



---

---

## CONSIDERAÇÕES SOBRE A VAZÃO DE RIOS DA MARGEM OESTE DO CANAL DO PALMITAL, BAÍA DA BABITONGA, SC

Fabiano Antonio de Oliveira  
Departamento de Geografia - Universidade da Região de Joinville  
fabiano.oliveira@univille.net

Alexandre Maimoni Mazzer  
Departamento de Geografia - Universidade da Região de Joinville  
mazzer@univille.edu.br

### Resumo

O trabalho é parte integrante de um projeto de pesquisa desenvolvido junto ao Departamento de Geografia da Universidade da Região de Joinville e tem como objetivo apresentar dados e tecer considerações preliminares sobre a vazão dos principais canais fluviais que aportam na margem oeste do canal do Palmital, como parte integrante do estudo de aspectos geomorfológicos que envolvem o aporte sedimentar em suspensão ao complexo hídrico da baía da Babitonga. As medições de vazão foram realizadas com frequência mensal entre maio de 2003 e abril de 2004. Os dados de vazão foram confrontados com dados de precipitação de modo a se identificar possíveis convergências ou discrepâncias. O trabalho indica que é necessário ampliar e aprofundar a análise dos padrões de precipitação nos diferentes ambientes da área de estudo, assim como estender o período de medições de vazões, para que se possa conhecer melhor a relação existente entre vazão, precipitação e relevo.

*Palavras-chave: baía da Babitonga; vazão; precipitação.*

### Abstract

The paper is part of a research project being developed at the Department of Geography, University of Joinville, and aims to present and discuss preliminary data about the outflow of the main rivers that flow to the western bank of the Palmital channel, as part of a major study of geomorphological aspects of the sedimentary input in suspension into the Babitonga bay. The outflows were measured monthly between may 2003 and april 2004. The outflow data were compared to precipitation data in order to identify possible convergences or discrepancies. The work indicates that it is necessary to broaden and deepen the analysis of precipitation patterns in the different environments of the studied area, as well as to extend the period of outflow measurements, to make a better knowledge of the existing relationship among outflow, precipitation and relief possible.

*Key words: Babitonga bay; outflow; precipitation.*

### Introdução

O presente trabalho integra um projeto de pesquisa desenvolvido junto ao Departamento de Geografia da Universidade da Região de Joinville e tem por objetivo apresentar e discutir dados preliminares de vazão dos principais canais fluviais que aportam na



margem oeste do canal do Palmital, como parte integrante de um estudo de aspectos geomorfológicos que envolvem o aporte sedimentar em suspensão na baía da Babitonga.

O complexo hídrico da baía da Babitonga tem sido objeto nos últimos anos de diversas publicações e estudos em diferentes áreas do conhecimento. O interesse despertado pelo conjunto que compõe este sistema estuarino está relacionado à grande diversidade de ambientes naturais e antropizados encontrados dentro de seus limites. O evento do fechamento de uma das comunicações da baía da Babitonga com o oceano, o canal do Linguado, em 1935, para possibilitar melhor acesso terrestre a São Francisco do Sul, promoveu modificações de caráter hidrodinâmico na baía. A atual necessidade de duplicação da rodovia instalada sobre o aterro do canal levantou a questão da manutenção ou não de seu fechamento, o que leva à necessidade, entre outras, de estudos sobre a circulação e deposição da carga sedimentar aportada principalmente via contribuição fluvial, para que se possa explicar satisfatoriamente o processo de crescente assoreamento verificado em determinados trechos da baía. O conhecimento da vazão dos principais rios que fluem para a baía torna-se, assim, fundamental. Os dados de vazão existentes são escassos e restritos ao principal curso d'água da região, o rio Cubatão.

Devido à relevância de sua contribuição fluvial para a baía da Babitonga, elegeu-se como área de estudo todo o setor localizado a partir da linha de costa oeste do canal do Palmital. Este trecho da baía, apesar de sua pequena linha de costa em relação ao total do estuário, é aquele que recebe o maior volume de água via rede hidrográfica.

