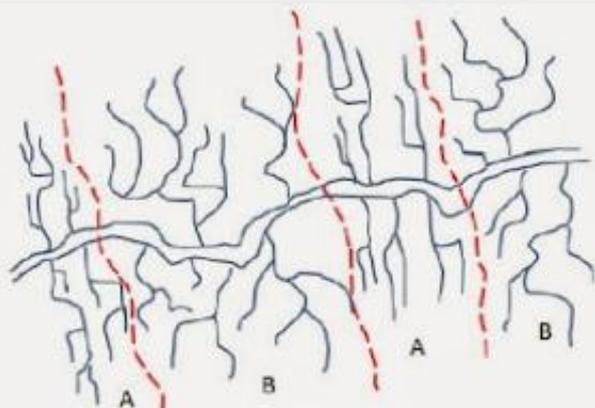
A assimetria forte é marcada pela presença de afluentes bem curtos, ao passo que os afluentes longos indicam fraco caimento.



Homogeneidade/Uniformidade

É caracterizada pelo grau de persistência de uma ou mais de uma das propriedades anteriores e da constância das dimensões dos canais principais.

Se as propriedades não variam (a frequência é sempre constante; as feições lineares e alinhamentos são sempre retilíneos, ou ligeiramente curvos, ou uma combinação dos dois; a tropia e simetria não variam) a drenagem é dita homogênea. Caso existam variações, a drenagem pode ser classificada em moderadamente homogênea, pouco homogênea e heterogênea.



A zona homóloga A apresenta homogeneidade maior que a B por ter propriedades texturais mais persistentes (densidade, tropia, angularidade) (Modificada de Veneziani e Anjos, 1982)

Padrões de drenagem

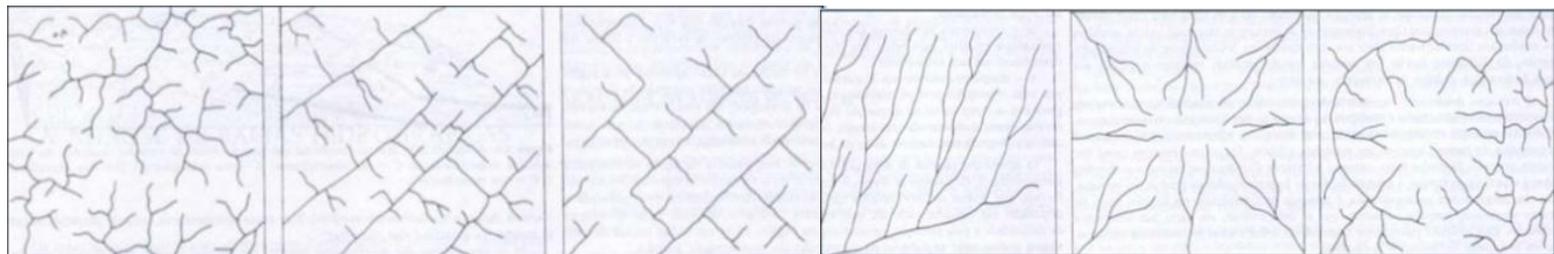
A drenagem nunca ocorre isoladamente, une-se a outras para compor ordens mais elevadas, formando desenhos de drenagens inter-relacionadas, que são referidas como Padrão de Drenagem.

A classificação dos padrões de drenagem dependem da Gênese e ou Geometria.

Os padrões de drenagem são influenciados por muitos fatores, incluindo variáveis climáticas e litológicas, mas a estrutura geológica é o principal fator, estabelecendo controles sobre o padrão de drenagem através de inclinações regionais da superfície ou através de discontinuidades estruturais como falhas e fraturas, que podem acarretar assimetria da bacia de drenagem ou mudança brusca do padrão de drenagem.

(HOWARD, 1967)

- ✓ A drenagem de uma região depende não só da pluviosidade e topografia, mas também da cobertura vegetal, do tipo de solo e do substrato geológico (diferenças de declive, natureza e disposição de camadas, diferentes graus de resistência das rochas e tectônica);
- ✓ Terrenos relativamente impermeáveis apresentam densa rede de drenagem, enquanto que os mais permeáveis possuem densidade menor;
- ✓ Os padrões de drenagem dizem respeito à situação espacial dos rios, a qual é em grande parte controlada pela estrutura geológica do terreno;



Dendrítica

Treliça

Retangular

Paralela

Radial

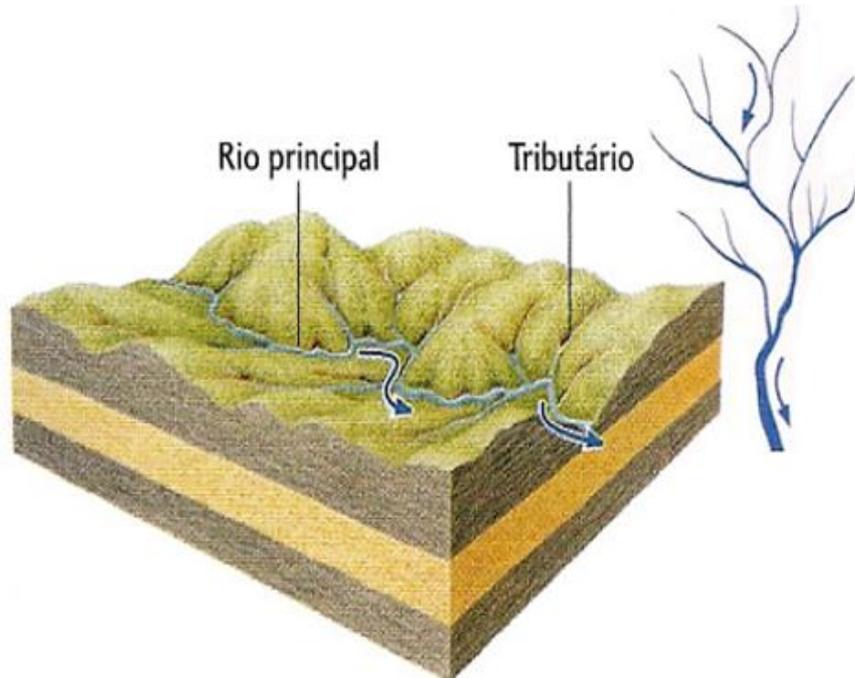
Anelar

Dendrítico

Desenvolve-se tipicamente sobre rochas de resistência uniforme ou em rochas estratificadas horizontalmente.

Os canais distribuem-se em todas as direções sobre a superfície e se unem formando ângulos agudos de graduações variadas, mas sem chegar ao ângulo reto.

Frequentemente está associado a um outro padrão de drenagem, gerando padrões subsidiários, bem como padrões modificados.



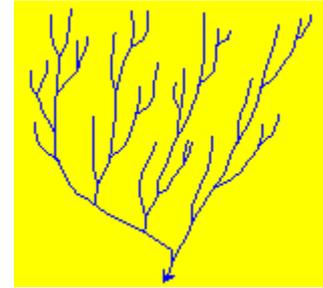
Também chamada de arborescente (devido a sua configuração ser parecida a de uma árvore). É típica de regiões onde predomina rocha de resistência uniforme;



Dendrítico

Pinado

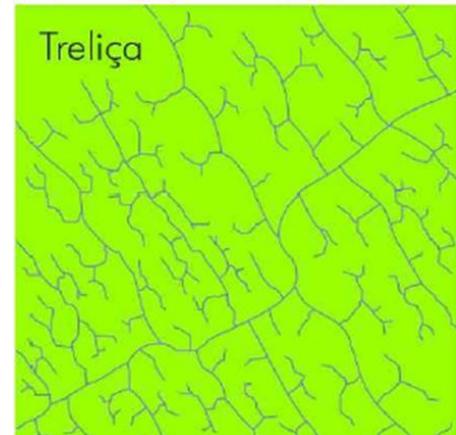
Constitui uma modificação do dendrítico e se caracteriza pelo paralelismo dos canais tributários que se unem ao principal em ângulos agudos.



