

HIDROMORFOLOGIA DA BACIA DO VALE DO ITAJAÍ

Francisco F. N. Marcuzzo; Murilo R. D. Cardoso; Ricardo Pinto Filho; Vanessa Romero

Estudo hidromorfológico da bacia do Vale do Itajaí

- Constantes alagamentos na região de abrangência da bacia do Vale do Itajaí → geomorfologia, uso antrópico, impermeabilização do solo (Braun et al., 2008).
- Distribuição temporal da precipitação pluviométrica na região que concentra seus maiores valores nos meses de fevereiro e janeiro → outro fator que favorece a ocorrência de enchentes no local. (Nery et al., 2000).
- Importância do estudo dos parâmetros morfométricos dessa região para compreender o porquê da ocorrência destes fenômenos.
- Determinar seus indicadores de formato físico.

10 de março de 2011



“Ruas, casas, estabelecimentos comerciais, indústrias, entidades, associações e vidas foram atingidas com as chuvas que ocorreram em Pomerode na noite de quinta-feira, dia 10 [...] No período de duas horas, entre às 18h e 20h do dia 10, choveu 144 mm, quantidade prevista para todo o mês de março. A Prefeitura decretou situação de emergência.[...]” (Blumenau Notícias).

Fonte: Jornal de Pomerode

Objetivo

- Caracterizar morfologicamente a bacia do Vale do Itajaí a fim de disponibilizar dados fisiográficos que fomentem o uso e ocupação do solo sustentável e seguro, uma vez que a região conta com uma elevada densidade populacional e uma ocupação irregular.

Área de Estudo e Metodologia Utilizada

- Vale do Itajaí - localiza-se na região leste do estado de Santa Catarina.
- Área e perímetro da bacia - 14944,6 km² e 696,9 km respectivamente.

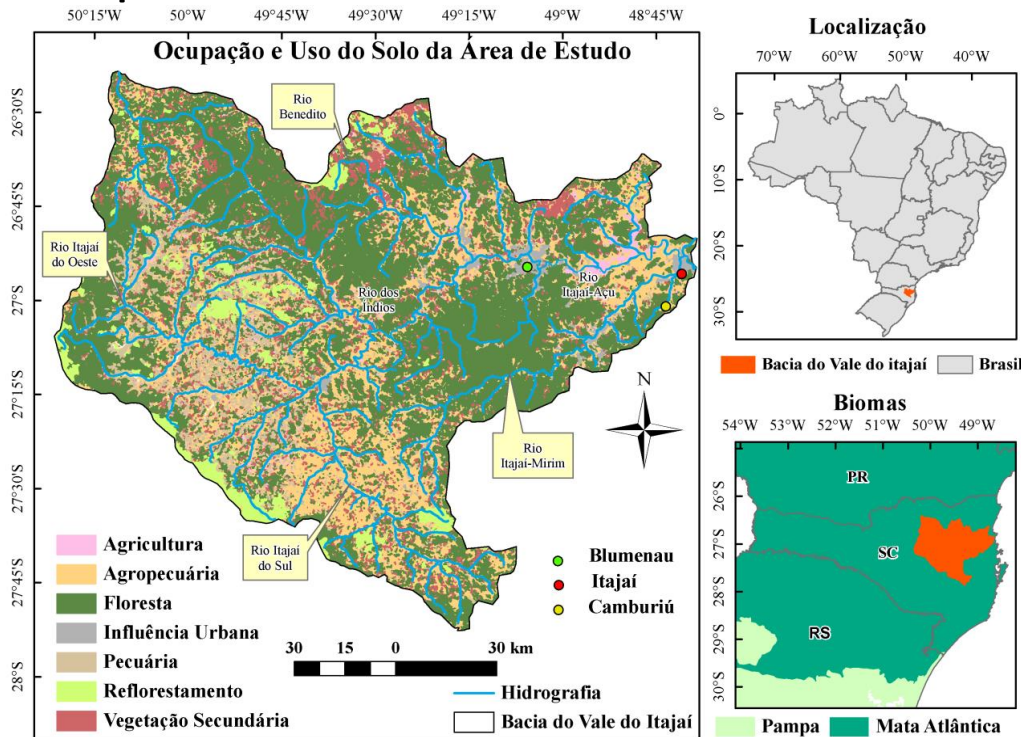


Figura 1 – Localização, biomas, uso e ocupação do solo da bacia, principais municípios da bacia.