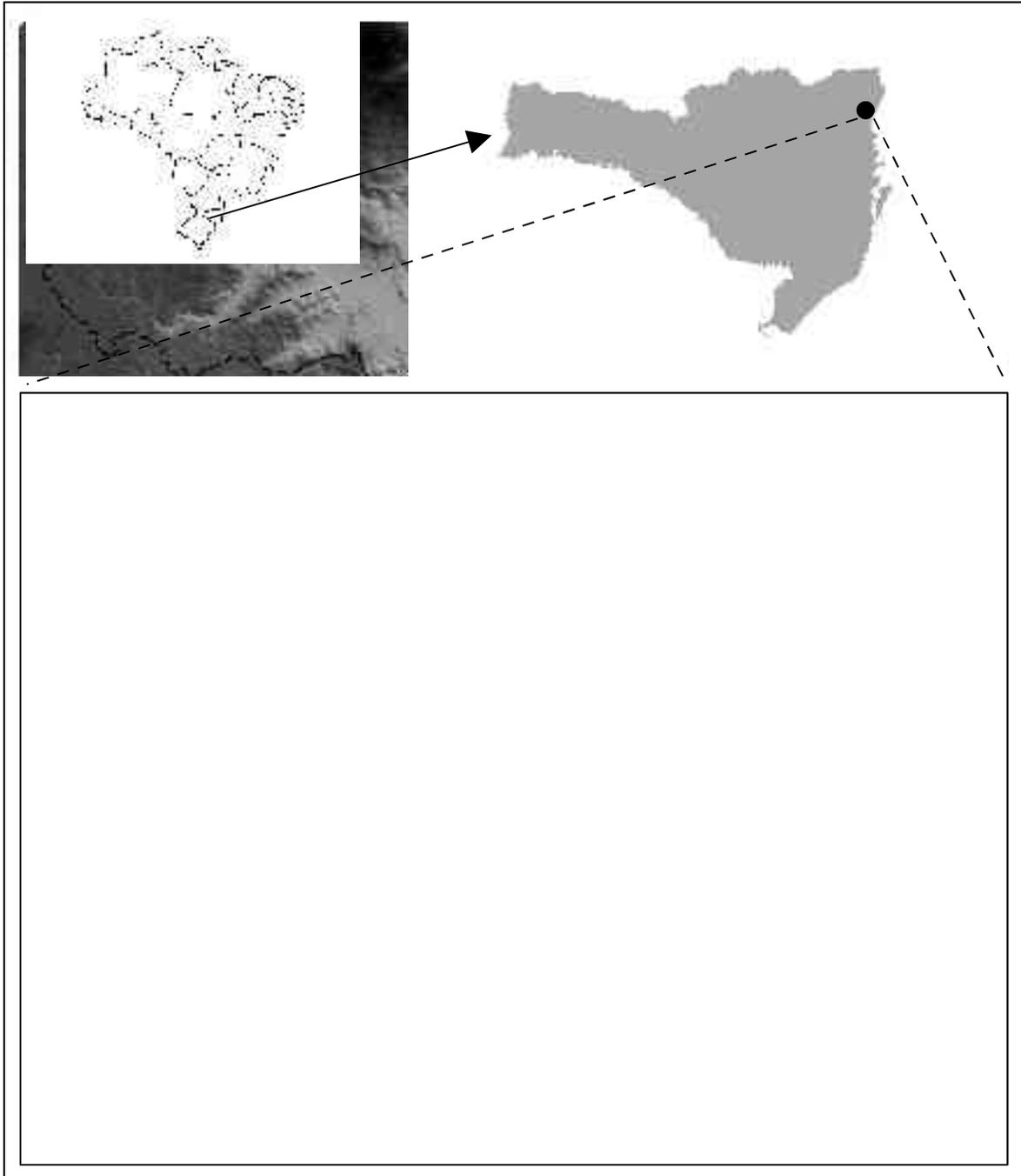
### **A Área de Estudo no Contexto da Baía da Babitonga**

A baía da Babitonga está localizada na costa norte de Santa Catarina e constitui um complexo estuarino que, segundo Oliveira (2000), se assemelha muito à descrição de rias encontrada na literatura, consistindo basicamente em vales de drenagem afogados pela transgressão marinha. Segundo Horn F° (1997), a circulação estuarina dentro da baía da Babitonga é promovida por correntes de maré, intensificadas pela vazão dos rios que ali deságuam.

A área de contribuição hidrográfica da baía contém parte do maior centro urbano-industrial do estado, Joinville, assim como parte dos municípios de Garuva, São Francisco do Sul e Araquari. Corresponde a um polígono compreendido entre coordenadas UTM 680.000/7.068.000 e 746.000/7.122.000, com área total de 156.121 ha. ou 1.561 km<sup>2</sup> e um perímetro de 279 km, que inclui a superfície da baía com 190 km<sup>2</sup> e perímetro de 343 km. O corpo hídrico da baía da Babitonga possui forma alongada, com cerca de 23km de comprimento no sentido aproximado NE-SO e largura média de 5km. Em sua porção sudoeste a baía é um pouco mais ampla, com largura média de 11km, e apresenta continuidade na forma de dois braços, um no sentido NNO, conhecido como canal do Palmital, com cerca de 25km, e outro no sentido SSE, conhecido como canal do Linguado, com cerca de 21km., ambos com largura média de 1,1km. No sentido norte-sul, a área de contribuição hidrográfica da baía da Babitonga apresenta comprimento máximo de 54km e no sentido leste-oeste largura máxima de 62km. A SDS/SC (2004), sugere que o fechamento do canal do Linguado promoveu, em sua porção sul, a transformação de parte do ambiente estuarino do canal em ambiente lagunar, devido a separação do corpo hídrico principal, alterando o cálculo das áreas de contribuição hidrográfica à baía. Para efeito deste trabalho consideramos a baía e seus canais principais como um só conjunto.



A área de estudo está localizada a partir da margem oeste do canal do Palmital e perfaz um total de 747km<sup>2</sup>, o que representa 54,5% da área de contribuição hidrográfica total da baía da Babitonga, concentrada em uma linha de costa entrecortada de pouco mais de 50km de um perímetro total de 343km da baía (figura 1).



**figura 1:** modelo digital do terreno com delimitação da área de contribuição hidrográfica da baía da Babitonga. Destaque para a área de estudo, localizada a partir da margem oeste do canal do Palmital.  
org.: Oliveira, F.; Mazzer, A., 2004.

A área de estudo apresenta grande amplitude topográfica, com cotas que variam entre o nível do mar e 1.538m em seu ponto mais elevado, em uma distância linear de



aproximadamente 15km. Observa-se, assim, uma primeira compartimentação do relevo em três unidades principais: a planície costeira, as escarpas da serra do Mar e, em continuidade para oeste, o Planalto Catarinense.

A planície costeira abrange as áreas de baixas altitudes no entorno da baía da Babitonga, muitas vezes contendo de modo disperso morros e morrotes de topos convexos. É composta por depósitos holocênicos marinhos, representados por sedimentos praias e cordões litorâneos, por depósitos de idade pleistocênica de natureza marinha e eólica e por depósitos marinhos mistos, compostos por material detrítico inconsolidado de natureza mista (GAPLAN, 1986), assim como por depósitos de idade pleistocênica. Tais materiais podem estar distribuídos em patamares topográficos diferenciados na forma de terraços e planícies de marés (Mazzer & Oliveira, 2002). Em continuidade com a planície costeira, a partir do canal do Palmital encontra-se a planície aluvial do rio Cubatão, principal curso d'água da região. Os trechos que compõem os cursos médio e baixo do rio constituem um contínuo sem limites precisos, que se articula com a planície costeira, formado por sedimentos gerados pelos processos erosivos na serra do Mar e sua distribuição por dinâmica flúvio-estuarina. Os depósitos sedimentares são constituídos principalmente por *boulders*, matacões, blocos e seixos, muitas vezes contidos em matriz areno-argilosa ou mesmo siltosa, em granulometria decrescente de montante a jusante (Oliveira, 2002).

