

Setorização da Província Costeira de Santa Catarina em base aos aspectos geológicos, geomorfológicos e geográficos

Norberto Olmiro Horn Filho*

Resumo

A Província Costeira de Santa Catarina, localizada no sudeste do Brasil, é constituída por duas unidades geológicas: o embasamento e as bacias de Pelotas e Santos. A Província Costeira é compartimentada em 3 setores: **Norte, Central e Sul**. O embasamento Sul compreende rochas sedimentares e basálticas; o Central é predominantemente granítico e o Norte consiste de granitos e rochas metamórficas, como gnaisses, migmatitos, granulitos e xistos. As bacias de Pelotas e Santos são representadas pelas porções emersa e submersa da planície costeira e plataforma continental, respectivamente. A cobertura sedimentar holocênica da plataforma continental inclui diversas fácies. A planície costeira compreende os sistemas deposicionais continental e transicional ou costeiro, representado pelos depósitos coluvial, de leque aluvial, fluvial, praial, eólico, lagunar e paludial. A planície costeira é mais larga nos setores Norte e Sul e mais estreita no setor Central.

Palavras-chave: planície costeira, geologia, Santa Catarina, Brasil.

Abstract

Santa Catarina Coastal Province in southeastern Brazil is constituted by two main unities: the basement and *Pelotas* and

* Professor Doutor do Departamento de Geociências (Instituição efetiva do Programa de Geologia e Geofísica Marinha) – UFSC, Campus Universitário Trindade, Caixa postal 476, Florianópolis – SC, Brasil, 88040 - 970 (horn@cfh.ufsc.br).

Santos basins. It's setorized in three sectors: **North, Central and South** sectors. Southern basement comprehends sedimentary and basaltic rocks, Central is dominantly granitic and Northern consists of granitic and metamorphic litotipes, as gneisses, migmatites, granulites and schists. *Pelotas* and *Santos* basins are constituted by emerged and submerged portions, represented by coastal plain and continental shelf. The holocenic sedimentary covering of the continental shelf comprehends several facies. The coastal plain includes continental and transitional or coastal systems, represented by coluvial, alluvial fan, fluvial, marine, eolic, lagoon and paludial deposits. It's large in North and South sectors and narrow in Central sector.

Key words: coastal plain, geology, Santa Catarina, Brazil.

Introdução

As projeções das Nações Unidas indicam que dentro de três décadas, 75% da população mundial, ou cerca de 6,3 bilhões de pessoas, deverão residir na zona costeira, definida como sendo, historicamente, uma zona geradora de conflitos, pelo fato de constituir-se em área de interesses múltiplos e sobreposição de usos.

O termo província costeira foi introduzido por Villwock (1972), descrevendo uma unidade tridimensional, no que tange aos aspectos geológicos, estratigráficos e estruturais.

Província costeira é descrita do ponto de vista morfolitológico como uma região onde dominam terrenos de baixa altitude (até 50-60m) e profundidade (até 150-200m), adjacente aos continentes e oceanos e mares e composta de sedimentos consolidados a semi-consolidados e secundariamente de rochas cristalinas e sedimentares. Província e zona costeiras são denominações usuais, às vezes correlacionadas entre si no que concerne a diversos aspectos físicos, biológicos e sócio-econômicos.

No Brasil, as zonas costeiras estão distribuídas ao longo dos 7.367km da linha de costa, abrangendo uma área de 442.000km², o que corresponde a 5% do território nacional. A zona costeira do Estado de Santa Catarina, localizada na região Sul e costas Sudeste e Sul do Brasil, entre as latitudes sul de 25°57'41" e 29°23'55" (Figura 1), abriga ao longo dos 538km de litoral adjacente ao oceano Atlântico sul, 36% da população catarinense.

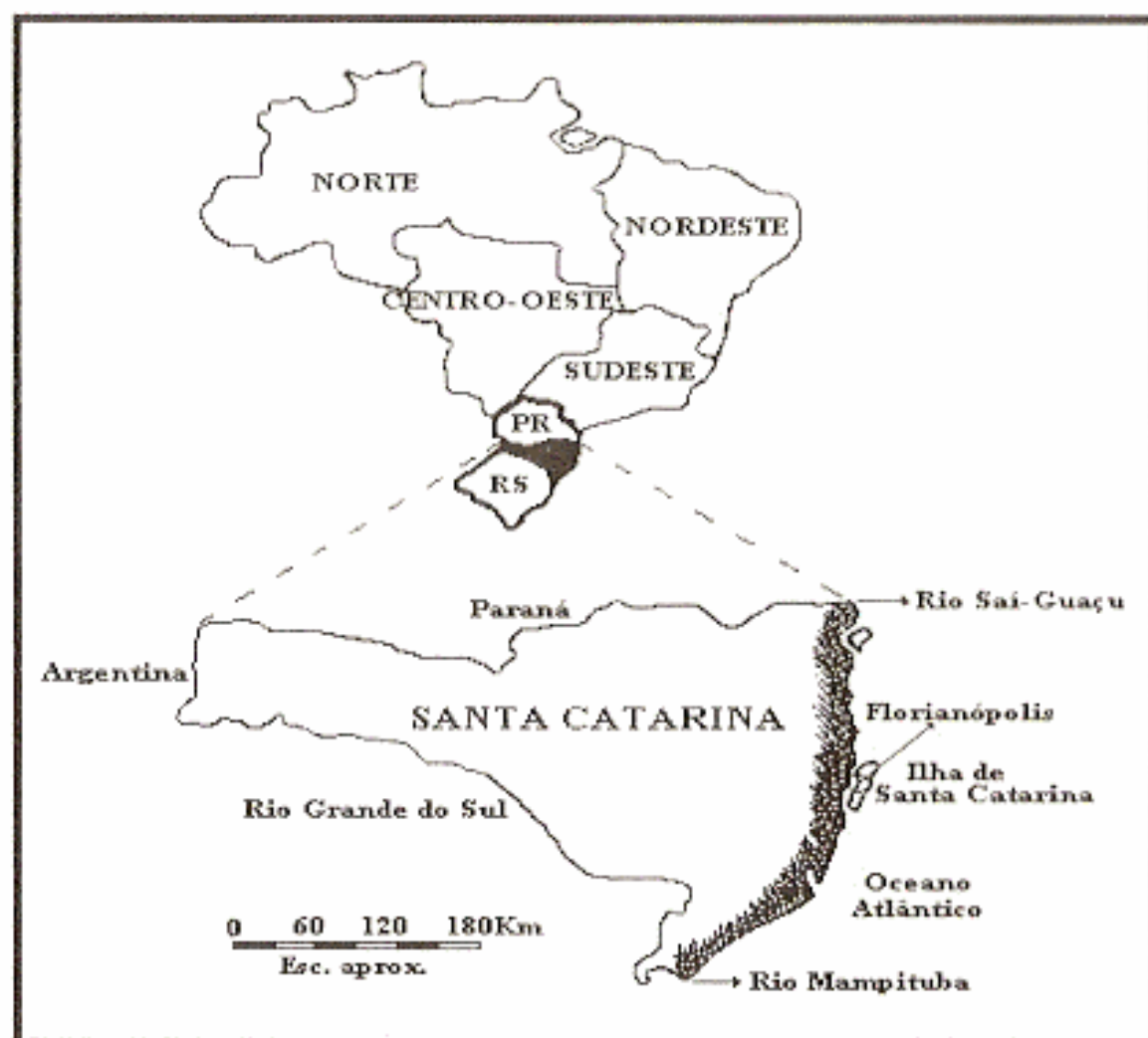


Figura 1: Localização da zona costeira de Santa Catarina.

A província costeira de Santa Catarina possui uma área de 66.212km², compreendendo no setor emerso, a planície costeira e o sistema praial, com uma área de 4.212km² (Rosa & Herrmann,

1986) e que representa 4,35% da área do Estado e no setor submerso, a plataforma continental, com 62.000km², caracterizada pela sedimentação das bacias marginais marinhas de Santos e Pelotas, ao sul do Brasil. Os limites geográficos da província são a norte e sul, os estados do Paraná e Rio Grande do Sul; a oeste, Argentina e a leste, o talude e elevação continentais e o assoalho oceânico.