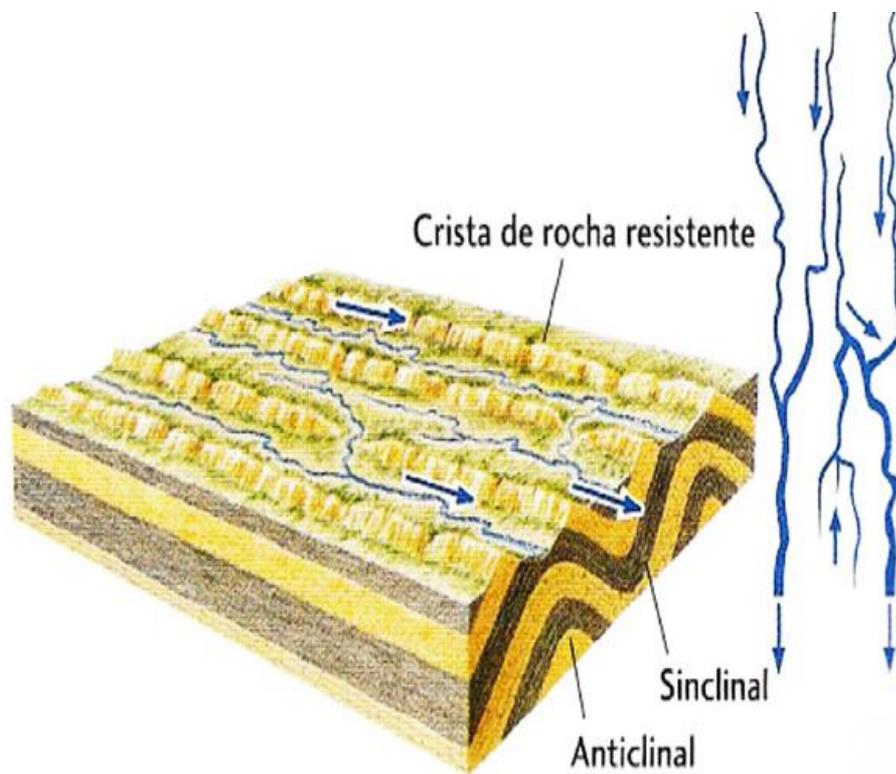
Pinado

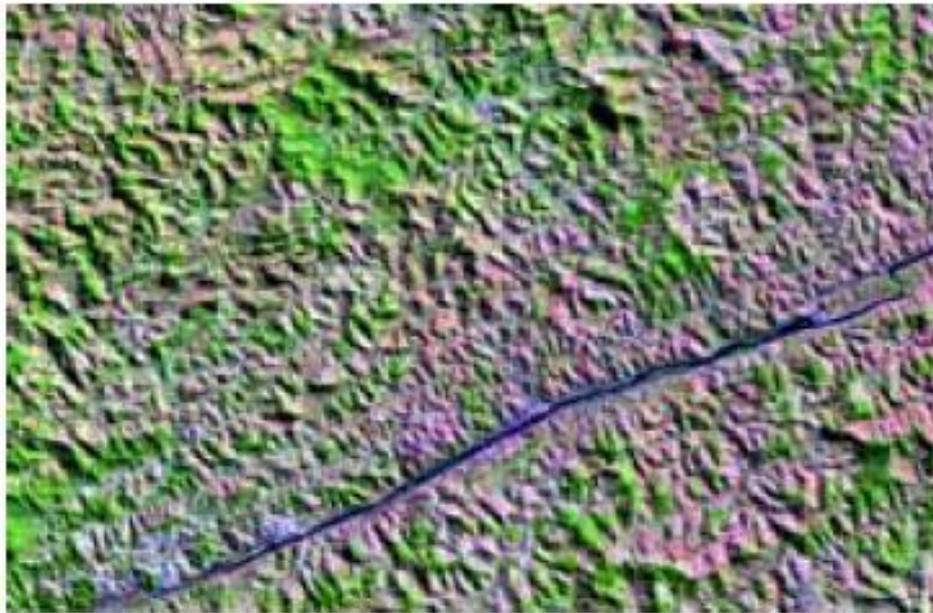
Treliça

Apresenta um arranjo geométrico bem definido com canais retilíneos e confluências em ângulo reto, conformando cotovelos. Evidencia o arranjo estrutural da área, associando-se a ambientes que sofreram intensos processos de deformação.

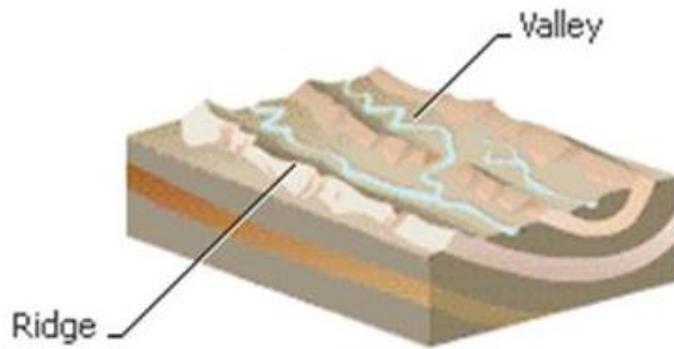


O controle estrutural é muito acentuado, devido à desigual resistência das rochas. A extensão e a profundidade dos leitos serão maiores sobre rochas menos resistentes, dando formação a vales ladeados por paredes de rochas mais resistentes. Este tipo é encontrado em regiões de rochas sedimentares estratificadas, assim como em áreas de glaciação;