Os terrenos elevados que ocorrem na porção oeste da área de estudo, representados pela frente de escarpa da serra do Mar, articulada com o Planalto Catarinense, caracterizam-se por apresentar significativo desnível topográfico em relação à planície costeira, que na frente de escarpa chega a atingir 800m. No contexto geológico são terrenos compostos por rochas do embasamento, denominado complexo granulítico de Santa Catarina, de idade pré-cambriana, formado predominantemente por gnaisses miloníticos, além da ocorrência de rochas vulcano-sedimentares, intrusões de granitos alcalinos e diques de diabásio (Gonçalves *et al.*, 2002).

A cobertura vegetal da área de estudo é composta por manguezais, vegetação do tipo Floresta Ombrófila Densa e seus subtipos e campos de altitude. A cobertura vegetal encontra-se bem preservada na frente de escarpa da serra do Mar e adjacências, estando parte significativa da planície costeira ocupada por áreas agrícolas e, em menor proporção, por áreas urbanizadas.

A configuração da rede hidrográfica apresenta forte controle estrutural, em especial nas áreas elevadas, podendo-se observar nas diferentes unidades variações em termos de padrões (Christofolletti, 1980) e propriedades (Lima, 1995). Há uma tendência geral de direcionamento dos canais fluviais no sentido norte-sul e leste-oeste/noroeste-sudeste, segundo lineamentos topográficos descritos por Santana *et al.* (2001). No sentido oeste-leste, observa-se nas áreas do Planalto Catarinense e sua transição para a serra do Mar padrão que varia entre paralelo e retangular, com baixa densidade de drenagem, alto grau de integração, tropia multidirecional, canais em geral retilíneos e assimétricos. Na área conhecida como Serra Queimada, onde encontram-se as nascentes do rio Cubatão, o padrão é radial. Na frente de escarpa da Serra do Mar e seu entorno o padrão é predominantemente paralelo, com alta densidade de drenagem, alto grau de integração, tropia tridirecional, canais fluviais retilíneos e simétricos. Na área conhecida como serra do Quiriri o padrão é dendrítico. Por fim, na planície costeira o padrão é paralelo, com baixa densidade de drenagem, alto grau de integração, tropia em geral unidirecional, canais fluviais retilíneos e simétricos (figura 2).

Por fim, o baixo curso do rio Cubatão é caracterizado pela existência de um canal artificial de derivação com aproximadamente 14km de extensão, construído na década de 1960 como forma de se diminuir os constantes transtornos ocasionados pelas cheias dos rio. Desta



forma, a configuração da bacia hidrográfica do rio Cubatão em seu baixo curso foi alterada, passando a incorporar novas áreas da planície costeira.

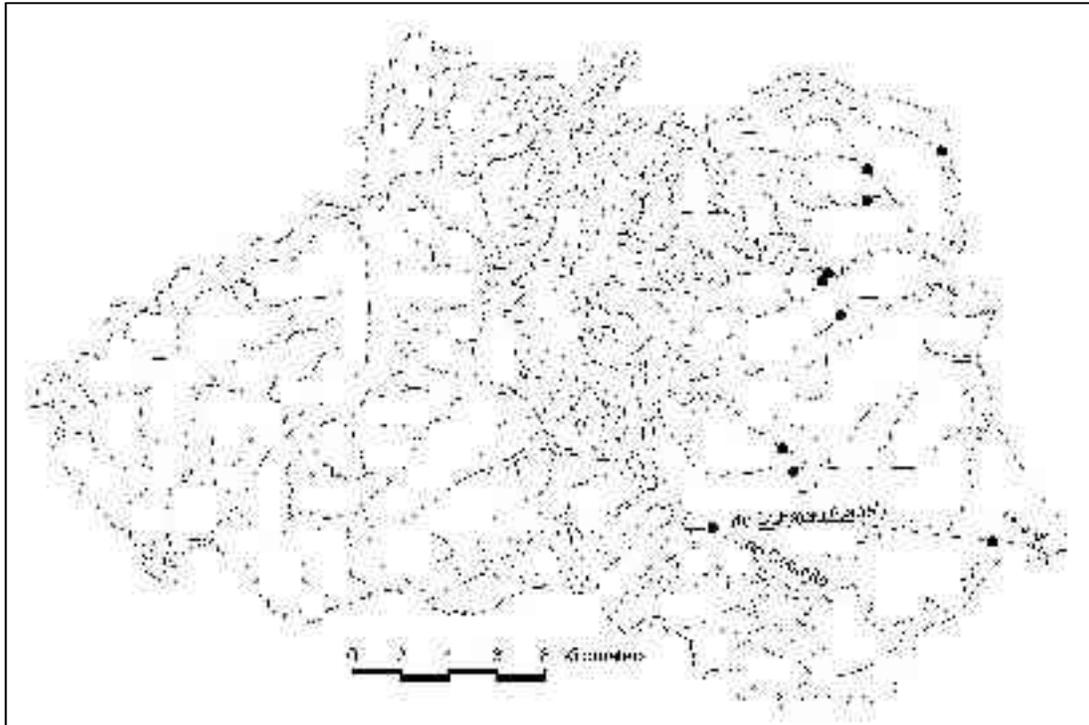


figura 2: área de estudo com destaque para os pontos de medição de vazão.  
org.: Oliveira, F.; Mazzer, A., 2004.

## Procedimentos

A definição dos pontos de tomada de vazão se deu em função de um importante pressuposto: os pontos deveriam estar localizados o mais próximo possível da foz dos rios, de modo a se obter a maior área de contribuição hidrográfica assim permitida, porém distantes o suficiente para minimizar os impactos nas leituras originados pela oscilação do nível de marés. Face à dificuldade de acesso às áreas de manguezal, onde se encontram a foz dos rios, optou-se por efetuar as medidas em pontos em que é possível acesso terrestre por automóvel, que via de regra coincidem com pontes baixas sobre os cursos d'água. No caso do rio Cubatão, optou-se por efetuar as medidas junto à barragem de derivação do canal principal, que funciona como um vertedouro, para o qual existe uma equação para cálculo de vazão. Optou-se, adicionalmente, por se efetuar medições de vazão no rio do Braço, principal afluente do rio Cubatão na planície costeira, junto à confluência dos rios (figura 2).

