

# Mapeamento Geomorfológico de Itapuã - Rio Grande do Sul

Nina Simone V. Moura-Fujimoto<sup>1</sup>, Jurandyr L. Sanches Ross<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Geológico / SMA  
R. Miguel Stéfano, 3900 - São Paulo - SP

<sup>2</sup>Departamento de Geografia / USP  
Caixa Postal 8772 - São Paulo - SP

**Abstract.** This work is related to a geomorphological study of an area localized on the north shore of Patos' lagoon in the State of Rio Grande do Sul. The main objective was to understand its relief genesis with the aid of a systematic mapping of relief forms and field laboratory control.

**Keywords:** littoral geomorphology, geomorphological map.

## Introdução

Esse trabalho refere-se a um estudo geomorfológico de uma área localizada no norte da Laguna dos Patos no Estado do Rio Grande do Sul. O objetivo principal foi compreender a gênese do relevo a partir de um mapeamento geomorfológico, com a preocupação de identificar as feições de relevo e os processos que operam na superfície. A área compreende duas unidades geomorfológicas que constituem o relevo em nível regional: o Planalto Uruguaio Sul-riograndense e a Planície de Terras Baixas Costeiras. O Planalto corresponde aos morros de topos convexizados de estrutura rochosa cristalina de idade Pré-cambriana e a Planície caracteriza-se por formas de relevo mais baixas, com ondulações colinosas e áreas extremamente planas, constituídas por sedimentos essencialmente arenosos depositados durante o Período Quaternário.

## Fundamentos Metodológicos

Para alcançar os objetivos propostos trabalhou-se em diferentes níveis escalares espaciais e temporais com base na análise geomorfológica idealizada por Ab'Saber (1969). Esses níveis de tratamento permitem um ordenamento nos estudos geomorfológicos. A análise geomorfológica é feita sob os seguintes níveis:

- Compartimentação do Relevo - compreende caracterização e descrição de todas as formas de relevo.

- Estrutura Superficial da Paisagem - refere-se a articulação da geologia/geomorfolgia e a cronogeomorfolgia.

- Fisiologia da Paisagem - compreende a dinâmica dos processos morfoclimáticos, pedogênicos e da ação antrópica.

Em nível conceitual, esse método encara a necessidade de um conceito abrangente das formas de

relevo, considerando-as como decorrentes de processos endógenos e exógenos. Os processos endógenos atuam no interior da crosta terrestre, produzindo as formas primárias do relevo que, posteriormente, estarão sujeitas aos processos exógenos, os quais atuam sobre a superfície de terra através de todas as ações do clima, resultando no intemperismo, transporte e deposição do material.

A partir destes pressupostos destaca-se que para melhor desenvolver a análise geomorfológica entre a grande diversidade das formas do relevo terrestre é necessária a aplicação dos conceitos de morfoestrutura e morfoescultura desenvolvidos por Guerasimov (1946, 1959), apud Mescerjakov (1968). A idéia fundamenta-se na interação das forças endógenas e exógenas, sendo o relevo formado a partir de suas combinações. A ação predominante das forças endógenas forma os elementos morfotecturais e/ou morfoestruturais. As morfoesculturas correspondem ao modelado de formas geradas sobre diferentes estruturas e sob a ação dos fatores exógenos.

Demek (1967), entretanto, apoia-se na cartografia geomorfológica como base para a análise morfogenética. As unidades taxonômicas propostas por Demek (1967), são: as superfícies geneticamente homogêneas, as formas de relevo e os tipos de relevo. As superfícies são as menores feições que constituem as formas de relevo que são constituídas de feições individuais, as quais no conjunto formam o tipo de relevo que é delimitado pela mesma altitude, elevado grau de semelhança entre as formas e a gênese que depende da mesma morfoestrutura. O tipo de relevo é, portanto, uma unidade taxonômica superior às formas de relevo.

A fim de aprimorar a taxonomia das formas de relevo e sua representação cartográfica, Ross (1992) propõe uma classificação baseada nas idéias postuladas

por Penck (1953), Guerasimov (1980), Mescerjakov (1968) e Demek (1967), sistematizando e propondo uma classificação inspirada nestes autores. Segundo Ross (op.cit.:23) *"a classificação é calculada fundamentalmente no aspecto fisionômico que cada tamanho de forma de relevo apresenta, não interessando a rigidez da extensão em Km<sup>2</sup>, mas sim o significado morfofogenético e as influências estruturais e esculturais no modelado"*.