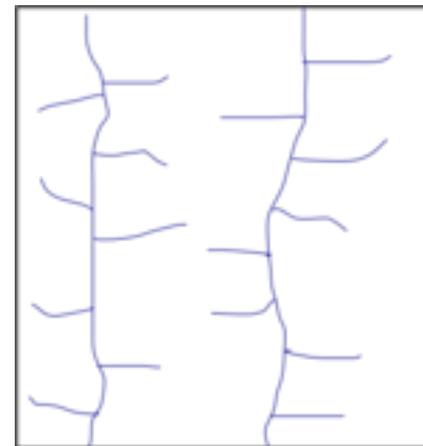


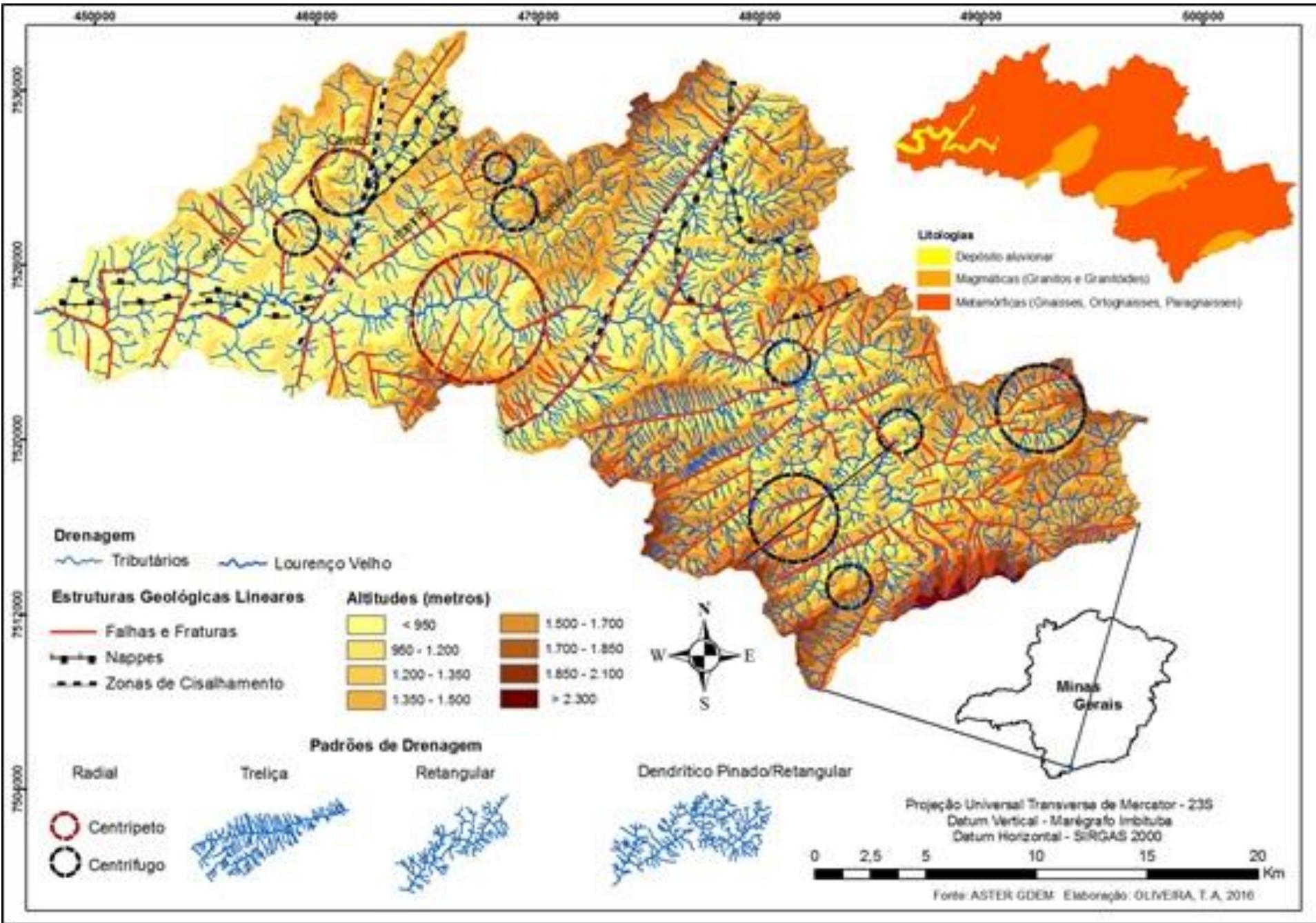


Treliça



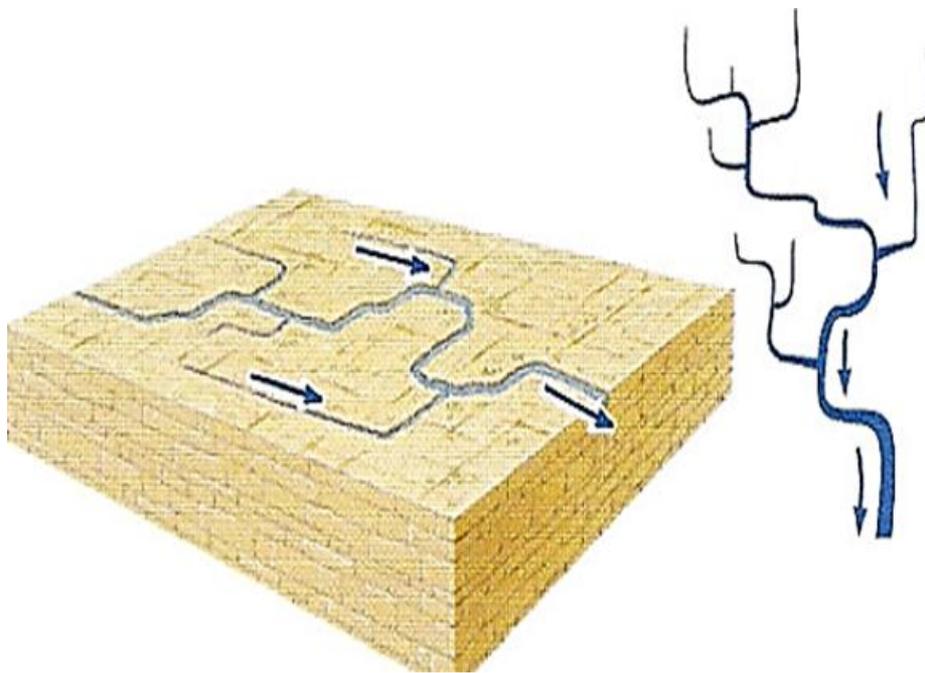
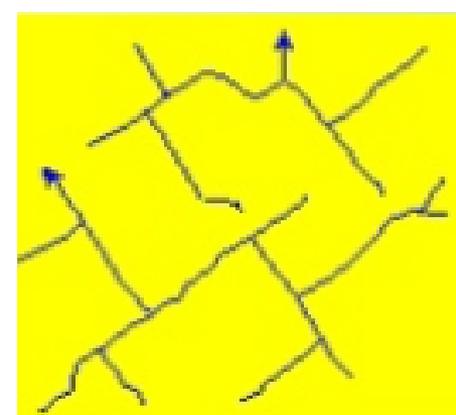
Trellis drainage





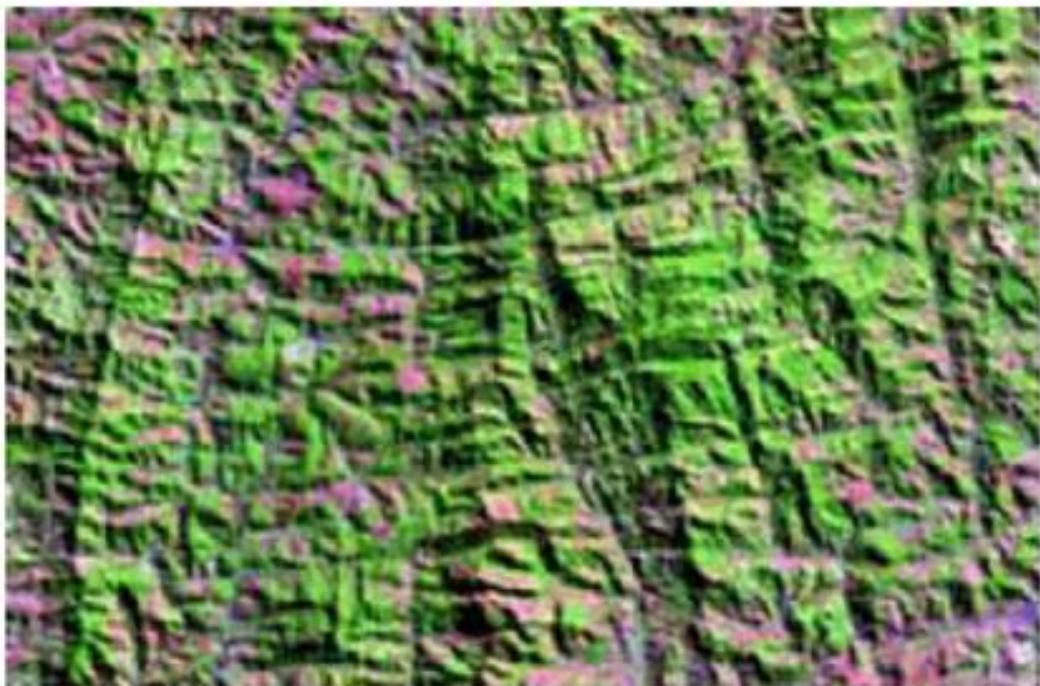
Retangular

Constitui uma variedade do padrão treliça, caracterizada pelo reticulado ortogonal devido a bruscas mudanças em ângulo reto nos cursos fluviais. Reflete a influência exercida por falhas ou sistemas de diaclasamentos (fraturamentos).