Para orientação quanto ao horário das medições, utilizou-se a tábua de marés oferecida na *Internet* pela Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) do Centro de Hidrografia da Marinha do Brasil, que apresenta valores de maré astronômica para o porto de São Francisco do Sul. Devido às distâncias envolvidas, os picos de preamar e baixamar apresentam um atraso de cerca de uma hora no canal do Palmital preamar e baixamar em relação ao porto, sendo esses atrasos tão maiores quanto mais ao norte se localizarem os canais fluviais.



Quanto à periodicidade das medições, decidiu-se por efetuá-las em caráter mensal durante 12 meses consecutivos, de modo a compor um ano hidrológico, o que seria suficiente para obter uma primeira estimativa de variação sazonal dos volumes hídricos envolvidos. As medições no rio Cubatão junto à barragem de derivação são também efetuadas em caráter semanal pelo Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão do Norte.

Assim, compõe-se um conjunto de dados representados pela vazão de dez rios, a partir do sul: rio do Braço; rio Cubatão; rio Canela; rio Pirabeiraba; rio Bonito; rio Turvo; rio Três Barras; rio Cupim; rio Sete Voltas e rio da Onça. Para efeito de conhecimento do aporte hídrico junto à foz na baía da Babitonga, deve-se somar as vazões dos rios: do Braço e Cubatão; Turvo e Três Barras; Cupim e Sete Voltas.

Os pontos de medição de vazão foram registrados com receptor GPS para seu posterior georreferenciamento. A medição da vazão (Q) é dada pela tomada da largura do rio, assim como de suas profundidades em intervalos regulares (Santos et al., 2001). Os dados são integrados pela Regra de Simpson, obtendo-se a seção transversal (A). Dentre algumas possibilidades de integração dos valores de profundidade e largura do rio, ou seja, a Regra do Trapézio, a Regra da Tangente, média aritmética e a Regra de Simpson, optou-se pela última por apresentar valores resultantes intermediários entre os demais. A velocidade média do fluxo (Vm) é medida em vários pontos do canal fluvial com um correntômetro Global Water FP 101 a 0,6P (60% da profundidade) e procurando-se atingir zonas de velocidades moderadas e baixa turbulência, conforme recomendado por Christofolletti (1980). A vazão é dada, assim, pelo cálculo:  $Q = A \times V_m$  (Santos et al., 2001).

Somente na barragem de derivação do rio Cubatão há um vertedouro, composto por três segmentos, apropriado para o cálculo de vazão. Nesse caso, basta tomar com uma trena a medida da altura da coluna d'água e inseri-la na fórmula do vertedouro, organizada em uma planilha eletrônica.

Deve-se observar que as irregularidades encontradas do leito dos canais fluviais interfere sobremaneira nas medições efetuadas. Diversos rios apresentam carga de fundo composta por inúmeros matacões, blocos e seixos, localizados em trechos onde não se espera encontrá-los devido à distância das áreas-fonte. Foram certamente depositados nestes locais por ocasião da construção e manutenção das estradas que os atravessam. Apresentam leitos com expressiva carga detrítica os rios do Braço, Canela, Turvo e Sete Voltas. Já os rios Pirabeiraba, Bonito, Três Barras, Cupim e da Onça possuem leitos predominantemente arenosos, onde as medições são facilitadas.

Os dados obtidos foram organizados em uma planilha Excel, de modo a permitir comparação de dados e construção de gráficos.

Ahnert (1996) indica que a oscilação da vazão encontra correspondência nas condições hidroclimáticas de determinada região ou área, em especial na distribuição de chuvas. Assim, a obtenção e organização de dados meteorológicos, principalmente de precipitação, é de grande importância para uma compreensão inicial dos valores de vazão obtidos.

Na região da baía da Babitonga funcionaram entre 1940 e 2004 13 diferentes estações climatológicas, distribuídas nos três diferentes ambientes naturais: na planície costeira, nas proximidades da frente de escarpa da serra do Mar e no planalto. Os dados de precipitação destas estações foram obtidos no *site* da Agência Nacional de energia Elétrica (ANEEL), na Universidade da Região de Joinville, na Fundação Tupy e no Aeroporto de Joinville. Para visualização de seu conjunto, os dados foram organizados em uma planilha eletrônica segundo os totais anuais. As estações e seus respectivos dados foram reunidos em três grupos, segundo sua localização nos três diferentes ambientes. Foram então construídos gráficos para se



identificar convergências, discrepâncias e ritmos. Observou-se que as estações não funcionaram simultaneamente ao longo dos anos e que havia diversas inconsistências, com alguns valores de precipitação anual incompatíveis com a realidade regional.

Apesar de não representar integralmente o conjunto de valores de precipitação da região, definiu-se como padrão para uma primeira análise comparativa os dados gerados na estação climatológica da Universidade da Região de Joinville, localizada no contexto da planície costeira. A estação funciona ininterruptamente desde 1995 e oferece dados consistentes e de fácil acesso.

## Vazões

As medições de vazão foram efetuadas nas seguintes datas e intervalos:

data	intervalo (dias)
31/05/03	-
30/06/03	30
31/07/03	31
28/08/03	28
27/09/03	30
30/10/03	33
27/11/03	28
22/12/03	25
22/1/2004	31
28/2/2004	37
25/3/2004	26
23/4/2004	29

O intervalo médio entre as medições foi de 29,8 dias, sendo o intervalo maior de 37 dias e o menor de 25 dias. Procurou-se efetuar as medições sempre no final do mês, em dias em que se registrava a maior amplitude de maré com o maior espaçamento de tempo possível.