Para analisar o quadro geomorfológico da área de estudo, bem como sua gênese e dinâmica morfofogenética com base na compartimentação e estruturação da paisagem local (Ab'Saber,1969), foram utilizados os quatro primeiros táxons propostos por Ross (1992), os quais condizem com os objetivos do trabalho. São eles:

Primeiro Táxon: caracteriza-se por ser o maior táxon e está ligado ao conceito de morfoestrutura, ou seja, aos grandes padrões de formas de influências tectônico-estruturais no relevo.

Segundo Táxon: são as unidades morfoesculturais de menor dimensão, geradas pela ação climática ao longo do tempo geológico na morfoestrutura.

Terceiro Táxon: são as unidades de padrões de formas semelhantes do relevo ou dos padrões de tipo de relevo. Apresentam distinção pela fisionomia topográfica e correspondem os tipos de relevo propostos por Demek (1967).

Quarto Táxon: são as formas de relevo que tanto podem ser por processos de agradação quanto por denudação e correspondem às formas de relevo de Demek (1967).

Após a abordagem metodológica, passou-se a uma sequência de atividades operacionais de gabinete, de campo e de laboratório que permitiram a execução do estudo. Os produtos dos trabalhos técnicos constituem-se de uma série de documentos cartográficos, observações de campo e análises sedimentológicas realizadas na área de estudo.

### **Compartimentação do Relevo**

A compartimentação das formas do relevo foi organizada seguindo a proposta de mapeamento através de sua caracterização morfométrica, morfológica e suas relações com a pedologia, a litologia, a cobertura vegetal e o uso da terra. No âmbito das morfoestruturas a área é constituída de duas unidades: o Escudo Uruguaio Sul-Riograndense e a Bacia Sedimentar de Pelotas. Tais morfoestruturas contemplam respectivamente as morfoesculturas do Planalto Uruguaio Sul-Riograndense e da Planície e Terras Baixas Costeira. Em seguida foram identificados os tipos e as formas de relevo em cada morfoescultura. O Mapa Geomorfológico referente a Figura 1, representa os tipos de relevo e suas correspondentes morfoestrutura e morfoescultura. Trata-se de uma simplificação do mapeamento realizado originalmente, onde estão representadas as formas de relevo contidas em cada padrão ou tipo de relevo. A Figura 2 mostra

parte do mapa geomorfológico original com todos os elementos representados.

### **Morfogênese**

A análise evolutiva do relevo na área de estudo segue a morfofocronologia relativa referente à formação das unidades identificadas no mapeamento geomorfológico.

A etapa inicial da formação do relevo na área de estudo corresponde ao surgimento dos morros de estrutura cristalina de idade pré-Cambriana. Esses fazem parte do Núcleo Cristalino de Porto Alegre-Viamão que integra o Planalto Uruguaio Sul-riograndense e que, estruturalmente, pertence ao Escudo Uruguaio Sul-riograndense. Esse núcleo, de acordo com Jost (1971), isolou-se a partir da Reativação Wealdeniana (Jurássico Superior) da grande massa granítica que constituía o referido escudo. A formação do Núcleo Cristalino de Porto Alegre-Viamão, a partir da Reativação Wealdeniana, foi condicionada pelas linhas de fraqueza formadas pelo embasamento rochoso.

As formas em Morros estão sustentadas estruturalmente pelo Núcleo Cristalino de Porto Alegre-Viamão e configuram-se por um conjunto de morros de topos convexizados e vertentes com segmentos predominantemente convexo-côncavo. Em alguns setores desta morraria, variações de declividade e formas de vertentes indicam a presença de formas em rampa coluvial e/ou rampa coluvial em anfiteatro.

A partir da origem do núcleo cristalino, os maciços graníticos passaram a se constituir em verdadeiras paleo-ilhas, configurando-se como armadilhas para a retenção de sedimentos depositados em virtude das variações do nível do mar, facilitando o processo de sedimentação e fornecendo material para a formação da planície costeira adjacente.

A planície costeira constitui-se de sedimentos cenozóicos, pertencentes, estruturalmente, a Bacia Sedimentar de Pelotas. Segundo Almeida (1967,1969), essa bacia teve origem condicionada pelos movimentos tectônicos da Reativação Wealdeniana que conduziram a abertura do Atlântico Sul. O processo de sedimentação da bacia iniciou-se enquanto ocorria o afastamento das massas continentais sulamericana e africana.