Caracteriza-se pela presença de ângulos retos tanto no curso principal como nos tributários.

Trata-se de um padrão diretamente condicionado pelas falhas que se cruzam em ângulos retos . Dessa forma há bruscas alterações de direção quer dos cursos d'água principais, quer dos seus afluentes.



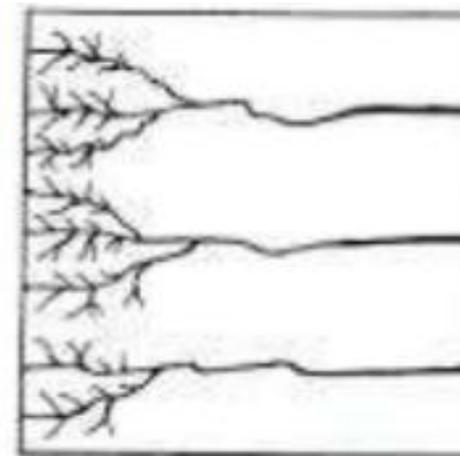
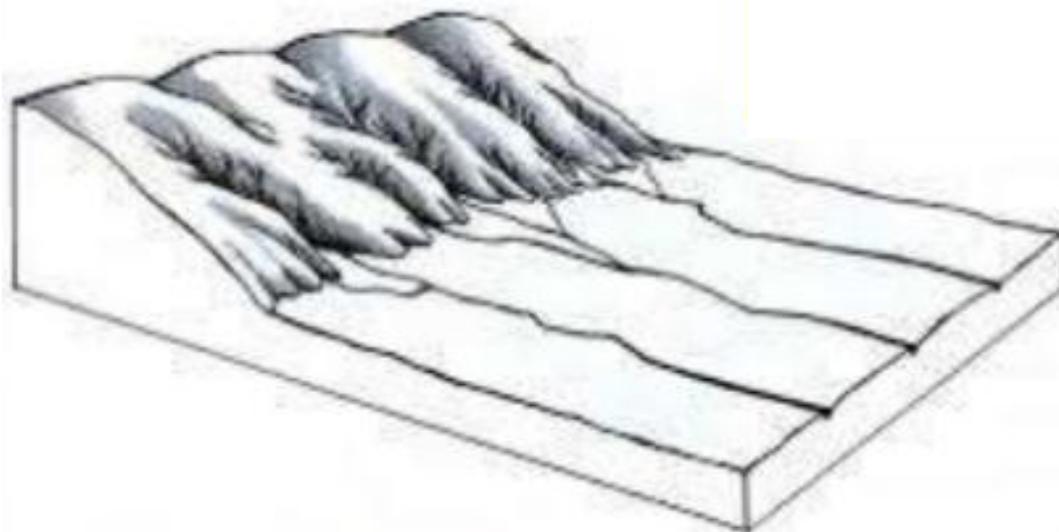
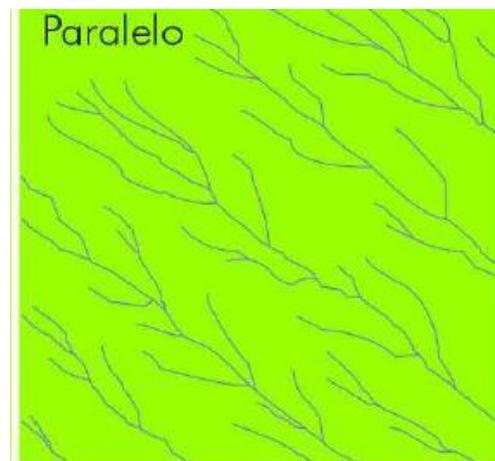
Retangular



Paralela

Caracteriza-se por uma série de cursos d'água que correm mais ou menos paralelos entre si em uma extensão relativamente grande.

Sugere a existência de declives unidirecionais extensos e pronunciados ou cristas lineares alongadas, constituídas por estratos resistentes uniformemente inclinados.





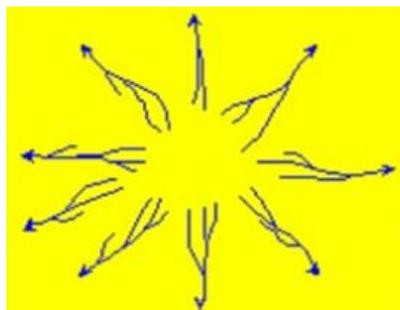
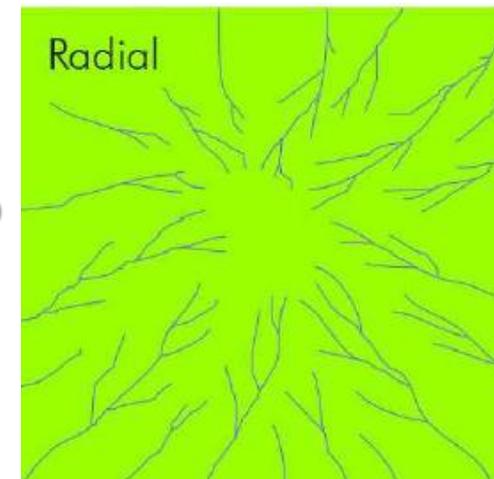
Paralelo



Radial

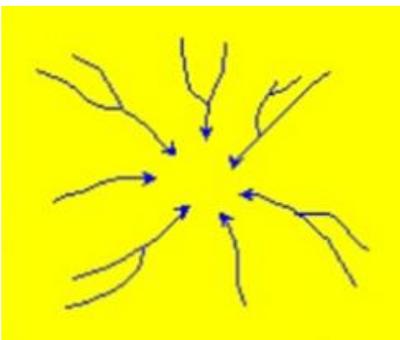
Apresenta-se composto de canais dispostos como raios em relação a um ponto central.