As principais rodovias federais de acesso à área de estudo são a BR101, BR 282, BR470 e BR280, utilizando-se também vias de circulação secundárias, pavimentadas, e outras vicinais.

Os objetivos do trabalho estão centrados na caracterização e compartimentação geológica, geomorfológica e geográfica da província costeira do Estado de Santa Catarina, com ênfase à planície costeira. A metodologia teve por base extensa revisão bibliográfica, complementado pela análise de imagens de satélite, de radar, mapas geológicos e geomorfológicos e fotografias aéreas, aliado à experiência de campo.

Geologia de Santa Catarina

A carta geológica do Brasil ao milionésimo – Folha Curitiba, DNPM (1974), que envolve mais de dois terços do Estado de Santa Catarina, definiu para a região oito subdivisões litoestratigráficas: rochas polimetamórficas do Grupo Tabuleiro; rochas epimetamórficas do Grupo Brusque; granitos intrusivos do Grupo Pedras Grandes; (4) rochas sedimentares e efusivas do Grupo Itajaí; (5) rochas sedimentares da Bacia do Paraná capeadas pelas efusivas básicas da Formação Serra Geral; (6) corpos intrusivos alcalinos; (7) sedimentos quaternários da Formação Iquererim e (8) depósitos recentes.

O mapa geológico do Estado de Santa Catarina publicado pelo DNPM (1986) na escala 1:500.000 e SANTA CATARINA (1986), apresentaram nove unidades tectono-estruturais para a geologia do Estado: cinturão móvel; *greenstone belt*; núcleos graníticos; domos graníticos; granitóides; cobertura dobrada de

plataforma; cobertura fanerozóica; intrusões alcalinas e cobertura costeira e bacia de Pelotas.

Segundo Scheibe (1986), afloram no território catarinense seis litotipos (Figura 2): migmatitos e granulitos do Arqueano; granitóides, rochas metassedimentares e metamórficas associadas de idade proterozóica; rochas sedimentares gonduânicas paleozóicas; rochas basálticas, intermediárias e ácidas mesozóicas; rochas alcalinas do final do Mesozóico e início do Terciário e sedimentos do litoral, de idade cenozóica.

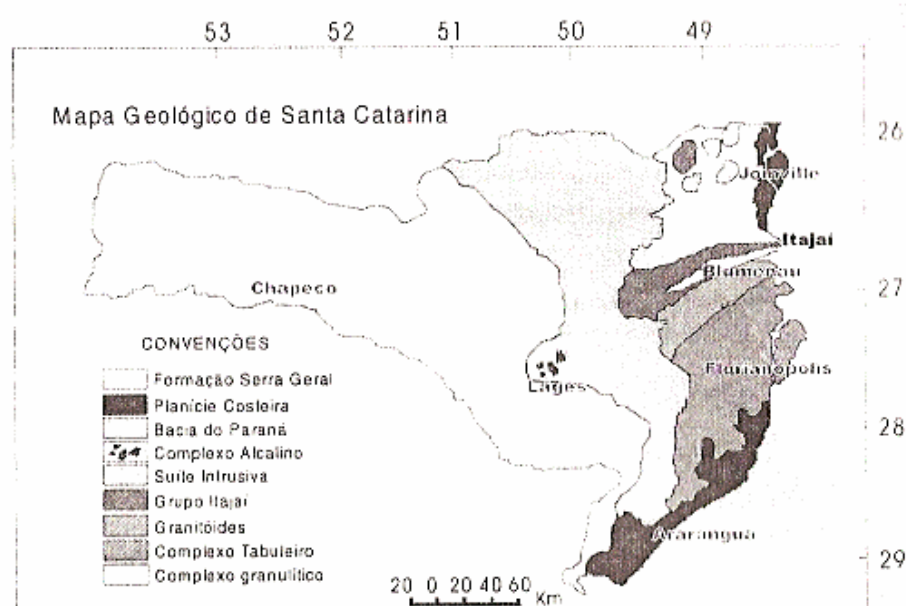


Figura 2: Geologia do Estado de Santa Catarina (Scheibe, 1986).

Horn Filho & Diehl (1994, 2001) subdividiram a geologia catarinense em cinco grandes províncias geológicas posicionadas por seus caracteres estruturais, petrográficos, sedimentares e evolutivos: Escudo Catarinense; Bacia do Paraná; Planalto da Serra Geral; Complexo Alcalino e Província Costeira (Figura 3).

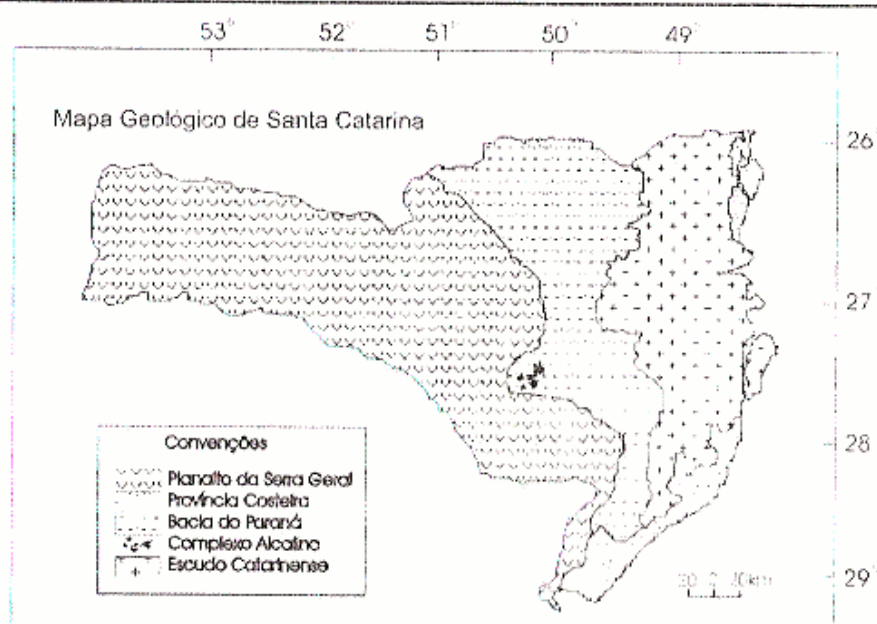


Figura 3: Geologia do Estado de Santa Catarina (Horn Filho & Diehl, 1994, 2001).

Afloram de leste para oeste as rochas graníticas, metamórficas, sedimentares e basálticas e depósitos sedimentares da Província Costeira; os litotipos cristalinos e sedimentares do Escudo Catarinense; as rochas sedimentares da Bacia do Paraná; as rochas alcalinas do Complexo Alcalino e as rochas basálticas e riolíticas do Planalto da Serra Geral.

Do ponto de vista cronológico, as rochas arqueanas, proterozóicas e cambrianas do Escudo Catarinense representam as rochas mais antigas do Estado (até ± 550 MA AP), seguido das rochas sedimentares da Bacia do Paraná (entre 500 e 180 MA AP), dos basaltos da Serra Geral (± 130 MA AP), das alcalinas do Domo de Lages ($\pm 65-70$ MA AP) e dos depósitos sedimentares da Província Costeira de idade quaternária.

Setorização da Província Costeira

A compartimentação mais recente da Província Costeira catarinense foi proposta por Diehl & Horn Filho (1996), definindo oito setores geológico-geomorfológicos: (I) Setentrional, (II)

Nordeste, (III) Centro-Norte, (IV) Central, (V) Centro-Sul, (VI) Sudeste, (VII) Centro-Sul e (VIII) Meridional (Figura 4). Em ordem decrescente de comprimento, os setores são distinguidos em: Central (118km), Setentrional (86km), Centro-Norte (81km), Nordeste (70km), Meridional (69km), Centro-Sul (63km), Sudeste (26km) e Sul (25km).