Dentre os rios que tiveram os valores de vazão registrados, destaca-se o rio Cubatão com as maiores médias, seguido pelo rio Três Barras. A bacia hidrográfica do rio Cubatão compreende uma área de 484 km<sup>2</sup>, de um total de 747 km<sup>2</sup> da área de estudo. Deve-se observar que este rio é o principal manancial do município de Joinville, contribuindo com um volume de 1,3 m<sup>3</sup>/s para o abastecimento municipal, retirado na estação de tratamento localizada a montante do ponto da barragem de derivação. Assim, deve-se adicionar o valor de 1,3 m<sup>3</sup>/s aos valores obtidos na medição, não incluído na tabela 1, modo a obter a totalidade da vazão.

Observa-se que entre os meses de maio e setembro de 2003 todos os rios apresentaram baixos valores de vazão (tabela 1). No mês de outubro registrou-se um aumento significativo de vazão nos rios Cubatão, Três Barras e Pirabeiraba, que representam as três maiores bacias hidrográficas do setor estudado, todas com áreas de cabeceiras localizadas em cotas superiores a 1100m. Os demais rios, com bacias hidrográficas menores e nascentes em cotas mais baixas, apresentaram no mesmo momento tendência oposta, de diminuição de vazão (figura 3). Apesar do aumento de vazão, o valor de 8,42 m<sup>3</sup>/s registrado para o rio Três Barras, bastante superior ao valor de 4,48 m<sup>3</sup>/s registrado para o rio Cubatão, pode eventualmente estar associado a algum equívoco nos procedimentos de campo ou de registro dos dados, pois sua área de drenagem é menor. No mês de novembro registrou-se um aumento de vazão no rio Cubatão e uma diminuição nos demais rios. A partir de dezembro de 2003 até abril de 2004 todos os rios apresentaram tendências semelhantes, ora de aumento, ora de diminuição de vazão, à exceção



de fevereiro de 2004, quando o rio Cubatão teve uma queda de vazão da ordem de 50%, diferente da tendência geral de aumento de vazão dos outros rios.

Tabela 1: vazão dos principais rios da margem oeste do canal do Palmital ( $m^3/s$ ) obtidos no ano hidrológico 2003 / 2004, com destaque para os rios Cubatão e Três Barras.

	mai/03	jun/03	jul/03	ago/03	set/03	out/03	nov/03	Dez/03	jan/04	fev/04	mar/04	abr/04
braço		1,21	1,06	0,98	1,75	1,63	1,21	5,93	2,93	4,91	2,19	4,13
<b>cubatão</b>	<b>3,58</b>	<b>3,58</b>	<b>4,48</b>	<b>2,13</b>	<b>2,56</b>	<b>4,48</b>	<b>12,07</b>	<b>18,01</b>	<b>12,56</b>	<b>6,40</b>	<b>6,39</b>	<b>18,00</b>
canela		0,56	0,16	0,21	0,70	0,45	0,34	1,63	1,21	0,71	0,65	1,19
pirabeiraba		0,66	1,16	0,56	1,22	3,88	1,14	6,14	2,21	2,69	1,37	4,02
bonito			0,23	0,17	0,42	0,35	0,10	0,87	0,41	0,47	0,17	0,62
turvo	0,14	0,11	0,19	0,08	0,33	0,49	0,09	0,48	0,29	0,63	0,17	0,59
<b>três barras</b>	<b>0,71</b>	<b>0,70</b>	<b>0,89</b>	<b>1,14</b>	<b>2,63</b>	<b>8,42</b>	<b>1,96</b>	<b>5,33</b>	<b>3,94</b>	<b>5,18</b>	<b>2,86</b>	<b>6,25</b>
cupim	0,17	0,18	0,14	0,09	0,38	0,17	0,18	0,64	0,43	0,45	0,34	0,89
sete voltas	0,31	0,17	0,26	0,13		0,49	0,10	1,13	1,07	0,93	0,51	1,25
onça	0,16		0,27	0,23	0,65	0,41	0,39	1,00	0,65	0,70	0,36	0,83

Org.: Oliveira, F.; Mazzer, A., 2004.