- Bioma - Mata Atlântica.
- Uso do solo - mais concentrado na agropecuária, pois os alagamentos dificultam o uso para a agricultura.
- Rio principal - Itajaí-Açu.

Área de Estudo e Metodologia Utilizada

- Maior e menor densidade demográfica da bacia do Vale do Itajaí – Blumenau (454 habitantes.km²) e Tabuleiro (5 habitantes.km²), respectivamente.

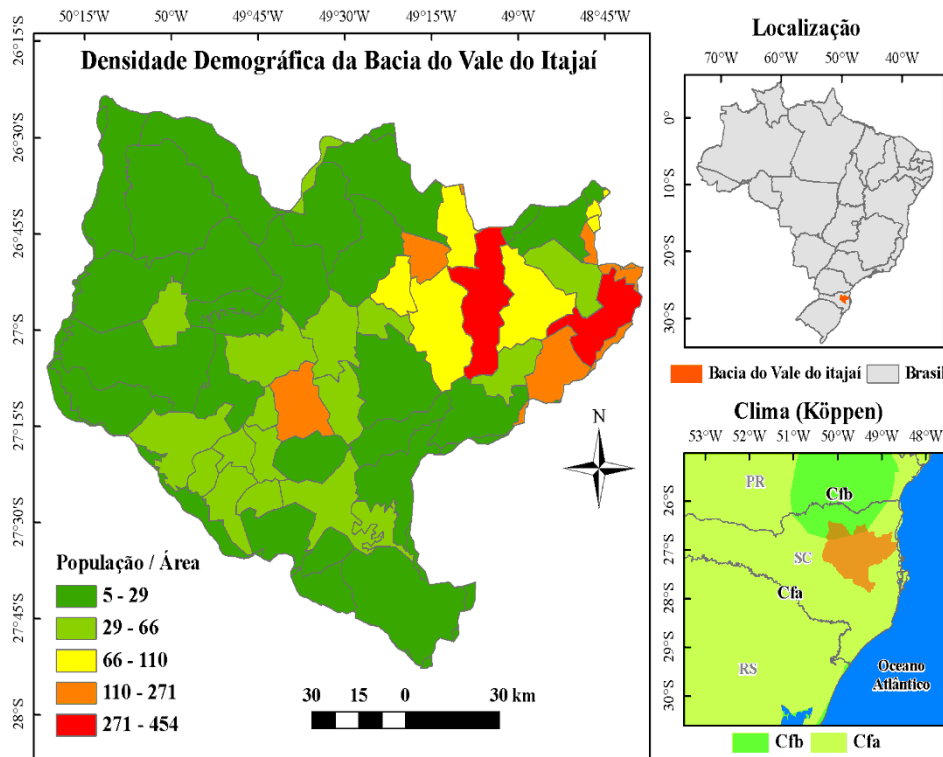


Figura 2 – Localização, clima e densidade demográfica da bacia do Vale do Itajaí.

- Clima da bacia do Vale do Itajaí – segundo a classificação de Köppen (Peel *et al.*, 2007), Cfa e Cfb. O clima Cfa (Temperado úmido com verão quente) ocupa quase toda a área da bacia e o Cfb (Temperado úmido com verão temperado) ocupa a porção norte-nordeste da bacia.

Área de Estudo e Metodologia Utilizada

- Hipsometria da bacia do Vale do Itajaí – caracteriza-se, principalmente, pela extensa área de baixa altitude onde se concentram a maior parte dos alagamentos.