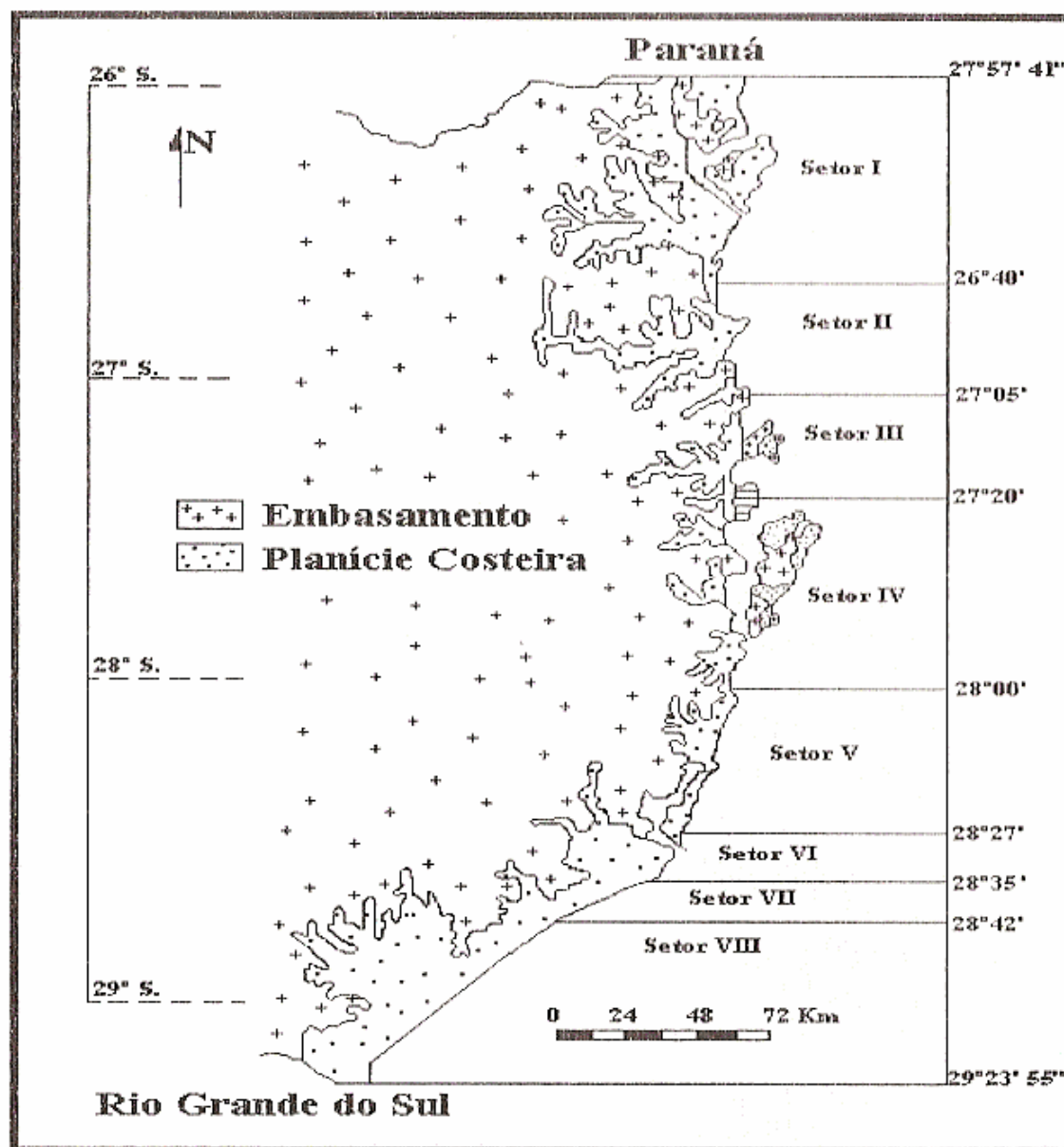


Figura 4: Compartimentação da Província Costeira de Santa Catarina (Diehl & Horn Filho, 1996).

Neste trabalho, os oito compartimentos estão agrupados em três setores: Norte, Central e Sul (Figura 4). O setor Norte engloba os compartimentos Setentrional e Nordeste, num total de 156km (29% do litoral); o Central reúne os compartimentos Centro-Norte, Central e Centro-Sul, perfazendo 262km (48%) e o Sul, agrupa os compartimentos Sudeste, Sul e Meridional, num total de 120km (23%).

Geologia da Província Costeira

A Província Costeira de Santa Catarina é constituída de duas unidades geológicas maiores: o embasamento e as bacias sedimentares marginais de Pelotas e Santos, extracontinentais, de caráter tectônico passivo, assentadas no oceano Atlântico sul, desde o início da deriva continental, responsável pela fragmentação do Gondwana, que separou a América do Sul da África.

O embasamento caracteriza o arcabouço geológico-estrutural das regiões central e centro-oriental da Plataforma Sul-Americana (Almeida *et al.*, 1976), sendo constituído no Estado de Santa Catarina por rochas das províncias geológicas do Escudo Catarinense, da Bacia do Paraná e do Planalto da Serra Geral. Este embasamento aflorante em algumas regiões representa as terras altas da Província Costeira, na forma de elevações, maciços rochosos, promontórios, pontais e ilhas continentais.

As bacias sedimentares marginais de Santos e Pelotas representam a margem continental sul-brasileira na Província Costeira de Santa Catarina, tendo sido qualificada por Zembruski (1979) como uma margem continental "deposicional" ou "construcional", pela expressiva acumulação de sedimentos, suavização das feições morfológicas e minimização de suas declividades.

As bacias de Santos e Pelotas são limitadas geograficamente na Plataforma de Florianópolis, nas imediações do cabo de Santa Marta (28° 27'S). Em direção sul, estende-se a bacia de Pelotas e a norte, a bacia de Santos. Esta ocupa uma área total de 350.000km², com significativo pacote de sedimentos de até 10-12km de

espessura. A área da bacia de Santos na província catarinense é quase duas vezes a bacia de Pelotas. Esta ocupa uma área total de 70.000km², onde estão acumulados cerca de 8km de sedimentos clásticos continentais, transicionais e marinhos. Em ambas bacias, os sedimentos estão associados às transgressões e regressões marinhas que ocorreram desde o Neocomiano (Cretáceo inferior) ao Quaternário.

As bacias são constituídas por dois setores interdigitados e limitados pelo sistema praiar: o setor submerso, abaixo do nível relativo do mar, representado pela plataforma continental, e o setor emerso, acima do nível relativo do mar, representado pela planície costeira.

A plataforma continental catarinense, inserida na margem continental sudeste-sul brasileira, apresenta larguras médias de 130km (Corrêa *et al.*, 1996); declividades de 1:500 a 1:700 nas regiões mais estreitas e 1:1.000 e 1:350 nas regiões mais largas (Zembruski, 1979); inclinações entre 0,5 e 0,7° (Gré, 1983) e profundidades de quebra de plataforma entre -120m e -180m. Foram evidenciados na plataforma, cinco níveis topográficos submersos nas isóbatas de 20-25m, 32-45m, 50m, 60-75m e 80-90m, correspondendo a paleoterraços de estabilização do nível do mar durante o Quaternário (Corrêa, 1979).

O traçado das isóbatas da plataforma continental catarinense é homogêneo, paralelo à linha de costa, sendo subdividida em plataforma interna (até 30m); média (entre 10 e 100m) e externa (entre 100 e 200m).

A plataforma continental da Província Costeira de Santa Catarina tem sido descrita do ponto de vista sedimentológico por diversos autores, destacando-se os trabalhos de Corrêa (1978), Corrêa (1980), Gré (1983), Corrêa *et al.* (1996) e Abreu (1998).

Corrêa *et al.* (1996) caracterizaram sete fácies para a plataforma continental: arenosa; areno-siltica; areno-argilosa; siltico-arenosa; siltica-argilosa; argilo-siltica e areno-siltico-argilosa (Figura 5). Na plataforma interna predominam as fácies arenosas; na média, os sedimentos finos associados às areias e na

externa, uma mistura de sedimentos grossos (areias) e finos (silte e argila).