A partir desta geometria surgem duas situações:



Centrífugo

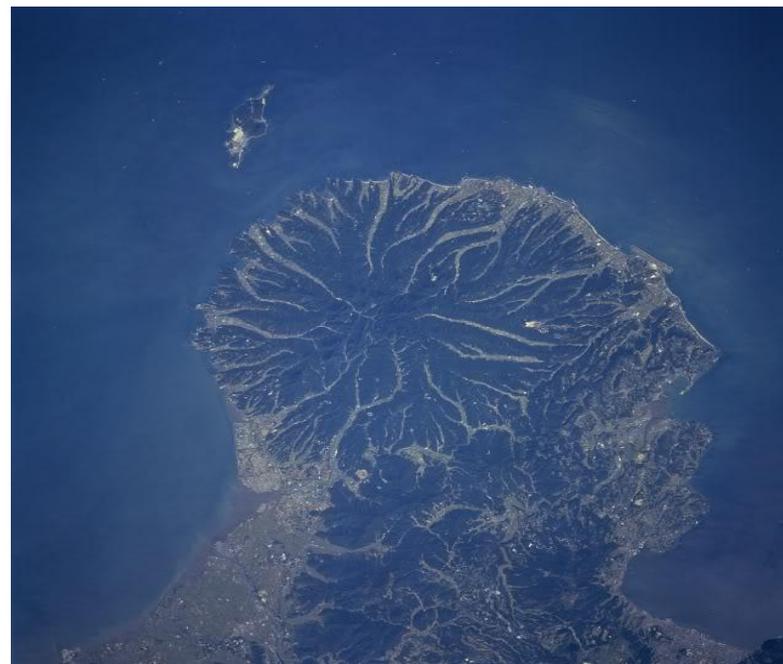
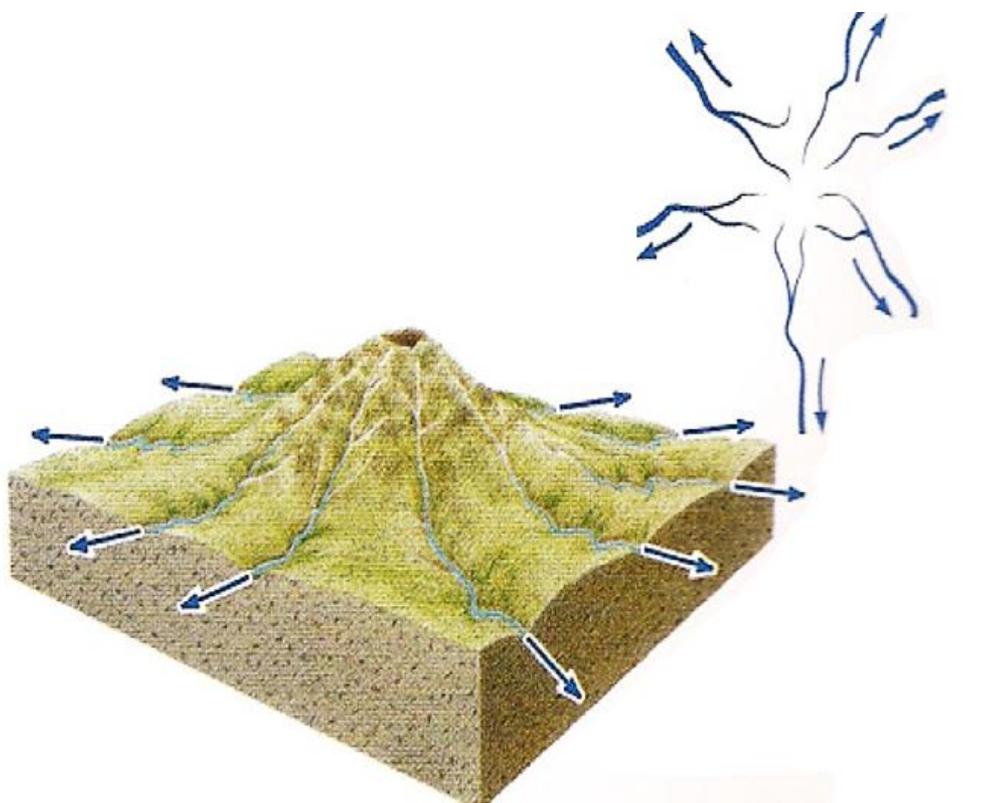
Quando as correntes dos canais divergem a partir de um divisor central, comumente associado a altos estruturais, cones vulcânicos, corpos intrusivos ou outras estruturas circulares;



Centrípeto

Quando os canais convergem para um ponto central da sub-bacia. O padrão reflete uma área deprimida, dolina ou cratera vulcânica.

Caracteriza-se por drenagens que irradiam a partir de uma área central e nem todos divergem necessariamente entre si, podendo até haver união de rios quando, em função de irregularidades do declive inicial, eles correm obliquamente em direção ao outro.





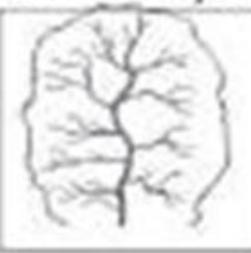
Radial centrifuga



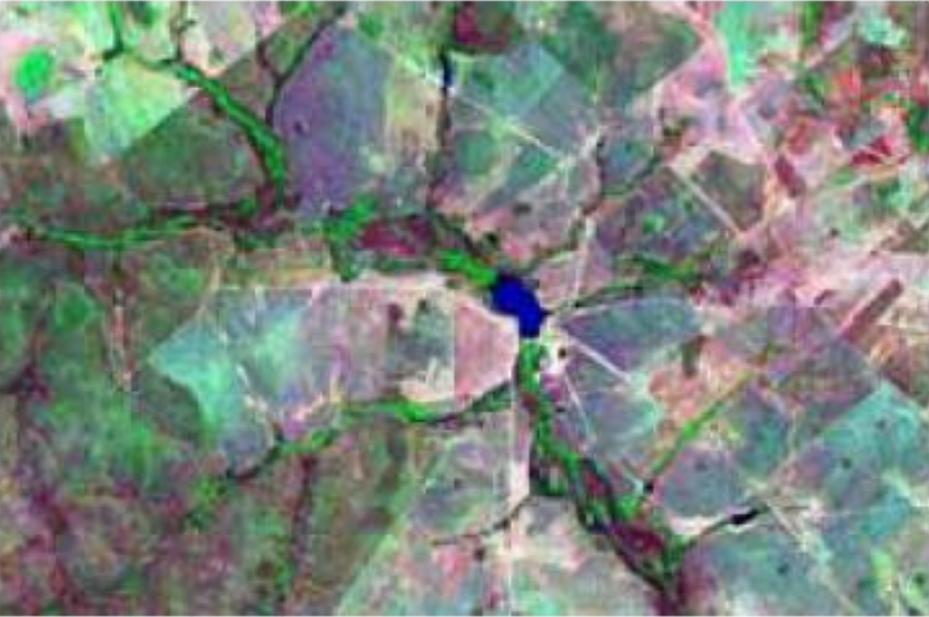
- Radial centrifuga: os canais irradiam de um ponto central;
- Associada a domos, montanhas (cones vulcânicos, maciços residuais e morros isolados);



Radial centripeta



- Radial centripeta: os canais convergem para um ponto em comum;
- Associada a crateras vulcânicas e depressões topográficas;
- Os dois tipos de padrão radial se desenvolvem em diferentes embasamentos e estruturas.