Concomitantemente ao processo de deposição de sedimentos continentais na planície costeira, foram acumulados sedimentos arenosos como resultado de um primeiro evento trans-regressivo Pleistocênico Inferior. Segundo Villwock (1984), esse sistema corresponde ao mais antigo sistema deposicional do tipo laguna/barreira que se formou na Planície Costeira do Rio Grande do Sul. Na área de estudo sua ocorrência é muito significativa e os sedimentos acumulados ancoraram nos maciços graníticos de Porto Alegre-Viamão. Essa unidade compreende o conjunto de formas em colinas convexas, constituídas litologicamente de areias quartzosas avermelhadas, semi-consolidadas com estratificação cruzada concordante com uma deposição

eólica na superfície. Os registros sedimentares dessa fase são mapeados como Formação Itapuã (Delaney, 1965) ou Sistema de Barreiras I (CECO, 1985). Segundo o CECO (op.cit.) e Suguio & Martin (1987), esse período está representado somente na Planície Costeira do Rio Grande do Sul correspondente à transgressão marinha do Pleistoceno Inferior.

A seqüência evolutiva da planície costeira a partir da deposição que resultou nas formas em colinas é, da mesma maneira que esta, atribuída a distintas fases trans-regressivas marinhas. Segundo o CECO (1985) e Suguio & Martin (1987), esses ambientes sedimentares mais recentes representam o Sistema Lagunar/Barreira II e III, correspondentes aos segundo e terceiro eventos trans-regressivos pleistocênicos e ao Sistema Lagunar/Barreira IV, correspondente ao evento trans-regressivo holocênico. Segundo os autores supra citados, os sistemas deposicionais do Pleistoceno são os responsáveis pelo isolamento do "Sistema Lagunar Patos-Mirim" e são constituídos por fácies arenosas, de origem praiar e marinho raso, recoberto por depósitos eólicos.

No mapeamento geomorfológico, o Sistema de Barreira II está representado pelas formas em Planície Flúvio/Lacustres-Colúviais, Planícies Lacustres/Flúvias com Banhados e Planícies Lagunares Interiores. O Sistema de Barreira III e IV referem-se às Planícies com Cordões Arenosos e Dunas Instáveis e Cordões Arenosos e Dunas Estáveis. As feições pós-deposicionais são constituídas pelas formas em Planícies Flúvias, por depósitos colúvionares gravitacionais em formas de rampas e/ou anfiteatros e por depósitos por colmatagem de lagoas em forma de planície lagunar com banhados.

A planície costeira a partir das Formas em Colinas está representada por cordões litorâneos regressivos depositados paralelamente à costa. Esses se alongaram tendo como ponto de partida, esporões recurvados a partir dos quais ocorreu o crescimento lateral. Colocando-se acima do nível normal e, à medida que se estenderam, separaram progressivamente parcelas de água que transformaram-se em lagoas rasas. Com a seqüência deposicional em cordões e o conseqüente crescimento da planície, esses corpos d'água foram isolados e passaram a percorrer longitudinalmente a faixa de deposição. Com a continuidade do processo deposicional nos cordões, a alimentação da água dessas lagoas ficou prejudicada, desenvolvendo-se simultaneamente ao longo do tempo processos de colmatagem, que em algumas partes culminaram com desaparecimento delas.

O processo de formação dos cordões arenosos na área de estudo está representado por uma dinâmica atual, possivelmente a partir do máximo da transgressão holocênica. A subida do nível do mar deve ter atingido as Formas em Colinas e com a subseqüente regressão, formaram-se cordões arenosos, isolando sistemas lagunares em vários setores da área.

## Considerações Finais

A análise geomorfológica permitiu reconhecer os tipos de relevo e os processos a eles relacionados, buscando compreender como os processos articulam-se entre si e como evoluem os grandes conjuntos de formas de relevo. Um estudo geomorfológico preocupado com os processos passados e presentes na constituição do relevo pode caracterizar os diferentes ambientes da paisagem, facilitando uma avaliação pouco mais precisa das prováveis tendências evolutivas do meio natural.