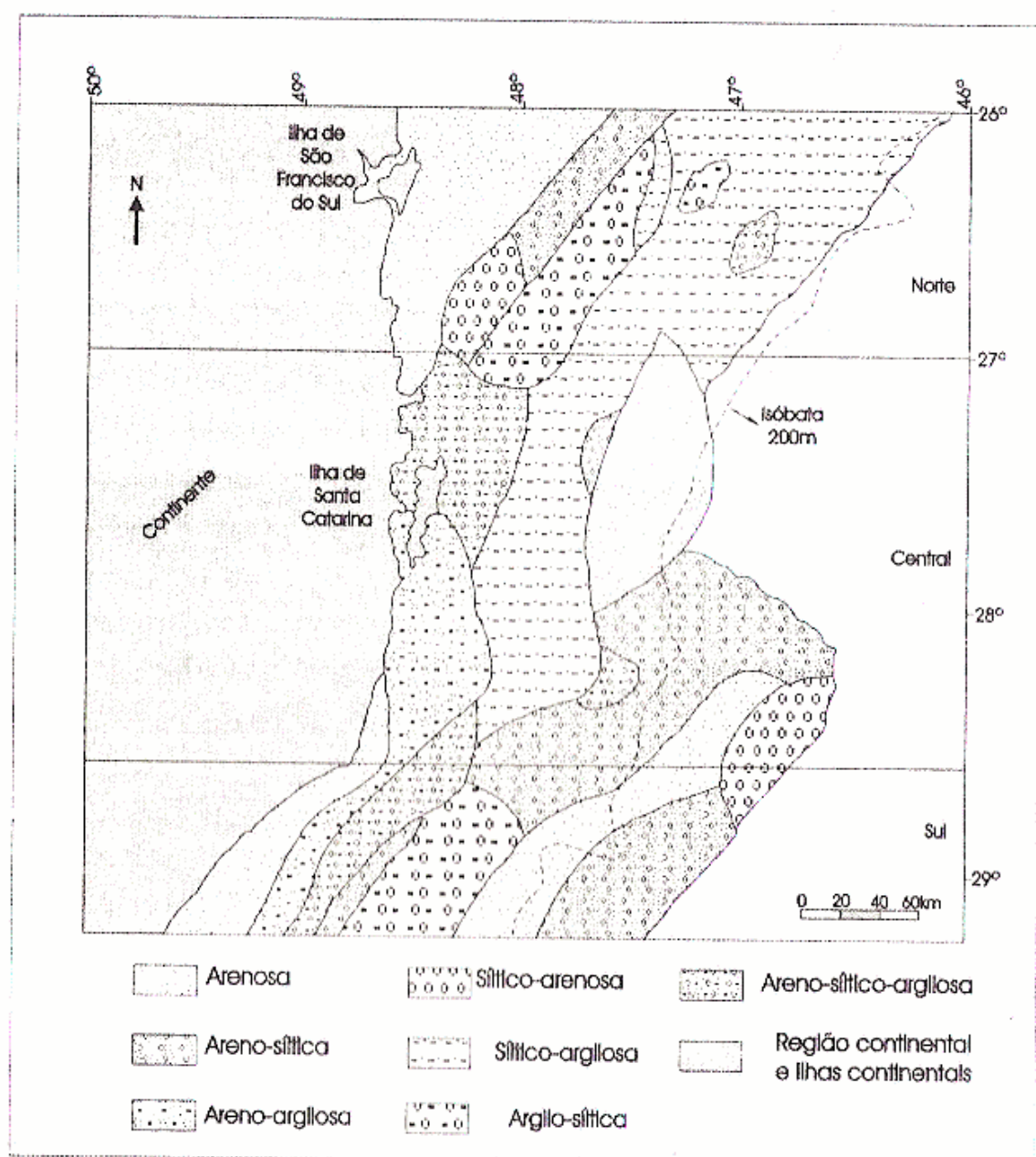


Figura 5: Sedimentos superficiais da plataforma continental catarinense (modificado de Corrêa *et al.*, 1996 e Horn Filho, 1997).

A planície costeira abrange depósitos característicos de dois sistemas deposicionais: sistema continental e sistema transicional ou costeiro.

O sistema continental está associado às encostas das terras altas, englobando os depósitos coluvial, de leque aluvial e fluvial, geralmente datados do Quaternário indiferenciado (de ± 2 MA AP até o presente).

O sistema costeiro, na maioria das regiões do tipo laguna-barreira, associado às variações relativas do nível do mar ocorridas durante o Quaternário, compreende depósitos pleistocênicos e holocênicos; (120ka-18ka e 5.1ka-presente) dos ambientes marinho raso, eólico, lagunar e paludial, cujas principais formas de relevo são terraços, dunas, cordões regressivos e planícies.

Depósitos do Quaternário incluem sedimentos de origem artificial construídos pela ação tecnógena antropogênica, como aterros e rejeitos minerais. Os sambaquis, de idade holocênica, típicos da planície costeira catarinense, constituem acumulações de origem natural, com mistura de materiais de origem sedimentar, artefatos líticos e restos orgânicos.

O sistema praiar localizado entre os sedimentos da planície costeira e da plataforma continental exibe praias diversificadas no que diz respeito às características geomorfológicas, sedimentológicas e morfodinâmicas. A costa do estado de Santa Catarina é classificada como uma costa do tipo Atlântico, de granulometria predominantemente arenosa, com presença marcante de afloramentos rochosos.

Estratigrafia da Província Costeira

Cada região mapeada da Província Costeira de Santa Catarina apresenta sua estratigrafia específica, entretanto, em traços gerais, a mesma pode ser observada no Quadro 1.

A coluna estratigráfica consiste de unidades litoestratigráficas do embasamento e depósitos e suas fácies dos sistemas deposicionais continental, costeiro e marinho, típicos dos ambientes da planície costeira e plataforma continental. As idades

dos depósitos são variáveis, com acumulações que ocorrem desde o Terciário até o Quinário. As rochas do embasamento são geralmente pré-cenozóicas.

O Terciário, Quaternário e Quinário referem-se a períodos da era Cenozóica, sendo que o Terciário caracteriza o espaço de tempo compreendido entre ± 65 MA AP e ± 2 MA AP; o Quaternário entre ± 2 MA AP e o presente e o Quinário, típico dos últimos 50 anos pós revolução industrial. Por sua vez, o Pleistoceno e o Holoceno referem-se a épocas do Quaternário, com idades entre 120 e 18ka para o Pleistoceno superior, dominante na Província costeira catarinense e entre 5.1ka ao presente, para o Holoceno.

Quadro 1: Estratigrafia geral da Província Costeira catarinense.

BACIAS DE SANTOS E PELOTAS				
Ambiente	Sistema	Idade	Depósito	Forma
Plataforma	Marinho	Holoceno	Marinho	Terraço
Planície Costeira	Costeiro	Quinário	Tecnógeno	Colina
		Holoceno	Marinho	Terraço
			Eólico	Cordão
			Lagunar	Planície
			Paludial	Duna
	Continental	Pleistoceno	Marinho	Terraço
			Lagunar	Cordão
			Eólico	Planície
				Duna
		Terciário e Quaternário Indiferenciado	Coluvial	Tálus
			Leque	Leque
			Aluvial	Canal
				Planície
				Barra
EMBASAMENTO				

Setores fisiográficos da Província Costeira

A Província Costeira de Santa Catarina foi compartimentada do ponto de vista fisiográfico em três setores diferenciados, entretanto, interdigitados entre si (quadros 2, 3 e 4).

Quadro 2: Aspectos geológicos, geomorfológicos e geográficos do setor Norte da Província Costeira.