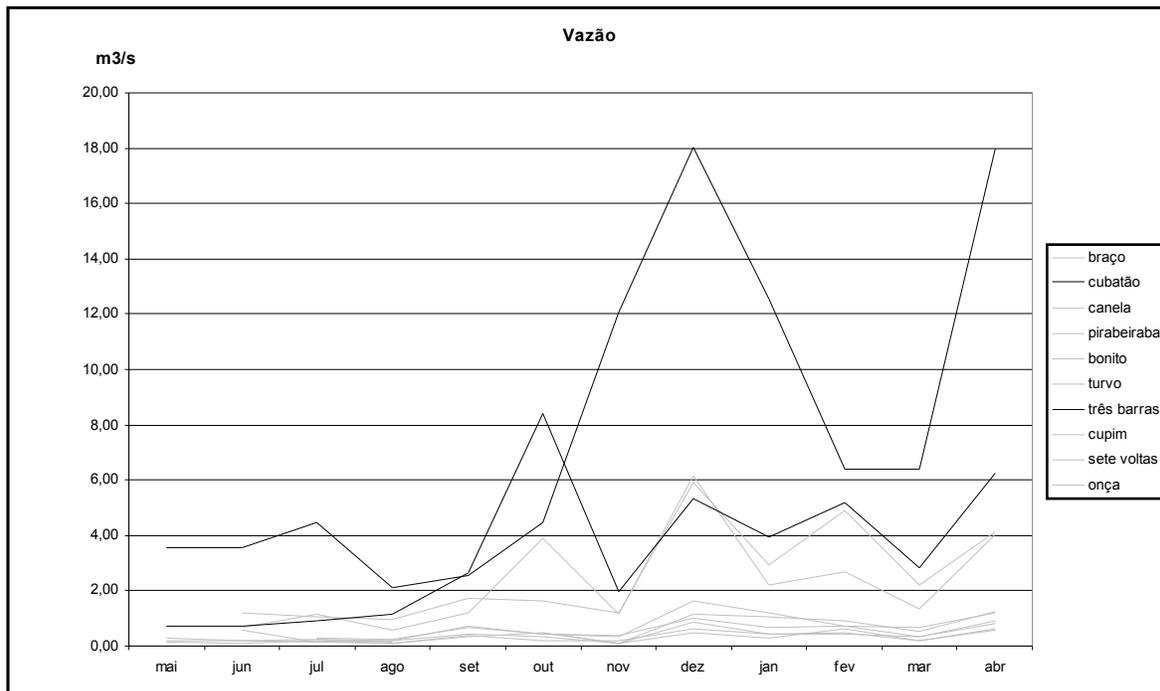


figura 3: vazão mensal dos principais rios que aportam no canal do Palmital ( $m^3/s$ ), distribuída durante um ano hidrológico. Destaque para os rios Cubatão e Três Barras. Org.: Oliveira, F.; Mazzer, A., 2004.



## **Relevo, Vazão, Precipitação, Uso da Terra**

A configuração da rede hidrográfica permite identificar que na faixa central da área de estudo concentram-se áreas com maior densidade de drenagem e padrão dendrítico (figura 2). Os rios cujas áreas de cabeceiras se encontram neste setor são justamente aqueles que apresentam os maiores valores de vazão, inclusive quando se registra uma tendência de sua diminuição para os demais rios (tabela 1).

A análise da carta de declividades da área de estudo indica que coincidentemente neste setor central se concentra grande parte das vertentes voltadas para sudeste, sul e sudoeste. O setor central da área, onde se concentram as maiores altitudes médias e onde se localizam as nascentes dos rios Pirabeiraba e Três Barras é também o setor cuja superfície recebe menor insolação. Verifica-se, portanto, uma convergência de indicadores que podem em parte vir a justificar os maiores valores de vazão registrados para esses rios.

A cobertura vegetal é em geral bem preservada nas áreas elevadas e na frente de escarpa da serra do Mar, com exceção do extremo oeste da área de estudo, onde se localiza o alto curso do rio Cubatão. Em áreas de menor elevação o uso da terra é mais diversificado. No vale do médio curso do rio Cubatão concentram-se pequenas propriedades rurais, áreas de pastagens e cultivo de banana e mandioca. É neste trecho que o rio Cubatão recebe a maior parte de sua contribuição hídrica, a partir de sua margem esquerda, ou seja, proveniente das áreas elevadas do setor central da área de estudo. São poucos os trechos do rio que apresentam proteção por cobertura vegetal natural.

A faixa de mata ciliar é praticamente inexistente em todos os rios no trecho em que atravessam a planície costeira. Neste ambiente é tradicional a prática de cultivo de arroz irrigado, que tem se intensificado e ampliado nos últimos anos. Esta cultura demanda grandes volumes de água em determinadas épocas do ano, especialmente entre agosto e outubro, quando são preparadas e inundadas as áreas para se efetuar a semeadura. É possível que a diminuição de vazão no mês de outubro de 2003 dos rios que atravessam essas áreas, à exceção do rio Pirabeiraba, possa estar relacionada também à prática de cultivo do arroz. Na colheita do arroz, realizada entre março e abril, as áreas de cultivo devem estar secas. Neste caso a relação colheita/vazão já não se estabelece, pois há uma diminuição da vazão dos rios claramente associada a uma diminuição da precipitação, relação essa que volta a se manter no mês de abril de 2004, quando se registrou um aumento de precipitação associado a um aumento de vazão de todos os rios (figura 4).

Ao se comparar os volumes de vazão medidos com o total precipitado nas 24 horas anteriores à medição, com o total precipitado acumulado nos sete dias anteriores à medição e com o total precipitado acumulado no período entre as medições (figuras 4, 5 e 6), é possível observar que o grande aumento de vazão do rio Cubatão no mês de outubro de 2003 não reflete a precipitação em qualquer das situações.

A diminuição da vazão do rio Cubatão e de todos os outros rios no mês de janeiro de 2004 não encontra correspondência no aumento de precipitação verificado nas três situações apresentadas. Tal correspondência ocorre, porém, no meses de fevereiro e abril de 2004, quando a diminuição e aumento de precipitação são acompanhados por igual movimento de vazão de todos os rios da área de estudo, à exceção do rio Cubatão, que manteve vazão estável em fevereiro, mesmo perante diminuição na precipitação em qualquer das situações apresentadas.