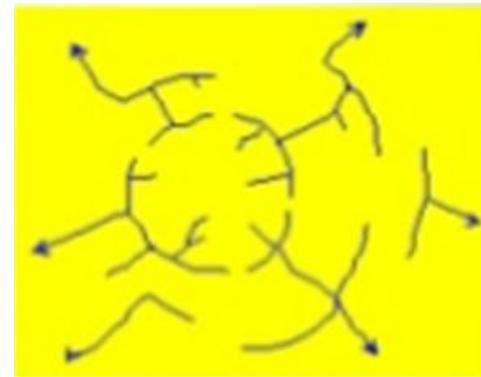
Radial-Centrípeto



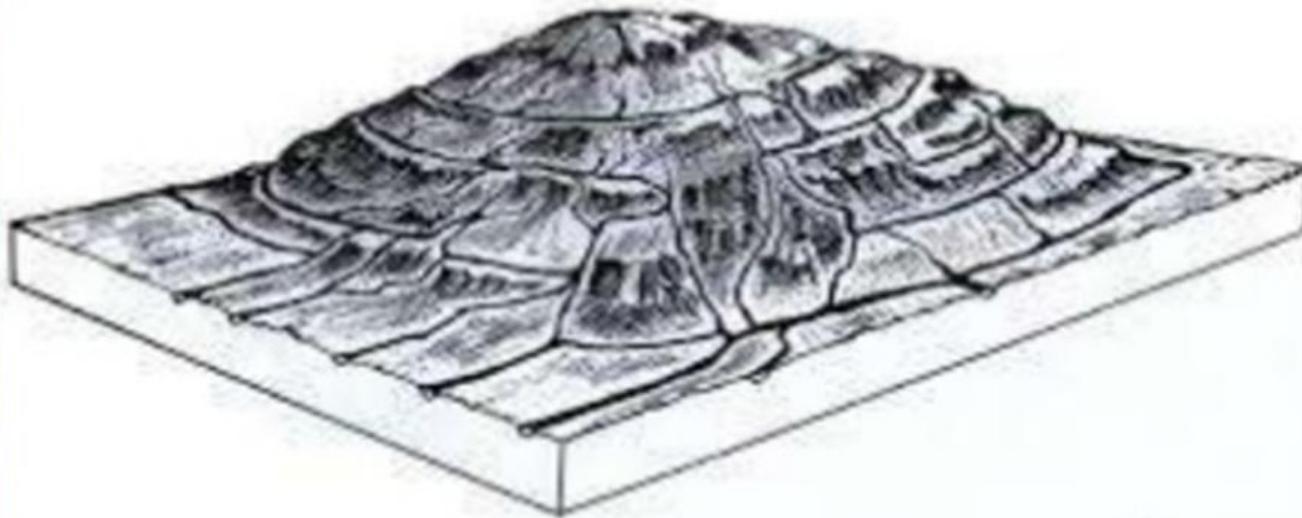
Radial-Centrífugo

Anelar

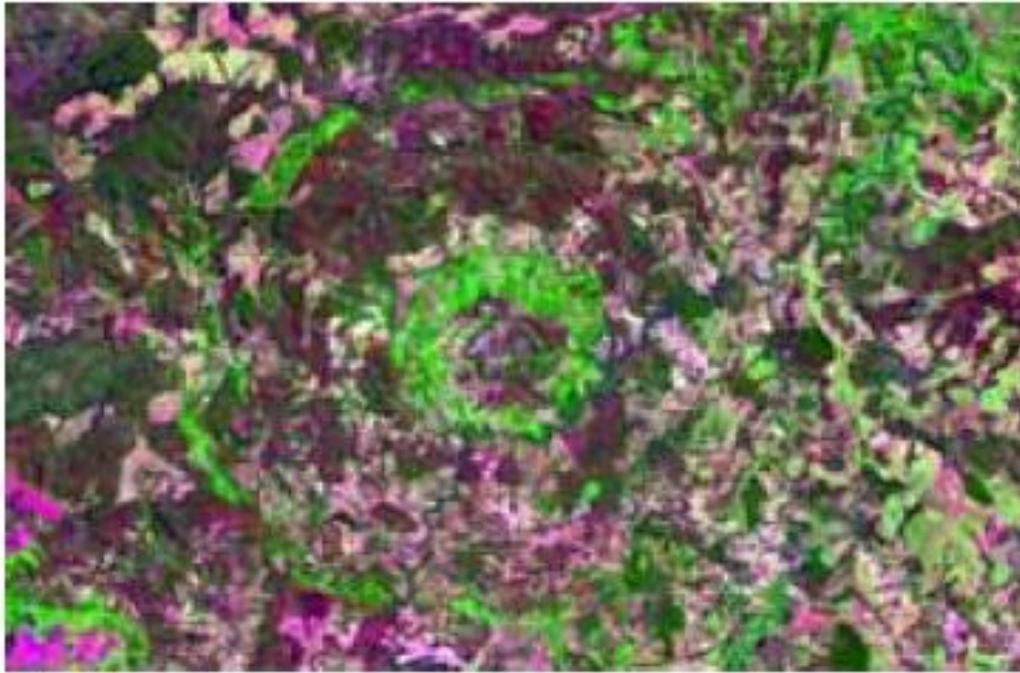
Padrão formado por anéis concêntricos. É típico de áreas dômicas profundamente entalhadas em estruturas formadas por camadas de diferentes graus de resistência à erosão.



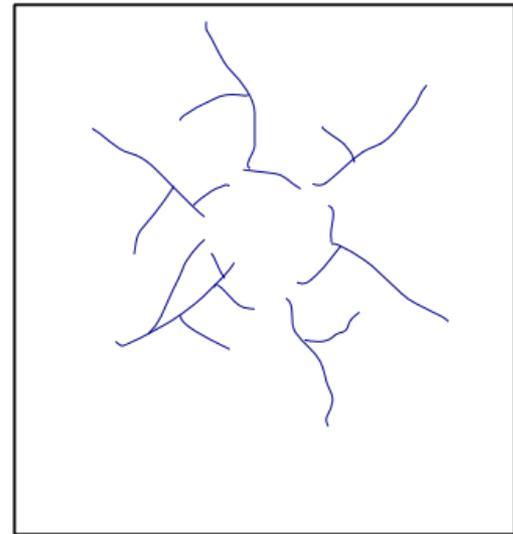
A drenagem acomoda-se aos afloramentos das rochas menos resistentes, originando cursos subsequentes.



Caraterizado por drenagem radial e alguns cursos que se colocam como segmentos de arcos ao redor de um ponto mais elevado a montante da drenagem radial (radial+concêntrica)