Localização geográfica: entre o rio Saí-Guaçu (25°57'41") e praia Mata Camboriú (27°05'00")
Folhas IBGE (1:50.000): São Francisco Sul, Garuva, Araquari, Joinville, Barra Velha, Itajaí e Gaspar
Comprimento: 156km, agrupa os setores Setentrional e Nordeste (I e II)
Orientação do litoral: predominante: NS; secundárias: NE-SW e NW
Feições morfológicas: duna, esporão, enseada, baía, planície de maré, cordão, laguna, canal fluvial
Cidades e povoados: Joinville, São Francisco do Sul, Araquari, Itajaí, Balneário Camboriú
Praias: Itapoá, Enseada, Grande, Barra do Sul, Navegantes, Balneário Camboriú
Planície costeira: larga, influência do sistema continental, ilha continental, maciço cristalino
Embasamento: migmatito, gnaiss, granito, xisto, quartzito, arenito, conglomerado, riolito
Depósitos do Quaternário indiferenciado: depósito coluvial, leque aluvial e aluvial
Depósitos do Pleistoceno: depósito praial marinho, eólico, lagunar (Pleistoceno superior)
Depósitos do Holoceno: depósito eólico, paludial, praial marinho, lagunar, estuarino, "sambaqui"
Depósitos do Quinário: aterro, rejeito industrial
Fácies de plataforma: fácies arenosa>siltico-argilosa>argilo-siltica>areno-siltica>siltico-arenosa
Morfossedimentologia praial: litoral retilíneo, estágio dissipativo>reflectivo a intermediário, areias fina a média

A orientação do litoral desde o extremo norte até o paralelo de 28°30'S é predominantemente N-S (aproximadamente 430km de comprimento), infletindo para NE-SW, até o extremo sul do Estado, por cerca de 108km.

Quadro 3: Aspectos geológicos, morfológicos e geográficos do setor Central da Província Costeira.

Localização geográfica: entre Itapema (27°05'00") e praia Grande (28°27'00")
Folhas IBGE (1:50.000): Camboriú, Canasvieiras, Biguaçu, Lagoa, Florianópolis, Paulo Lopes, Imbituba, Vila Nova, Laguna, Tubarão
Comprimento: 262km, agrupa os setores Centro-Norte, Central e Centro-Sul (III, IV e V)
Orientação do litoral: predominante: NS; secundárias: NW-SE e NE-SW
Feições morfológicas: duna, península, enseada, baía, planície de maré, cordão, laguna, ilha, delta
Cidades e povoados: Itapema, Porto Belo, Florianópolis, São José, Garopaba, Tubarão, Laguna
Praias: Itapema, Bombinhas, ilha de Santa Catarina, Pinheira, Garopaba, Laguna
Planície costeira: estreita, promontórios rochosos, ilha continental, complexo lagunar
Embasamento: granitóide, granito, migmatito, xisto, arenito, riolito, basalto, diabásio
Depósitos do Quaternário indiferenciado: depósito coluvial, leque aluvial e aluvial
Depósitos do Pleistoceno: depósito praial marinho, eólico, lagunar (Pleistoceno superior)
Depósitos do Holoceno: depósito eólico, paludial, lagunar, praial marinho, "sambaqui"
Depósitos do Quinário: aterro, rejeito industrial
Fácies de plataforma: fácies siltico-argilosa>areno-síltica>arenosa>areno-síltico-argilosa>areno-argilosa
Morfossedimentologia praial: litoral descontínuo, estágio intermediário dominante, areias fina a grossa

As principais feições geomorfológicas encontradas na planície costeira podem ser subdivididas em formas de relevo colúvio-aluvionares e litorâneas.

Quadro 4: Aspectos geológicos, geomorfológicos e geográficos do setor Sul da Província Costeira.

Localização geográfica: entre Laguna (28°27'00") e rio Mampituba (29°23'55")
Folhas IBGE (1:50.000): Lagoa de Garopaba do Sul, Jaguaruna, Rincão, Araranguá, Turvo, Rio Sangrador, Sombrio, Praia Grande, Torres, Três Cachoeiras
Comprimento: 120km, agrupa os setores Sudeste, Sul e Meridional (VI, VII e VIII)
Orientação do litoral: predominante: NE-SW; secundária: NS
Feições morfológicas: duna, cordão, laguna, ilha, delta intralagunar
Cidades e povoados: Laguna, Tubarão, Jaguaruna, Araranguá, Morro dos Conventos, Sombrio
Praias: Jaguaruna, Rincão, Morro dos Conventos, Arroio do Silva, Gaivota
Planície costeira: larga, sistema continental, ilha-barreira, complexo lagunar
Embasamento: basalto, diabásio, arenito, folhelho, siltito, argilito, calcáreo, granitóide
Depósitos do Quaternário indiferenciado: depósito coluvial, leque aluvial e aluvial
Depósitos do Pleistoceno: depósito praial marinho, eólico, lagunar (Pleistoceno superior e médio)
Depósitos do Holoceno: depósito eólico, lagunar, praial marinho, "sambaqui"
Depósitos do Quinário: rejeito industrial
Fácies de plataforma: fácies arenosa>areno siltica>argilo-siltica>areno-argilosa>areno-siltico-argilosa
Morfossedimentologia praial: litoral retilíneo, contínuo, dissipativo, areia fina dominante

As colúvio-aluvionares incluem talus, leques aluviais, canais e terraços fluviais, planícies de inundação e deltas intralagunares,

enquanto que as litorâneas compreendem terraços, dunas, esporões, penínsulas, enseadas, baías, planícies de maré, planícies de cordões regressivos, pontais e promontórios, lagoas e lagunas, tombolos, falésias, praias e ilhas.

As terras altas são representadas pelas serras cristalinas litorâneas nos setores Norte e Central (Serra do Mar e Serras do Leste Catarinense) e pela serra Geral no setor Sul.

O setor Central, mais extenso, apresenta seus aspectos geológicos, geomorfológicos e geográficos, distintos em relação aos setores Norte e Sul, tendo em vista suas particularidades e posição geográfica no Estado de Santa Catarina.

Destacam-se na planície as seguintes feições morfológicas: no setor Norte - ilha de São Francisco do Sul, baía de Babitonga, rio Itajaí-Açu e Serra do Mar; no setor Central - ilha de Santa Catarina, baías Norte e Sul da baía de Florianópolis, península de Porto Belo e complexo lagunar Imaruí-Mirim-Santo Antônio e no setor Sul - complexo lagunar Imaruí-Mirim-Santo Antônio, barreira múltipla complexa e morro dos Conventos.

A planície costeira é mais larga nos setores Norte e Sul e mais estreita no setor Central, devido a ocorrência dos maciços rochosos das terras altas que praticamente afloram junto à linha de costa. O setor Sul distingue-se dos demais pela presença marcante de depósitos quaternários dos ambientes sedimentares marinho e lagunar, típicos do sistema deposicional laguna-barreira, à semelhança daqueles encontrados na planície contígua do Estado do Rio Grande do Sul (Horn Filho *et al.*, 1988).

Os mapeamentos geológicos executados na planície costeira têm adotado a proposição de unidades litoestratigráficas para o embasamento e depósitos e fácies sedimentares diferenciados para a planície. Esta proposição é baseada na diversidade litológica das unidades sedimentares mapeadas, no baixo conteúdo fóssilífero dos sedimentos, na escassez de dados subsuperficiais e na ampla distribuição das unidades em diversas localidades. Em alguns mapeamentos, as unidades litoestratigráficas do embasamento, aparecem agrupadas em um conjunto indiferenciado pré-

cenozóico. Da mesma forma, os depósitos continentais associados ao embasamento, têm sido mapeados como de idade terciária e quaternária indiferenciada.

No âmbito estadual, destacam-se os resultados dos trabalhos publicados pelo DNPM (1974), DNPM (1986) e Martin *et al.* (1988), que apresentaram mapas geológicos do Estado nas escalas 1:1.000.000, 1:500.000 e 1:200.000, respectivamente. Silva *et al.* (2000) apresentaram o mapa geológico da planície costeira da folha de Criciúma, na escala 1:250.000.

No âmbito regional, diversos trabalhos se preocuparam em mapear as planícies costeiras em escala de detalhe.