## Referências Bibliográficas

- AB'SABER, A.N. Um conceito de Geomorfologia a Serviço das Pesquisas sobre o Quaternário. *Geomorfologia*, 18, IGEOG-USP, São Paulo, 1969.
- ALMEIDA, F.F.M. Origem e Evolução da Plataforma Brasileira. *Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia*, 241, Rio de Janeiro, 1967, p. 1-36.
- ALMEIDA, F.F.M. Diferenciação Tectônica da Plataforma Brasileira. *Anais do XXIII Congresso Brasileiro de Geologia*, Salvador, 1969, p. 29-46.
- CECO - Atlas Geológico da Província Costeira do Rio Grande do Sul. Elaborado pelo Centro de Estudos Costeiros e Oceanográficos do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1985.
- DEMEK, J. - Generalization of Geomorphological Maps, in Progress. *Made in Geomorphological Mapping*, Brno, 1967, p. 36-72.
- GUERASIMOV, I. *Problemas Metodológicos de la Ecologización de la Ciencia Contemporánea, La Sociedad y el Medio Natural*. Editora Progreso, Moscou, 1980, p. 57-74.
- JOST, H. O Quaternário da Planície Costeira do Rio Grande do Sul. I - Região Norte. *Anais do XXV Congresso Brasileiro de Geologia* (vol.1), São Paulo, 1971, p. 53-62.
- MESCERJAKOV, J.P. Les concepts de morphostruture et de morphoscultures: un nouvel instrument de l'analyse geomorphologique. *Annales de Geographie*, 77 années, 423, Paris, 1968, p. 539-552.
- PENCK, W. *Morphological Analysis of Land Form*. Macmillan and Co., London, 1953.
- ROSS, J.L.S. O Registro Cartográfico dos Fatos Geomorfológicos e a Questão da Taxonomia do Relevo. *Revista do Departamento de Geografia* 6, da FFLCH/USP, São Paulo, 1992, p. 17-29.
- SUGUIO, K. & MARTIN, L. Classificação de Costas e Evolução Geológica das Planícies Litorâneas Quaternárias do Sudeste e Sul do Brasil. *Simpósio sobre Ecossistema da Costa Sul e Sudeste Brasileira* (vol.1), Cananéia, 1987, p. 1-21.
- VILLWOCK, J.A. Geology of the Coastal Province of Rio Grande do Sul, Southern Brasil a Synthesis. *Pesquisa*, 6, Instituto de Geociências da UFRGS, Porto Alegre, 1984, p. 5-59.