Anelar



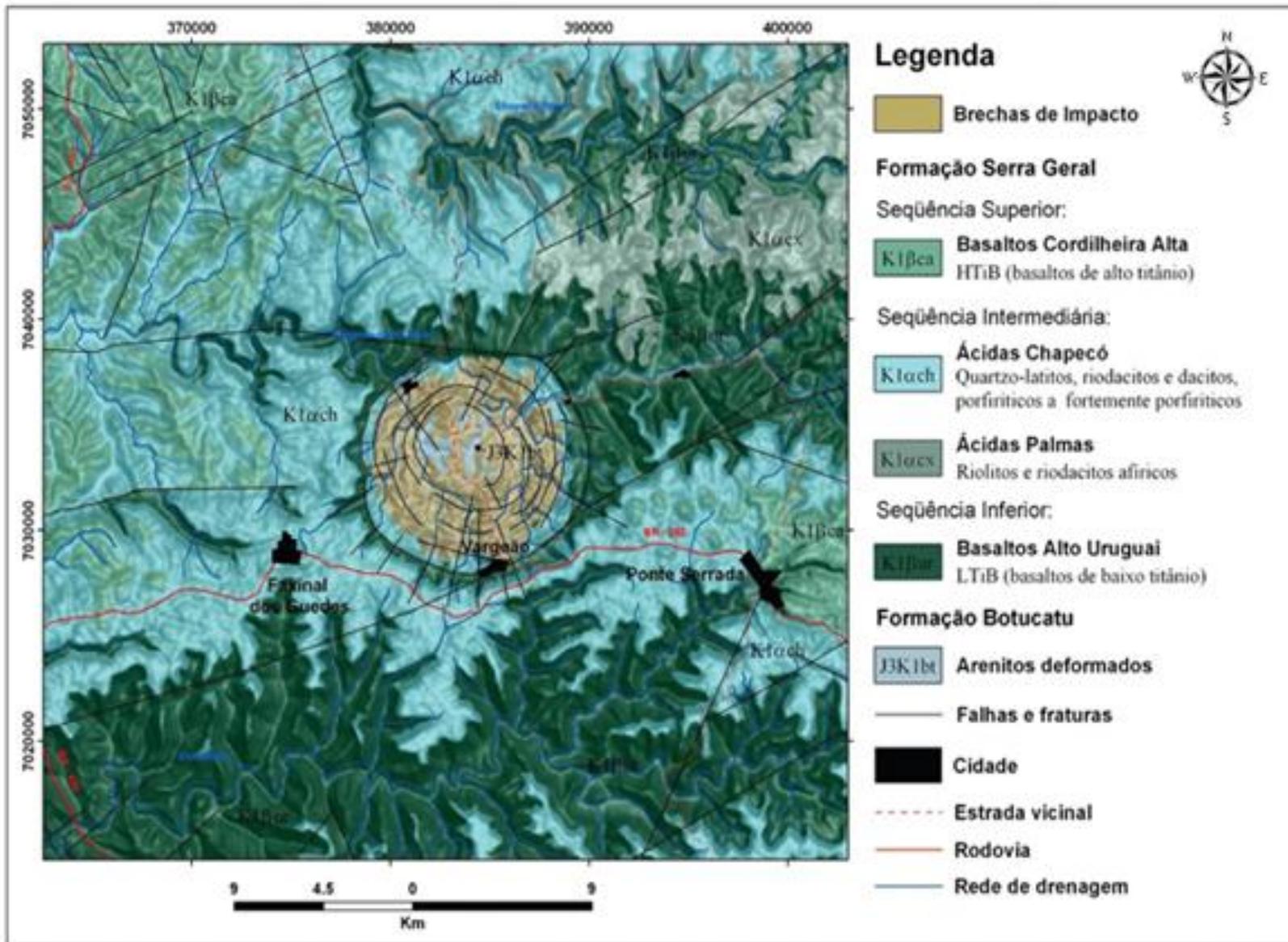


Figura 2 – Mapa geológico regional da área do Domo de Varzeão integrado com o modelo digital de elevação obtido a partir dos dados SRTM. O centro da estrutura contém arenitos das formações Pirambóia ou Botucatu, que estão envolvidos por brechas de impacto, delimitadas por um colar de quartzo-latitos da unidade Ácidas Chapecó. Fonte: Paiva Filho (2000) e Freitas et al. (2002).

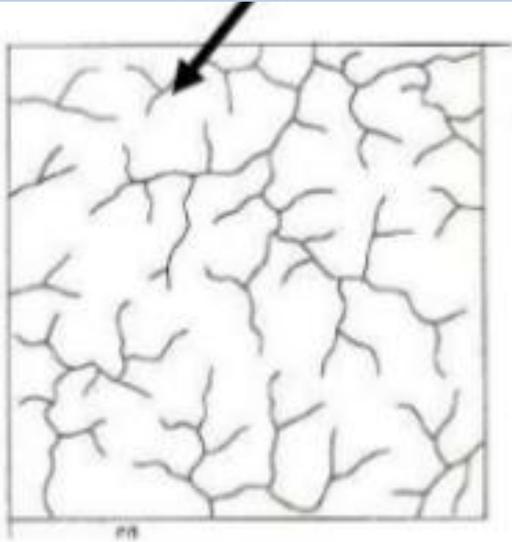
Classificação dos padrões de drenagem relacionados aos controles estruturais.

| Tipo | Descrição do padrão | Controle estrutural |
|-------------|--|--|
| Dendritico | Arranjo espalhando-se como uma árvore. Nenhuma orientação evidente de canais. | Sedimentos horizontais ou rochas cristalinas homogêneas. Falta de controle estrutural em rochas de resistência uniforme. |
| Paralelo | Canais principais regularmente espaçados e paralelos ou subparalelos. Tributários unem-se aos canais principais em ângulos muito agudos. | Falhas espaçadas, monoclinais ou dobras. |
| Radial | Cursos fluviais fluindo para fora do centro. | Cones vulcânicos, domos. |
| Treliça | Uma drenagem de direção dominante com uma outra secundária de direção perpendicular a ela. | Rochas inclinadas ou dobradas alternadamente de diferentes resistências |
| Retangular | Forma uma rede de drenagem perpendicular com duas direções igualmente desenvolvidas. | Juntas ou falhas |
| Anelar | Os rios principais têm um padrão circular com canais tributários em ângulos retos. | Domo erodido alternadamente em rochas de diferentes resistências. |
| Centripeta | Cursos fluviais fluindo em direção ao centro. | Crateras e bacias tectônicas. |

Fonte: Summerfield (1991).

Padrão de Drenagem

Formado pelo conjunto de canais fluviais em uma dada área.



Padrão de Canal

Formado por um segmento do canal fluvial (varia ao longo de uma mesma bacia)

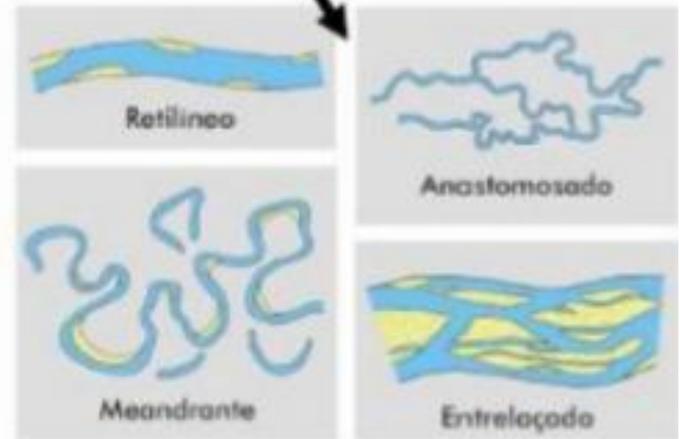


Fig. 16.18 Os quatro tipos fundamentais de canais fluviais. Adaptado de Meade, A.D., 1977

A análise em escala regional permite definir o padrão de drenagem, enquanto a análise local permite identificar o padrão de canal.

Classificação dos rios em relação às camadas geológicas

Rios Consequentes: São aqueles cujo curso foi determinado pela declividade da superfície terrestre, em geral coincidindo com a direção da inclinação principal das camadas. Formam cursos de lineamento baixo em direção às baixadas;

Rios Subsequentes: São aqueles cuja direção de fluxo é controlado pela estrutura rochosa, acompanhando sempre uma zona de fraqueza, tal como uma falha ocorrem perpendiculares á inclinação principal das camadas;

Rios Obsequentes: Correm em sentido inverso à inclinação das camadas ou inclinação original dos rios consequentes. Em geral descem escarpas até o rio subsequente.