No setor Norte (compartimentos Setentrional e Nordeste, Figura 4), destacam-se os trabalhos de Horn Filho *et al.* (1993) nas folhas de Garuva e São Francisco do Sul; de Horn Filho *et al.* (1994) nas folhas de Araquari, Joinville e Barra Velha; de Horn Filho *et al.* (1996) nas folhas de Itajaí e Gaspar; de Horn Filho *et al.* (1993, 1993); Horn Filho (1997) e Horn Filho & Tomazelli (2000a, 2000b) na ilha de São Francisco do Sul; de Horn Filho *et al.* (1999) e Amin Jr. (2000) no sistema praial Brava-Amores; Caruso Jr. & Araújo (2000) na folha de Itajaí e Meireles (2003) no compartimento Nordeste e Centro-Norte do Estado.

No setor Central (compartimentos Centro-Norte, Central e Centro-Sul, Figura 4), destacam-se os trabalhos de Duarte (1981); Caruso Jr. & Awdziej (1993) e Caruso Jr. (1993) na ilha de Santa Catarina; de Caruso Jr. (1995a, 1995b) no sudeste do Estado; de Horn Filho *et al.* (1996, 1997) nas folhas de Camboriú e Biguaçu; de Diehl *et al.* (1996) na península de Porto Belo; de Caruso Jr. *et al.* (1997) na região de Itapema, Porto Belo e Bombinhas; de Horn Filho *et al.* (1999) na folha de Imbituba e de Caruso Jr. *et al.* (2000) na folha de Camboriú.

No setor Sul (compartimentos Sudeste, Sul e Meridional (Figura 4), destacam-se os trabalhos de Giannini (1993) na região entre Imbituba e Jaguaruna; Duarte (1995) e Caruso Jr. (1997) no extremo sul e Horn Filho *et al.* (1999) na folha de Rincão.

Quanto ao embasamento da Província Costeira, segundo Horn Filho & Diehl (1995), baseados em DNPM (1986), predominam no setor Norte e Central, rochas do Escudo Catarinense e no setor Sul, rochas da Bacia do Paraná e Planalto da Serra Geral.

Ao longo de toda planície costeira, afloram sedimentos do sistema deposicional continental (colúvio, leque aluvial e aluvial), de idade quaternária indiferenciada, com predominância nos setores Sul e Norte. Da mesma forma, dominam nestes setores, os depósitos pleistocênicos de 120ka (Superior), dos ambientes praias, lagunar e eólico. Raras ocorrências de depósitos do Pleistoceno médio foram registrados no setor Sul da planície costeira.

Os depósitos holocênicos estão distribuídos equitativamente em todos os compartimentos da planície costeira catarinense, predominando os sedimentos praias, eólicos e lagunares. Planícies de cordões regressivos litorâneos manifestam-se visivelmente no setor Norte (Itapoá); no setor Central (Navegantes, Tijucas, Jurerê, Canasvieiras, Pinheira e Laguna) e no setor Sul (Sombrio). Depósitos deltaicos intralagunares são visíveis no setor Sul (rio Tubarão); depósitos paludiais (manguezais) estão ausentes no setor Sul e depósitos conchíferos artificiais ("sambaquis") estão presentes principalmente no setor Norte (ilha de São Francisco do Sul) e setor Sul (Laguna).

Os depósitos tecnogênicos do Quinário são reconhecidos ao longo da planície costeira e zona litorânea, destacando-se os aterros do setor Central (Balneário Camboriú e ilha de Santa Catarina), além de rejeitos de indústrias em geral.

Quanto à plataforma continental, a fácies arenosa acompanha praticamente todos setores da Província Costeira, enquanto que as lamas representam faixas de largura consideráveis paralelas à costa nos setores Norte e Sul.

No que se refere às praias do litoral catarinense voltadas para o oceano Atlântico, as mesmas podem ser diferenciadas de acordo com os seguintes critérios: estágio modal predominante: dissipativo no setor Sul, intermediário no setor Central e

dissipativo/intermediário, no setor Norte; granulometria arenosa: areia fina no setor Sul, areia fina a grossa no setor Central e areia fina a média no setor Norte; forma do litoral: retilíneo e contínuo no setor Sul e recortado, descontínuo, retilíneo e curvilíneo, nos setores central e Norte; forma das praias: alongada no setor Sul e Norte e em espiral, arco (de bolso) no setor Central.

Quanto a ocupação urbana, diversos centros populacionais destacam-se no contexto da planície costeira, ressaltando-se no setor Norte, Joinville e Itajaí; no setor Central, Balneário Camboriú e Grande Florianópolis e no setor Sul, Laguna e Araranguá.

Paleogeografia

A nível global, a alternância de períodos glaciais e interglaciais ocorridos durante o Quaternário no hemisfério norte e suas conseqüências indiretas nos oceanos austrais; os movimentos tectônicos cenozóicos; as deformações do geóide terrestre; a acumulação de sedimentos nas bacias oceânicas; entre outras, são causas importantes para explicar a formação dos depósitos emersos e submersos das planícies costeiras e plataformas continentais adjacentes.

A evolução geológico-geomorfológica da Província Costeira de Santa Catarina, mediante a interpretação dos seus depósitos quaternários, está intimamente relacionada às flutuações do nível relativo do mar do Atlântico sul. Entre os depósitos predominam aqueles de idade holocênica, seguidos dos depósitos do Pleistoceno superior e raras ocorrências do Pleistoceno médio.

Os sedimentos mais antigos típicos dos ambientes praial, lagunar e eólico, estão correlacionados às fases transgressivas e regressivas do Pleistoceno médio e superior. O médio, relacionado ao período interglacial Mindel/Riss ou Yarmouthiano do hemisfério norte, teria sido formado durante a Transgressão Antiga ou Transgressão do Pleistoceno médio, definido para as planícies do nordeste brasileiro (Bittencourt *et al.*, 1979) e Estado do Rio Grande do Sul (Villwock *et al.*, 1986), respectivamente. O superior, referente ao período interglacial Riss/Wurm ou

Sangamoniano do hemisfério norte (120ka), teria sido o responsável pela formação dos depósitos brasileiros correspondentes à Penúltima Transgressão, Transgressão do Pleistoceno Superior ou Transgressão Cananéia, aflorantes nas planícies nordestina (Bittencourt *et al.*, 1979), riograndense (Villwock *et al.*, 1986), e paulista (Suguio *et al.*, 1985), respectivamente.

Os depósitos holocênicos dos ambientes praial, eólico, fluvial, paludial e fluvio-lagunar foram originados durante as fases regressivas pós-Transgressão Flandriana, desde o ótimo climático (5.1ka) até os dias atuais, correspondendo para o Brasil à Última Transgressão (nordeste; Bittencourt *et al.*, 1979); Máximo da transgressão holocênica (Rio Grande do Sul; Villwock *et al.*, 1986) e Transgressão Santos (São Paulo; Suguio *et al.*, 1985).

No setor Sul e alguns locais mais restritos do setor Central da planície costeira de Santa Catarina, os depósitos quaternários são típicos do sistema deposicional laguna-barreira, onde são evidenciados sedimentos arenosos do ambiente praial da barreira, direcionado para o oceano e, sedimentos areno lamosos do ambiente lagunar da retrobarreira voltada para a região continental.

Ambos sedimentos são recobertos parcial ou totalmente por depósitos eólicos na forma de dunas e mantos de aspersão, originados durante as fases regressivas marinhas. As laguna-barreiras foram originadas durante o Pleistoceno médio (barreira II), Pleistoceno superior (barreira III) e Holoceno (barreira IV), à semelhança dos sistemas reconhecidos no Rio Grande do Sul (Villwock *et al.*, 1986). Nos demais setores, os depósitos poderão estar associados a estas barreiras. No extremo do setor Norte da planície catarinense, os depósitos quaternários são similares àqueles definidos por Angulo (1992) para o Estado do Paraná.

Recursos minerais associados

A utilização dos recursos minerais associados às unidades geológicas da planície costeira do Estado de Santa Catarina tem crescido consideravelmente nos últimos anos, devido ao

desenvolvimento sócio-econômico aliado à expansão urbana e o turismo em geral. Na maioria dos casos, a exploração destes recursos tem sido efetivada desordenada e irracionalmente, não respeitando as diretrizes básicas do gerenciamento costeiro, com conseqüências irreparáveis e até mesmo desastrosas ao meio ambiente.