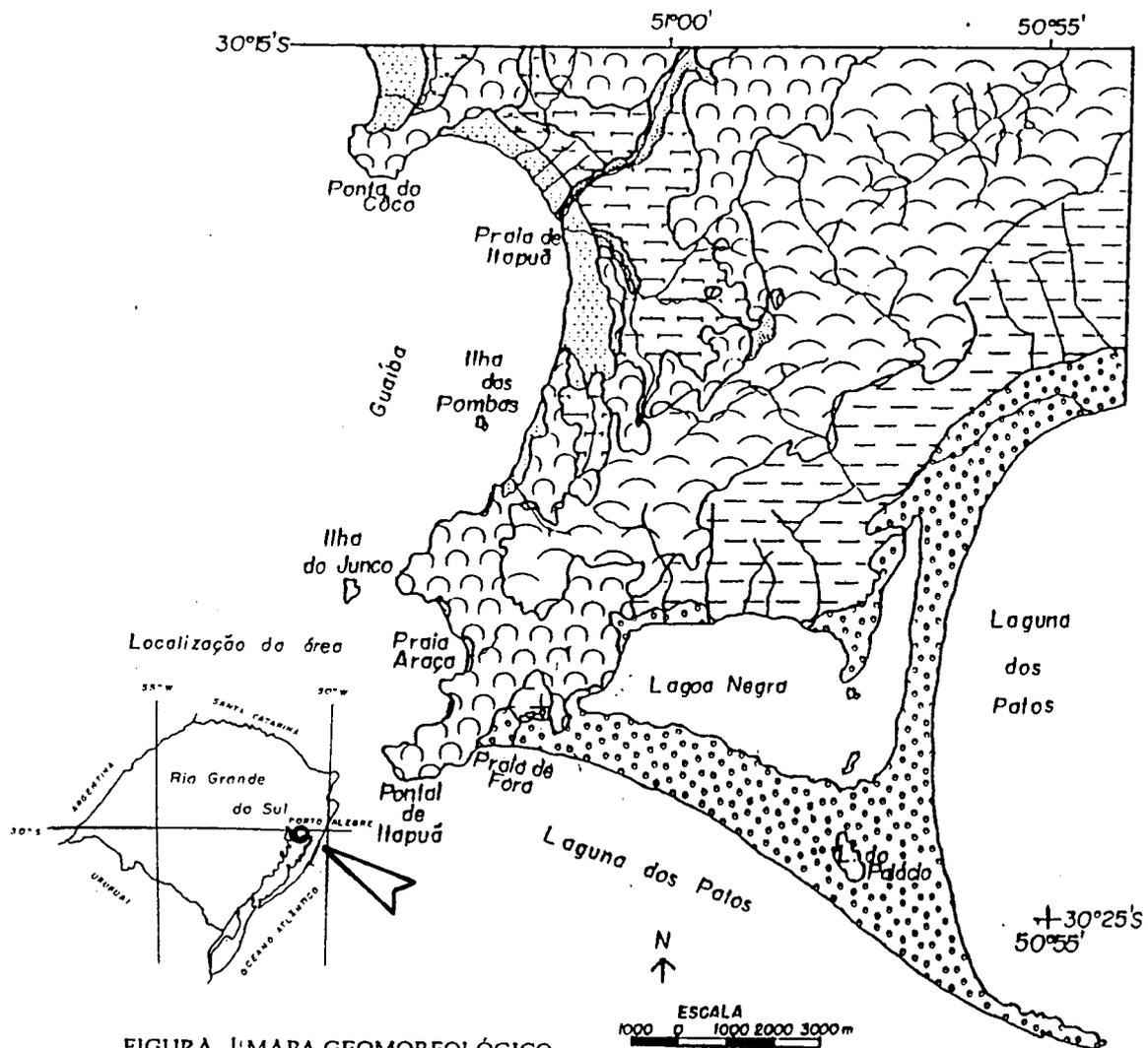


FIGURA 1 - MAPA GEOMORFOLÓGICO

LEGENDA

MORFOES-TRUTURA	MORFOES-CULTURA	TIPOS E FORMAS DE RELEVO		
ESCUDO URUGUAIO SUL-RIOGRANDENSE	PLANALTO URUGUAIO SUL-RIOGRANDENSE		FORMAS EM MORROS	DOMÍNIO DOS MORROS RAMPAS COLUVIAIS RAMPAS EM ANFITEATRO
			FORMAS EM COLINAS	DOMÍNIO DAS COLINAS RAMPAS COLUVIAIS PLANOS COLUVIAIS
BACIA SEDIMENTAR DE PELOTAS	PLANÍCIE E TERRAS		FORMAS EM PLANÍCIES FLUVIO-LACUSTRES COLUVIAIS	
			FORMAS EM PLANÍCIES LACUSTRE/FLUVIAIS COM BANIADOS	
	BAIXAS COSTEIRAS		FORMAS EM PLANÍCIES LAGUNARES INTERIORES	PLANÍCIES LAGUNARES COM BANIADOS PLANÍCIE LAGUNAR SEM BANIADOS PLANÍCIE LAGUNAR COLUVIONAR PLANÍCIE COM SOLO DRENADO
			FORMAS EM PLANÍCIES COM CORDÕES ARENOSOS E DUNAS INSTÁVEIS	PLANÍCIES INTER-DUNARES DUNAS INSTÁVEIS
			FORMAS EM PLANÍCIES COM CORDÕES ARENOSOS E DUNAS ESTÁVEIS	DUNAS ESTÁVEIS FRANJAS LAGUNARES LINHAS DE PRAIA
			FORMAS EM PLANÍCIES COM CORDÕES ARENOSOS E DUNAS ESTÁVEIS	DUNAS ESTÁVEIS LINHAS DE PRAIA
			FORMAS EM PLANÍCIES FLUVIAIS	