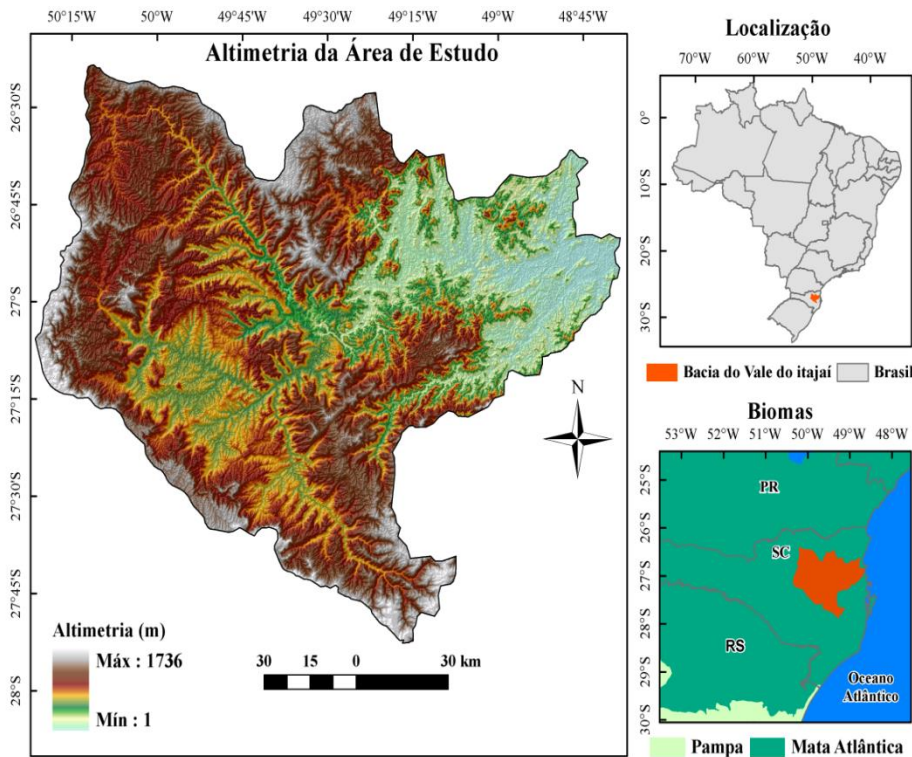


Figura 3 – Localização, altimetria e bioma da bacia do Vale do Itajaí.

- Região de maior altitude – município de Alfredo Wagner (1736 m).
- Região de menor altitude – município de Itajaí (1 m).
- Grande depressão (porção nordeste) – fator determinante para ocorrência de alagamentos nessa região.

Área de Estudo e Metodologia Utilizada

❖ **Metodologia para o estudo de linearidade de bacias**

- Relação de bifurcação (1); índice de sinuosidade(2); relação entre o comprimento médio dos canais de cada ordem(3); extensão do percurso superficial (4); equivalente vetorial do canal principal (5); e gradiente dos canais (6).

Tabela 1 – Equações para estudo linear de bacia.

| Equação/Fórmula | | | |
|------------------------------|---|---|---|
| $Rb = \frac{Nu}{Nu + 1}$ | 1 | $Eps = \frac{1}{2Dd}$ | 4 |
| $Is = \frac{100(L - eV)}{L}$ | 2 | $Ev = \text{distância em km}$ $Nascente \rightarrow Foz$ | 5 |
| $Lm = \frac{Lu}{Nu}$ | 3 | $Alt. Max - Alt. Min$ | 6 |

Área de Estudo e Metodologia Utilizada

❖ Metodologia para o estudo de areal de bacia

- Forma da bacia (7); densidade de rios (8); relação entre o comprimento do rio principal e a área da bacia (9); densidade de drenagem (10) e coeficiente de manutenção da bacia (11).

Tabela 2 – Equações para estudo areal de bacia.

| Equação/Fórmula | | | |
|---|---|----------------------------|----|
| $I_f = 1 \frac{(\text{área } KnL)}{(\text{área } KuL)}$ | 7 | $Dd = \frac{Lt}{A}$ | 10 |
| $Dr = \frac{N}{A}$ | 8 | $Cm = \frac{1 *}{Dd} 1000$ | 11 |
| $L = 1,5A^{0,6}(\text{em unidades métricas})$ | 9 | | |

Área de Estudo e Metodologia Utilizada

❖ **Metodologia para o estudo hipsométrico de bacias**

- Formas de relevo predominantes na bacia (12); rugosidade (13) ;altimetria (14); coeficiente de massividade (15) e coeficiente orográfico (16).

Tabela 3 – Equações para estudo hipsométrico de bacia.

| Equação/Fórmula | | | |
|---------------------------|----|---------------------|----|
| $Rr = \frac{Hm}{A^{0,5}}$ | 12 | $Cm = \frac{Am}{A}$ | 15 |
| $Ir = H * Dd$ | 13 | $Co = Am * Cm$ | 16 |
| $Hm = P1 - P2$ | 14 | | |

Resultados e Discussões

❖ *Hierarquia fluvial e ordem dos principais afluentes do Vale do Itajaí*

- Dentre os 4190 cursos d'água que a bacia do Vale do Itajaí possui, existem canais classificados da 1^a a 7^a ordem (conforme programa GIS utilizado neste estudo).