Os recursos minerais podem ser subdivididos de acordo com sua origem em inorgânicos e orgânicos. Os primeiros incluem as rochas, saibreiras, areias e cascalhos, argilas e água. Os segundos abrangem turfas, carbonatos e diatomitas.

As rochas do embasamento são utilizadas como material para brita, enrocamentos, molhes, aterros; chapa de revestimento e pedra de cantaria, cujos usos destinam-se a fabricação de pedras de alicerce de construções, mourões, guias para calçamento e paralelepípedos. As saibreiras associados aos depósitos coluvial e de leque aluvial são empregadas para o revestimento de estradas vicinais e aterros diversos.

As areias mais grossas e cascalhos do depósito aluvial dos leitos dos rios, têm sido utilizadas para construção civil, aterros, revestimentos de estradas e loteamentos. As areias mais finas, claras, essencialmente quartzosas, do depósito eólico de idades pleistocênica e holocênica, têm seu uso direto na construção civil. As areias negras, de alta densidade, dos pláceres praias de idades diversas, a base de ilmenita, magnetita, zircão e monazita, não têm sido utilizadas até o momento.

As argilas do depósito fluvial holocênico associadas aos rios da planície costeira são usadas para a indústria da cerâmica branca ou nobre (pisos, azulejos e louças) e cerâmica vermelha (tijolos, telhas e lajotas).

Água dos rios, lagoas e lagunas abastecem áreas urbanas e centros industriais e água mineral termal serve para fins terapêuticos.

Turfas do depósito lagunar e paludial holocênico são utilizadas como corretivo de solo e o carbonato de cálcio obtido do depósito lagunar é usado como cimento na construção civil.

Referências bibliográficas

- ABREU, J.G.N., 1998. **Contribuição à sedimentologia da plataforma interna de Santa Catarina entre a foz dos rios Tijucas e Itapocu**. 62p. Dissertação de Mestrado em Geologia e Geofísica Marinha. Instituto de Geociências. Universidade Federal Fluminense.
- ALMEIDA, F.F.M. de.; HASUI, Y.; NEVES, B.B. de B. 1976. The upper Precambrian of South America. **Boletim do Instituto de Geociências**. USP. São Paulo, v.7, p.45-80.
- AMIN JR., A.H. 2000. Geologia do Quaternário costeiro da praia Brava, Santa Catarina, Brasil. 120p. **Monografia de conclusão de curso de Oceanografia**. Universidade do Vale do Itajaí.
- ANGULO, R.J. 1992. **Geologia da planície costeira do Estado do Paraná**. 334p. Tese de Doutorado em Geociências, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo.
- BITTENCOURT, A.C.S.P.; MARTIN, L.; VILAS-BOAS, G.S.; FLEXOR, J.M. 1979. Quaternary marine formations of the coast of the State of Bahia, Brazil. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON COASTAL EVOLUTION IN THE QUATERNARY, São Paulo, 1979. **Proceedings...** São Paulo. pp. 232-253.
- CARUSO JR. F.; BITTENCOURT, M.F.; ARAÚJO, S.A. 1997. Contribuição à geologia da região de Itapema, Porto Belo e Bombinhas (SC): características das rochas neoproterozóicas e dos ambientes deposicionais costeiros. IN: SEMANA NACIONAL DE OCEANOGRAFIA, 10., Itajaí, 1979. **Anais...** Itajaí, p.48-50.
- _____. & ARAÚJO, S.A. 2000. Ambientes de sedimentação costeira da região centro-norte de Santa Catarina e seu relacionamento com a geologia regional. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE PRAIAS ARENOSAS, **Anais...** Itajaí, p.202-203.

- _____. & AWDZIEJ.1993. **Mapa geológico da ilha de Santa Catarina - Escala 1:100.000**. UFRGS, DNPM, PETROBRAS.
- _____. 1993. Mapa geológico da ilha de Santa Catarina - Escala 1:100.000. Texto Explicativo e Mapa. **Notas Técnicas**, 6, 1-28.
- _____. 1995b. Mapa geológico e de recursos minerais do sudeste de Santa Catarina - Escala=1.100.000, Texto explicativo e mapa. Brasília: Programa Cartas de Síntese e Estudos de Integração Geológica, N°1. DNPM. P.1-52.
- _____. 1995a. **Geologia e recursos minerais da região costeira do sudeste de Santa Catarina - com ênfase no Cenozóico**. Porto Alegre. 179p. Tese de Doutorado em Geociências, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- _____. 1997. **Mapa geológico da região sul de Santa Catarina - Escala 1:100.000**. UNIVALI, OSNLR-BRAZIL, UFRGS, UFRJ.
- _____.; KREBS, A.J.; WILDNER, W.; ARAÚJO, S.A.; DIEHL, F.L.; FRASSON, H.; CARMO, V.B. Mapa geológico da folha Camboriú, Escala 1: 50.000. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE PRAIAS ARENOSAS, **Anais...** Itajaí, p.192-194.
- CORRÊA, I.C.S. 1978. **Morfologia e sedimentologia da plataforma continental entre São Paulo e Santa Catarina**. Porto Alegre. 147p. Dissertação de Mestrado em Geociências, Instituto de Geociências. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- _____. 1980. Distribuição dos sedimentos modernos da plataforma continental entre São Paulo e Santa Catarina. **Pesquisas**, Porto Alegre, v.13, p.109-141.
- _____.; MARTINS, L.R.; KETZER, J.M.M.; ELIAS, A.R.D.; MARTINS, R. 1996. Evolução sedimentológica e paleogeográfica da plataforma continental sul e sudeste do Brasil. **Pesquisas**, Porto Alegre, v.9, p.51-61.
- _____. 1979. Paleolinhas de costa na plataforma continental entre São Paulo e Santa Catarina. In: SIMPÓSIO REGIONAL

- DE GEOLOGIA, 2., Rio Claro. 1979. **Atas...** Rio Claro, SBG, v.1. p.269-278.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL – DNPM. 1986. **Mapa geológico do Estado de Santa Catarina. E= 1:500.000.** Florianópolis.
- _____. 1974. **Carta geológica do Brasil ao milionésimo. Folha Assunção (SG-21) e Folha Curitiba (SG-22).** Brasília. 83p. (Texto Explicativo).
- DIEHL, F.L. & HORN FILHO, N.O., 1996. Compartimentação geológico-geomorfológica da zona litorânea e planície costeira do Estado de Santa Catarina. **Notas Técnicas**, 9, 39-50.
- _____; HORN FILHO, N.O.; AMIN JR., A.H. 1996. Geologia do Quaternário e alterações ambientais da região da península de Porto Belo, Santa Catarina, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 39. Salvador, 1996. **Anais...** Salvador, SBG, v.4, p.33-38.
- DUARTE, G.M., 1981. **Estratigrafia e evolução do Quaternário do plano costeiro norte da ilha de Santa Catarina.** 279p. Dissertação de Mestrado em Geociências, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- _____. 1995. **Depósitos cenozóicos costeiros e a morfologia do extremo sul de Santa Catarina.** 300p. Tese de Doutorado em Geologia Sedimentar, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo.
- GIANINI, P.C.F. 1993. **Sistemas deposicionais do Quaternário costeiro entre Jaguaruna e Imbituba.** 277p. Dissertação de Mestrado em Geologia Sedimentar, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo.
- GRÉ, J.C. 1993. **Aspectos sedimentares da plataforma continental de Santa Catarina.** Porto Alegre. 91p. Dissertação de Mestrado em Geociências, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- HORN FILHO, N. O., 1997. **O Quaternário costeiro da ilha de São Francisco do Sul e arredores, nordeste do Estado de Santa Catarina - Aspectos geológicos, evolutivos e**

ambientais. Porto Alegre, 312p. Tese de Doutorado em Geociências, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

_____.; LEAL, P.C.; OLIVEIRA, M. S. C. de; OLIVEIRA, J. S. de; NUNES, M.G.; PEREIRA, M.A; OLINGER, J. O.; NÓBREGA, M.R. & GRÉ, J.C.R. 1999. Geologia da planície costeira da folha de Imbituba, Santa Catarina - Brasil. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DO QUATERNÁRIO, 8., Porto Seguro, 1999. **Resumos Expandidos** ... Porto Seguro: ABEQUA, CD-ROM.