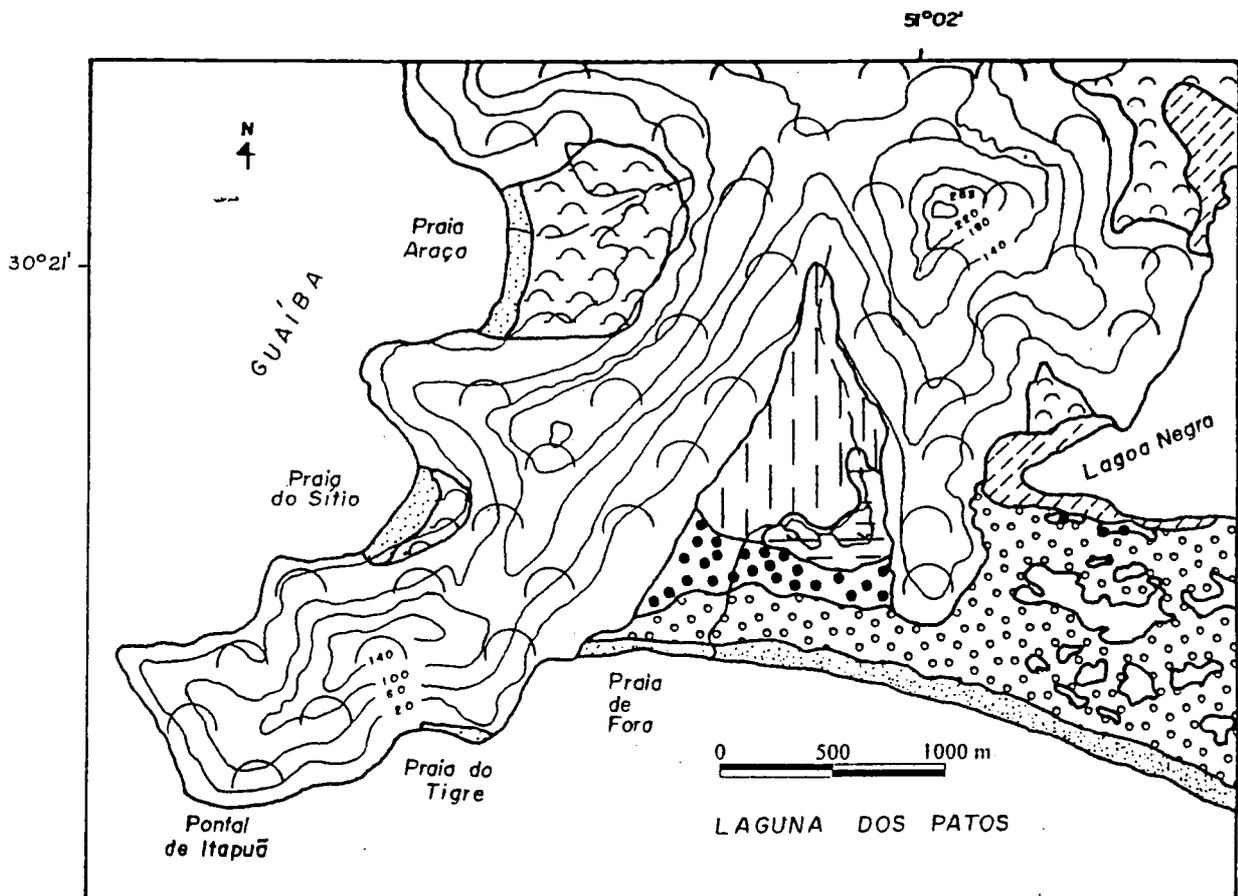


FIGURA 2  
 MAPA GEOMORFOLÓGICO

LEGENDA		TIPOS E FORMAS DE RELEVO		
MORFOESTRUTURA	MORFOESCULTURA			
ESCUDO URUGUAIO SUL-RIOGRANDENSE	PLANALTO URUGUAIO SUL-RIOGRANDENSE	FORMAS EM MORROS		DOMÍNIO DOS MORRO
				RAMPAS COLUVIAIS
				RAMPAS COLUVIAIS EM ANFITEATRO
BACIA SEDIMENTAR DE PELOTAS	PLANÍCIE E TERRAS BAIXAS COSTEIRAS	FORMAS EM PLANÍCIES LAGUNARES INTERIORES		PLANÍCIE LAGUNAR COM BANHADOS
				PLANÍCIE LAGUNAR COLUVIONAR
				PLANÍCIES INTER-DUNARES
	FORMAS EM PLANÍCIES COM CORDÕES ARENOSOS E DUNAS INSTÁVEIS		DUNAS INSTÁVEIS	
			DUNAS ESTÁVEIS	
			FRANJAS LAGUNARES	
			LINHAS DE PRAIA	
FORMAS EM PLANÍCIE COM CORDÕES ARENOSOS E DUNAS ESTÁVEIS		LINHAS DE PRAIA		