Tabela 4 - Ordem dos canais, quantidade de canais e comprimento linear de canais por ordem na bacia do Vale do Itajaí.

| | Ordem dos Canais | | | | | | |
|------------|------------------|--------|--------|-----|-------|-------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Quantidade | 2514 | 1017 | 418 | 185 | 43 | 12 | 1 |
| km | 5717,4 | 2811,9 | 1348,2 | 655 | 480,2 | 110,6 | 74,3 |

❖ *Análise linear da bacia do Rio Doce*

- Relação de bifurcação - média de 4,51 estando portanto dentro do padrão estabelecido (nunca menor que 2) por Christofolleti (1980) ao estudar o sistema de ordenação de Strahler (1952).

- O rio principal da bacia é classificado como divagante, de acordo com índice de sinuosidade calculado (44,53%).

Tabela 5 – Análise linear da bacia do Rio Doce.

| Fator Linear | Valor |
|-----------------------|--------------|
| Rb | 2,16 |
| Is | 50,05% |
| Gradiente Altimétrico | 1252 m |

- O gradiente do rio Itajaí-Açu indica a declividade de 776 metros.

❖ *Análise areal da bacia do Vale do Itajaí*

- Densidade de rios → comparar a frequência ou a quantidade de cursos de água existentes em uma área de tamanho padrão.
- A densidade de drenagem → correlaciona o comprimento total dos canais de escoamento com a área da bacia.

Tabela 6 – Análise areal da bacia do Vale do Itajaí.

| Fator Areal | Valor |
|--------------------|--|
| Dr | 0,26 rios . km ⁻² |
| Dd | 0,75 km.(km ²) ⁻¹ |
| Cm | 749,29 m |

- Coeficiente de manutenção → fornecer a área mínima necessária

para a manutenção de um metro de canal de escoamento. A capacidade de manutenção da bacia do Vale do Itajaí é na média de 749,29 metros.

❖ *Hipsometria da bacia do Vale do Itajaí*

- A hipsometria da bacia do Vale do Itajaí caracteriza-se pela elevada amplitude altimétrica com terras que vão de 1 a 1736 metros favorecendo o acúmulo de chuvas nas porções mais baixas da bacia.

Tabela 7 – Hipsometria da bacia do Vale do Itajaí.

| Fator Hipsométrico | Valor |
|-------------------------------|--------------|
| Cm | 0,03 km |
| Co | 16,53 m |
| Hm | 1735 m |
| Rr | 9,32 m |
| Ir | 1300,1 m |

Sumário hidromorfométrico da bacia do Vale do Itajaí

Tabela 8 - Sumário das análises hidromorfológicas da bacia do Vale do Itajaí.

•A partir do detalhamento Hidromorfológico da bacia do Vale do Itajaí observou-se elementos físicos ligados a hidrografia da bacia que interferem na sua dinâmica.

| Hidromorfologia da bacia do Vale do Itajaí | Valores Obtidos |
|--|--|
| Ordem dos canais na bacia | 7 |
| Relação bifurcação (média) | 4,51 |
| Índice de sinuosidade (divagante) | 44,53% |
| Comprimento do canal principal | 284,06 km |
| Equivalente vetorial | 59,4 km |
| Gradiente do canal principal | 776 m |
| Declividade média do canal principal | 0,36 m.km ⁻¹ |
| Área da bacia | 14944,6 km ² |
| Perímetro | 696,9 km |
| Relação entre o comprimento do rio principal e a área da bacia | 13450,14 km.(km ²) ⁻¹ |
| Forma da bacia | Triangular; 0,83 |
| Densidade de rios | 0,26 rios.km ⁻² |
| Comprimento total dos canais | 20336,9 km |
| Densidade de drenagem | 0,75 (km.(km ²) ⁻¹ |
| Coefficiente de manutenção | 749,29 m |
| Coefficiente de massividade | 0,03 km |
| Coefficiente Orográfico | 16,53 m |
| Amplitude altimétrica máxima da bacia | 1735 m |
| Relação de relevo | 9,32 m |
| Índice de rugosidade | 1300,1 m |

Conclusões

- A bacia do Vale do Itajaí apresenta densidade de drenagem pouco drenada.
- Os alagamentos periódicos têm grande relação com o relevo.
- Grande Amplitude Altimétrica (1735 m) → escoamento das águas das chuvas que se concentram na região de mais baixa altitude da bacia → grande planície onde a água se aloca tornando essa região uma grande “bacia” natural.
- Urbanização, atividade antrópica → Também contribuem para a ocorrência das enchentes na bacia.

Obrigado Pela Atenção!

fmarcuzzo@gmail.com