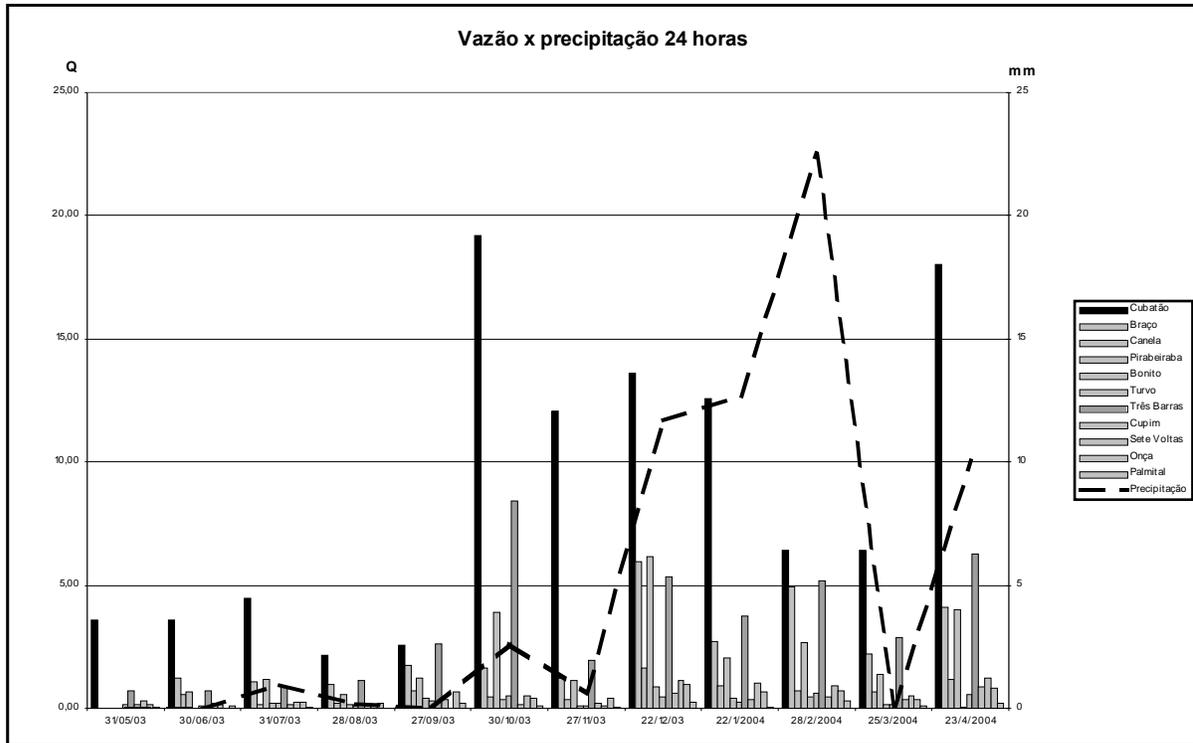


figura 4: comparativo da vazão mensal com a precipitação acumulada nas 24 horas anteriores à medição. Destaque para os rios Cubatão (em preto) e Três Barras (hachura). Org.: Oliveira, F.; Mazzer, A., 2004.

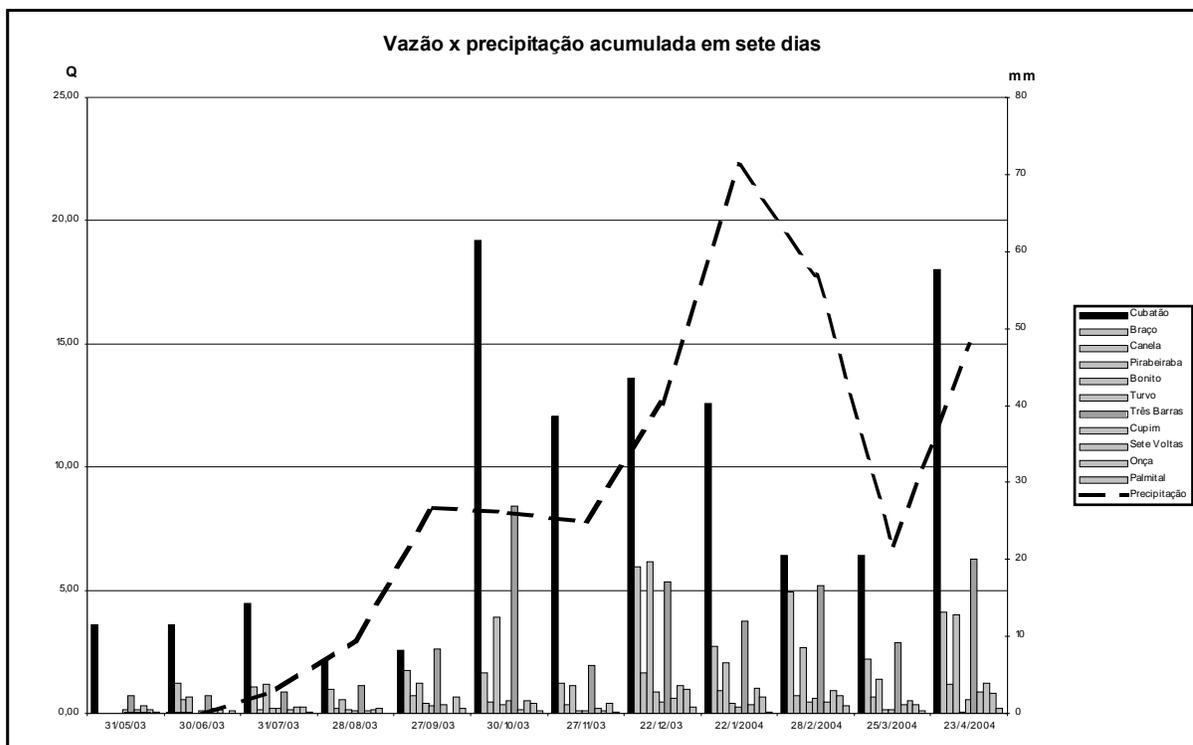


figura 5: comparativo da vazão mensal com a precipitação acumulada nos sete dias anteriores à medição. Destaque para os rios Cubatão (em preto) e Três Barras (hachura). Org.: Oliveira, F.; Mazzer, A., 2004.