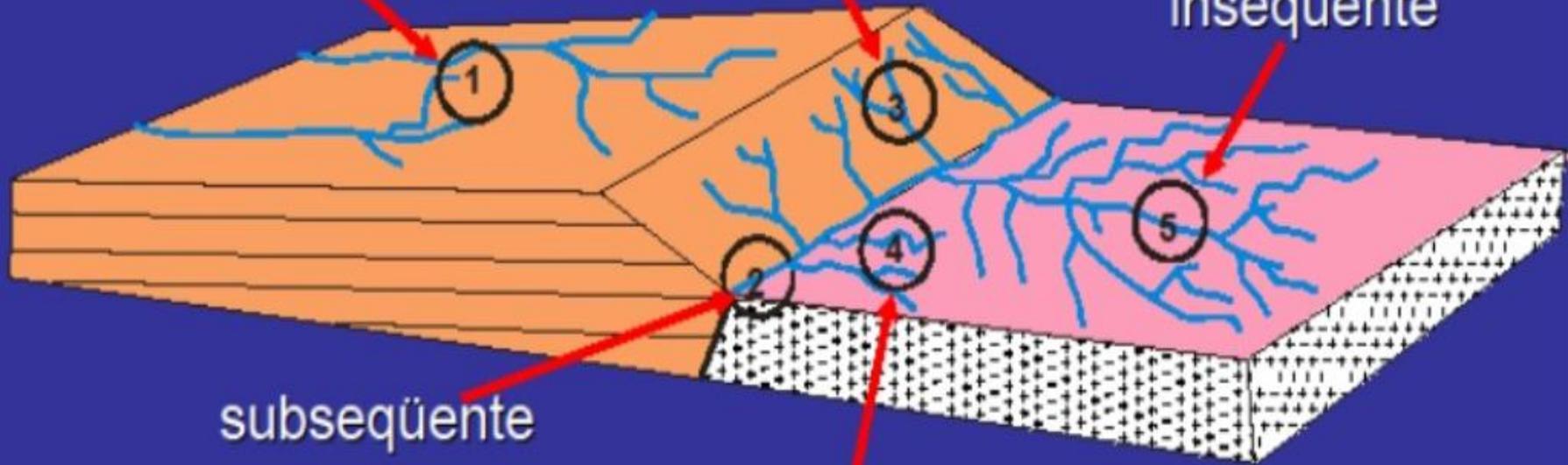
Rios Ressequentes: Fluem na mesma direção dos rios consequentes, mas em nível mais baixo. Em geral nascem no reverso de escarpas e fluem até um rio subsequente.

Rios Insequentes: estabelecem-se quando não há nenhuma razão aparente para seguirem uma orientação geral preestabelecida, isto é , quando nenhum controle de estrutura geológica se torna visível (topografia plana, homogeneidade litológica)

consequente

obsequente

insequente



subsequente

ressequente

Classificação de Bacias Hidrográficas quanto ao Escoamento Global

Conforme Christofolletti (1974) as bacias de drenagem podem ser classificadas em:

- a) Exorreicas: quando o escoamento da água se faz de modo contínuo até o mar, isto é, quando as bacias deságuam diretamente no mar;
- b) Endorreicas: quando as drenagens são internas e não possuem escoamento até o mar, desembocando em lagos, ou dissipando-se nas areias do deserto ou perdendo-se nas depressões cársticas;
- c) Arreicas: quando não há qualquer estruturação em bacias, como nas áreas desérticas;
- d) Criptorreicas: quando as bacias são subterrâneas, como nas áreas cársticas.

Exorreica



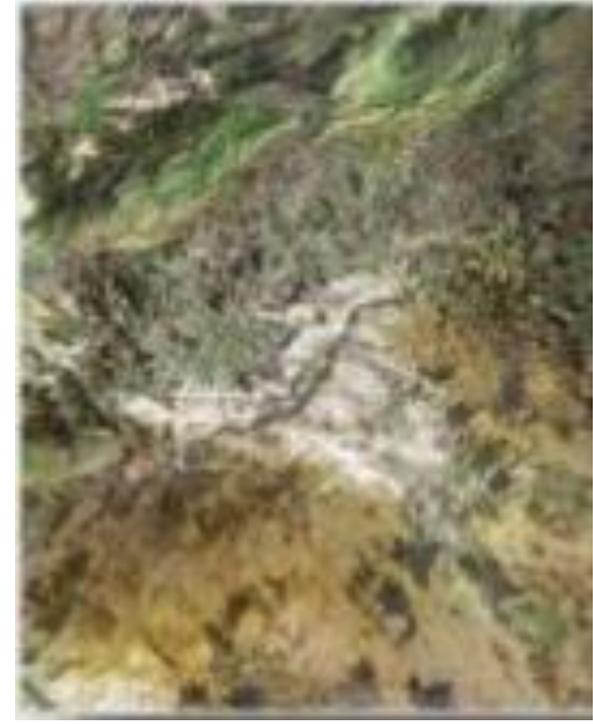
Os rios desaguam em mares ou oceanos

Endorreica

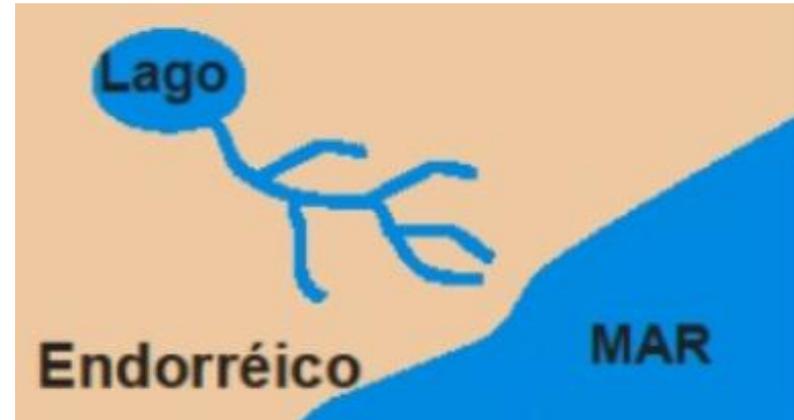
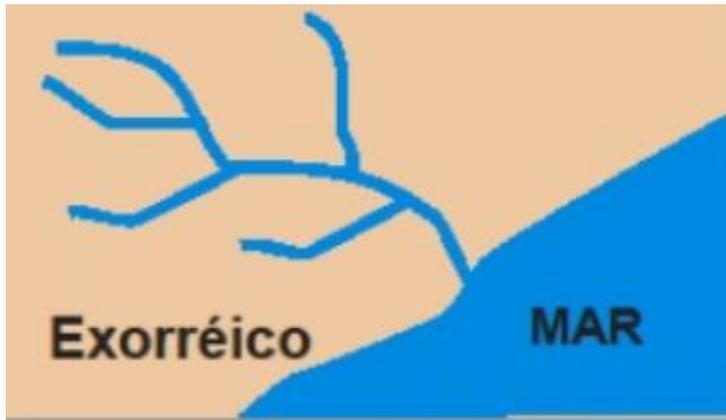


Os rios desaguam em outros rios ou lagos

Arreica



Os rios que tem toda a sua água infiltrada pelo solo ou evaporada





Foz do Rio Poti (endorréica)

Foz do Rio Amazonas
(exorréica)



Atividade

Leitura Recomendada:

LOPES, E.R. N.; SOUZA, J.C.; SOUZA, J.A.P.; ALBUQUERQUE FILHO, J.L; LOURENÇO, R.W.
Modelagem Ambiental De Bacias Hidrográficas: Caracterização Morfométrica e Pedológica da Bacia do Rio Una – Ibiúna, Brasil. Geosul, ISSN 0103-3964, Vol. 33, Nº. 66, 2018, págs. 105-127

Leitura Sugerida/Referências:

CRHISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia Fluvial. Volume I – O canal fluvial.** São Paulo, Edgar Blücher, 1981.

IBGE. **Manual Técnico de Geomorfologia.** Disponível em:
<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv66620.pdf>

Press, F.; Grotzinger, J.; Siever, R.; Jordan, T, H.; **Para entender a Terra.** Porto Alegre, Bookman, 2008.