_____. & DIEHL, F.L. 2001. Geologia da planície costeira de Santa Catarina, Brasil. In: CONGRESSO DO QUATERNÁRIO DE PAÍSES DE LÍNGUAS IBÉRICAS, 1., Lisboa, 2001. **Actas...** Lisboa: GTPEQ, AEQUA, SGP, p.203-206.

_____. & DIEHL, F.L., 1994. Geologia da planície costeira de Santa Catarina. **Aleance**, v.1, 1, 95-102.

_____. & DIEHL, F.L., 1995. Aspectos geológicos do embasamento da planície costeira do Estado de Santa Catarina, Brasil. In: SIMPÓSIO SUL-BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 6, Porto Alegre, 1995. **Boletim de Resumos Expandidos...** Porto Alegre: SBG, pp.108-109.

_____. & TOMAZELLI, L.J. 2000a. Coastal geology of the São Francisco do Sul island, SC, Brazil. In: INTERNATIONAL GEOLOGICAL CONGRESS, 31., Rio de Janeiro, 2000. **Abstracts...** Rio de Janeiro: IUGS, CDROM.

_____. & TOMAZELLI, L.J. 2000b. Paleogeography of the coastal plain of the São Francisco do Sul island, Santa Catarina, Brazil. In: INTERNATIONAL GEOLOGICAL CONGRESS, 31., Rio de Janeiro, 2000. **Abstracts...** Rio de Janeiro: IUGS, CDROM.

_____.; AMIN JR., A.H.; DIEHL, F.L. 1999. Geologia do Quaternário costeiro da praia Brava, litoral centro-norte do Estado de Santa Catarina, sul do Brasil. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DO

QUATERNÁRIO, 7., Porto Seguro, 1999. **Resumos Expandidos** ... Porto Seguro: ABEQUA, CD-ROM VII ABEQUA_ZCP027.PDF.

_____; DIEHL, F.L. & AMIN JR., A.H. 1996. Quaternary geology of the central-northern coastal plain of the Santa Catarina State, southern Brazil. In: INTERNATIONAL GEOLOGICAL CONGRESS, 30, Beijing, 1996. **Abstracts...** Beijing: IUGS, p. 202.

_____; DIEHL, F.L.; ABREU DE CASTILHOS, J.; GRÉ, J.C.R. 1993. Evolução paleogeográfica preliminar do Quaternário costeiro da ilha de São Francisco do Sul, Santa Catarina, Brasil. In: SEMANA NACIONAL DE OCEANOGRAFIA, 6., Rio de Janeiro, 1993. **Programa e Resumos...** Rio de Janeiro: AOCEANO, p.34.

_____; DIEHL, F.L.; AMIN JR., A.H. 1997. Geologia e paleogeografia do Quaternário costeiro do litoral centro-norte do Estado de Santa Catarina, sul do Brasil. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DO QUATERNÁRIO, 6., Curitiba, 1997. **Resumos Expandidos...** Curitiba: ABEQUA, p.71-75.

_____; FORTES, E.; DIEHL, F.L.; NASCIMENTO, J.A.S. do; ABREU DE CASTILHOS, J.; HOERHAN, E.L.S. 1993. Mapeamento geológico preliminar do Quaternário costeiro da ilha de São Francisco do Sul, Santa Catarina, Brasil. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DO QUATERNÁRIO, 4., São Paulo, 1993. **Resumos...** São Paulo: ABEQUA, p.59.

_____; RUHLAND, J.; INUI, R.Z.; CERUTTI, R.L.; HAUFF, S.N.; LUZ, V.J.P.; GRÉ, J.C.R.; HOERHAN, E.L.S. 1993. Mapeamento geológico do Cenozóico do litoral norte de Santa Catarina – folhas Garuva e São Francisco do Sul. In: SIMPÓSIO SULBRASILEIRO DE GEOLOGIA, 5., Curitiba, 1993. **Boletim de Resumos e Programa...** Curitiba: SBG, p.39-40.

- _____; STRENZEL, G.M.R.; BORGES, S.F.; SANTOS, C.R. dos; CAMARGO, G. 1994. Aspectos geológicos do Quaternário costeiro de um segmento do litoral norte catarinense. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 38., Balneário Camboriú, 1994. **Boletim de Resumos Expandidos...** Balneário Camboriú: SBG: p.389-390.
- _____; VILLWOCK, J.A.; DEHNHARDT, B.A.; TOMAZELLI, L.J.; DEHNHARDT, E.A.; LOSS, E.L.; BACHI, F.A.; GODOLPHIM, M.F. 1988. Mapeamento geológico da província costeira do Rio Grande do Sul. In: SIMPÓSIO SOBRE DEPÓSITOS QUATERNÁRIOS DAS BAIXADAS LITORÂNEAS BRASILEIRAS: ORIGEM, CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS E EXPERIÊNCIAS DE OBRAS, Rio de Janeiro, 1988. **Anais...** Rio de Janeiro, v.2:1-21.
- MARTIN, L.; SUGUIO, K.; FLEXOR, J.M. & AZEVEDO, A.E.G.de., 1988. **Mapa geológico do Quaternário costeiro dos estados do Paraná e Santa Catarina**. Série Geologia. Seção Geologia Básica. DNPM: Brasília, 28:1-40p. 2 mapas.
- MEIRELES, R.P. 2003. Sedimentologia da província costeira do litoral centro-norte de Santa Catarina. 102p. Monografia de conclusão de curso de Oceanografia. Universidade do Vale do Itajaí.
- ROSA, R.O. & HERMANN, M.L.P. 1986. **Geomorfologia**. In: Atlas de Santa Catarina. Aspectos Físicos. GAPLAN, Rio de Janeiro, pp.31-32.
- SANTA CATARINA 1986. Gabinete do Planejamento e Coordenação Geral. Subchefia de estatística, Geografia e Informática. **Atlas de Santa Catarina**, Florianópolis. 173p.
- SCHEIBE, L.F. 1986. Geologia de Santa Catarina - Sinopse Provisória. **Geosul**, v.1, p/7-38.
- SUGUIO, K.; MARTIN, L.; BITTENCOURT, A .C.S.P.; DOMINGUEZ, J.M.L.; FLEXOR, J.M.; AZEVEDO, A.E.G. 1985. Flutuações do nível relativo do mar durante o

Quaternário superior ao longo do litoral brasileiro e suas implicações na sedimentação costeira. **Revista Brasileira de Geociências**. 15, 4:273-286.

VILLWOCK, J.A. 1972. Contribuição à geologia do Holoceno da província costeira do Rio Grande do Sul, Brasil. **Porto Alegre. 133p. Dissertação de Mestrado de Geociências. Instituto de Geociências. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.**

_____; TOMAZELLI, L.J.; LOSS, E.L. DEHNHARDT, E.A.; HORN, N.O.; BACHI, F.A. & DEHNHARDT, B.A. 1986. Geology of the Rio Grande do Sul coastal province. In: RABASSA, J. (ed.), INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON SEA LEVEL CHANGES AND QUATERNARY SHORELINES. **Proceedings...** Quaternary of South America and Antarctic Peninsula. Rotterdam: Balkema; v.4, pp.79-97.

ZEMBRUSKI, S.G. 1979. Geomorfologia da margem continental sul brasileira e das bacias adjacentes. In: CHAVES, H.A.F. (eds.). **Geomorfologia da margem continental brasileira e das áreas adjacentes (Relatório Final)**. (Série Projeto REMAC). Rio de Janeiro: PETROBRÁS. CENPES. DINTOP. V.7, p.129-177.