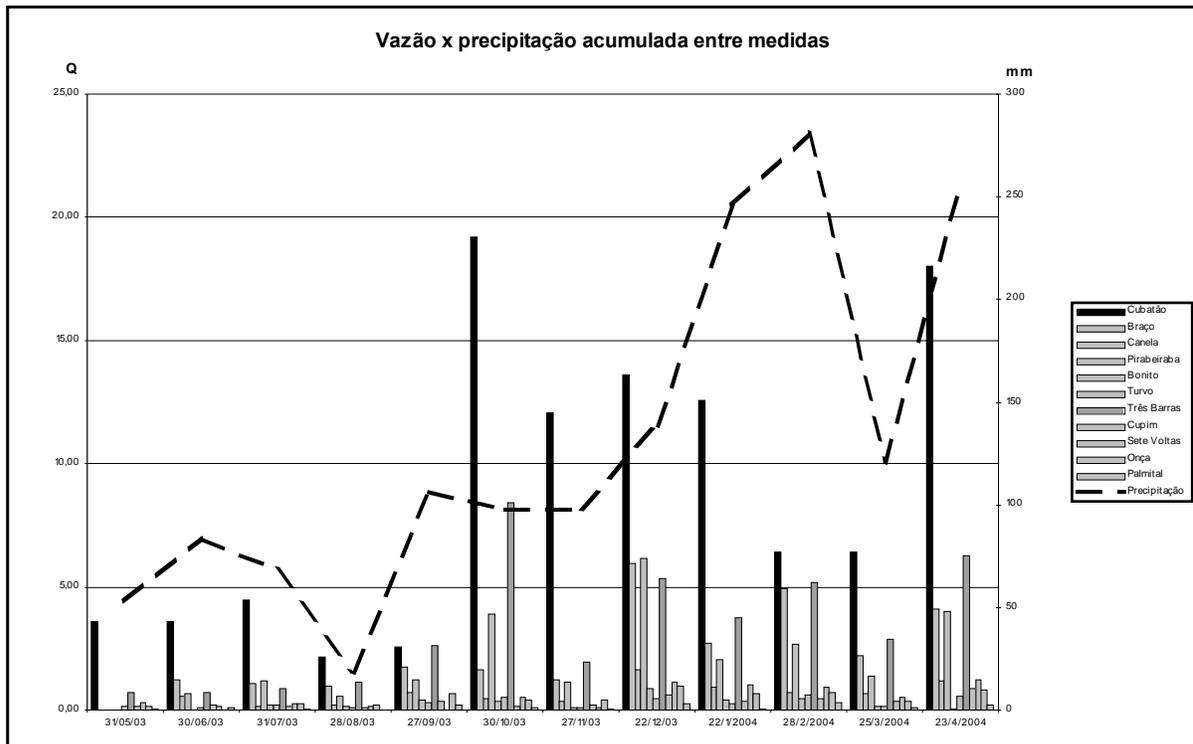


figura 6: comparativo da vazão mensal com a precipitação acumulada entre medidas.

Destaque para os rios Cubatão (em preto) e Três Barras (hachura). Org.: Oliveira, F.; Mazzer, A., 2004.

## Considerações Finais

O trabalho apresenta dados inéditos de vazão obtidos em medidas efetuadas em campo e procura tecer algumas considerações sobre correspondências entre vazão e precipitação, de modo a estimular a continuidade dos estudos iniciados.

Os resultados obtidos indicam que é necessário ampliar e aprofundar a análise dos padrões de precipitação nos diferentes ambientes da área de estudo, assim como estender o período de medições de vazões, para que se possa conhecer melhor a relação existente entre precipitação, vazão e relevo.

## Referências

Ahnert, F. Einführung in die Geomorphologie. Stuttgart, Ulmer, 2. Auflage, 1996, 440p.

Brasil / MPO / FIBGE / IBGE. Folhas São Francisco do Sul (SG-22-Z-B-II-2), Garuva (SG-22-Z-B-II-1), Araquari (SG-22-Z-B-II-4), Joinville (SG-22-Z-B-II-3) e Jaraguá do Sul (SG-22-Z-B-I-4). Rio de Janeiro, IBGE, 1981. Escala 1:50.000.

Brasil / Serviço Geográfico do Exército (SGE). Folha São Miguel (SG-22-Z-B-I-2). Rio de Janeiro, SGE, 1968. Escala 1:50.000.



Christofoletti, A. Geomorfologia. São Paulo, Edgard Blucher, 2ª ed., 1980, 188p.

Gonçalves, M.L.; Carvalho, R.J.; Völtz, R.R.; Barbosa, A. Descrição dos Aspectos Fisiográficos da Bacia do Rio Cubatão, Região Nordeste de Santa Catarina. Revista Saúde e Ambiente, vol. 3, n.2, 2002, p.49-59.

Horn Filho, N.O. O Quaternário costeiro da Ilha de São Francisco do Sul e arredores, Nordeste do Estado de Santa Catarina: aspectos geológicos, evolutivos e ambientais. Tese de Doutorado. Centro de Estudos de Geologia Costeira e Oceânica-CECO. Porto Alegre, UFRGS, 1997

Lima, M.I.C. Introdução à Interpretação Radargeológica. Manuais Técnicos em Geociências, n.3. Rio de Janeiro, FIBGE/IBGE, 1995, 124p.

Mazzer, A.M.; Oliveira, F.A. Feições Geomórficas e Depósitos Quaternários da Planície Costeira em São Francisco do Sul, SC. *In*: IV Simpósio Nacional de Geomorfologia. Anais... São Luís, 2002, p.61.

Oliveira, F.A.. Análise Preliminar de Impactos da Atividade Mineradora no Leito do Rio Cubatão Norte (Joinville, SC) sob a Ótica da Geomorfologia. Revista Saúde e Ambiente, vol. 3, n.1, 2002, p.23-27.

Oliveira, M.S.C. Os Sambaquis da Planície Costeira de Joinville, Litoral Norte de Santa Catarina: Geologia Paleogeografia e Conservação in situ. Dissertação (Mestrado em Geografia). Florianópolis, CFH / UFSC, 2000.

Santa Catarina, Gabinete de Planejamento e Coordenação Geral. Subchefia de Estatística, Geografia e Informática (GAPLAN). Atlas de Santa Catarina. Rio de Janeiro, Aerofoto Cruzeiro, 1986, 173p.

Santa Catarina, Secretaria de Estado de Desenvolvimento Social, Urbano e Meio Ambiente - SDS. Parecer Técnico sobre a Reabertura do Canal do Linguado. Parecer-Gepam nº 006/04. Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro/ Gerência de Planejamento Ambiental -GEPAM, 2004. (documento inédito)

Santana, N.A.; Gonçalves, M.N.; Carvalho, R.J.. Levantamento de Feições Topográficas para o Mapeamento Geológico Estrutural da Região Nordeste de Santa Catarina através de Técnicas Digitais. Revista Saúde e Ambiente, vol. 2, n.1/2, 2001, p.32-40.

Santos, I. *et al.* Hidrometria Aplicada. Curitiba, Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento, 2001, 372p.