

Roberto Verdum / Luis Alberto Basso / Dirce Maria Antunes Suertegaray

Organizadores

Rio Grande do Sul



Paisagens e Territórios em Transformação

Rio Grande do Sul

Paisagens e Territórios em Transformação



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO RIO
GRANDE DO SUL

Reitor

Carlos Alexandre Netto

Vice-Reitor e Pró-Reitor
de Coordenação Acadêmica

Rui Vicente Oppermann

EDITORA DA UFRGS

Diretora

Sara Viola Rodrigues

Conselho Editorial

Alexandre Ricardo dos Santos

Carlos Alberto Steil

Lavinia Schüler Faccini

Mara Cristina de Matos Rodrigues

Maria do Rocio Fontoura Teixeira

Rejane Maria Ribeiro Teixeira

Rosa Nívea Pedroso

Sergio Antonio Carlos

Sergio Schneider

Susana Cardoso

Valéria N. Oliveira Monaretto

Sara Viola Rodrigues, presidente

Roberto Verdum / Luis Alberto Basso / Dirce Maria Antunes Suertegaray
Organizadores

Rio Grande do Sul

Paisagens e Territórios em Transformação

Segunda Edição

**UFRGS**
EDITORA

© dos autores
1ª edição: 2004

Direitos reservados desta edição:
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Capa: Carla M. Luzzatto
Revisão: Maria da Glória Almeida dos Santos
Editoração eletrônica: Fernando Piccinini Schmitt
Editoração adicional: Luciane Delani

R585 Rio Grande do Sul: paisagens e territórios em transformação. / organizado por Roberto Verdum, Luis Alberto Basso e Dirce Maria Antunes Suertegaray. – 2. ed. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2012. 360p. : il. ; 16x23cm

Inclui figuras, gráficos, quadros e tabelas.
Inclui referências.

1. Geografia – Rio Grande do Sul. 2. Paisagens – Transformações – Degradações ambientais – Reconstrução. 3. Problemas ambientais – Brasil – Rio Grande do Sul – Ações políticas – Ações técnicas. 4. Paisagem metropolitana – Transformações – Degradação da água – Bacias hidrográficas. 5. Bacia hidrográfica – Rio Ibicuí – Qualidade da água. 6. Sociedades humanas – Integração – Relações dinâmicas – Natureza. 7. Disputas territoriais – Aspectos econômicos – Indutores de renda – Força produtiva. 8. Transformações agrárias – Reforma agrária – Rio Grande do Sul. 9. Paisagens – Imagens – Representações. 10. Disputas territoriais – Território regional – Identidade – Gaúchos. 11. Geografia – Transformações espaciais – Educação formal – Educação informal – Relações – Sociedade gaúcha. I. Verdum, Roberto. II. Basso, Luis Alberto. III. Suertegaray, Dirce Maria Antunes.

CDU 911.375:504(816.5)

CIP-Brasil. Dados Internacionais de Catalogação na Publicação.
(Jaqueline Trombin – Bibliotecária responsável CRB10/979)

ISBN 978-85-386-0165-4

Morfogênese do relevo do Estado do Rio Grande do Sul

Dirce Maria Antunes Suertegaray

Nina Simone Vilaverde Moura

INTRODUÇÃO

Este texto tem como objetivo apresentar de forma sistematizada o conhecimento já produzido sobre a morfogênese do relevo do Estado do Rio Grande do Sul. Em outros momentos textos com este objetivo foram elaborados tais como: Müller Filho (1970) e Suertegaray (1996). Neste caso expressamos a morfogênese do relevo do Rio Grande do Sul a partir de novas concepções da dinâmica geológica global – Tectônica de Placas. Esta teoria constitui a referência para a análise proposta, na medida em que constitui a base para a explicação da evolução da superfície terrestre, no caso particular, as unidades morfoestruturais e morfoesculturais do Rio Grande do Sul.

Para atingir este objetivo, inicialmente encara-se a necessidade de um conceito abrangente de formas de relevo, considerando-as como decorrentes de processos endógenos e exógenos. Este fundamenta-se na interação das forças endógenas e exógenas, sendo o relevo, então, formado a partir de suas combinações.

A ação predominante das forças endógenas forma os elementos morfoestruturais que, para serem interpretados, devem ser analisados a partir dos condicionantes tectônicos-estruturais. A noção de morfoestrutura está vinculada à influência da estrutura geológica na gênese do relevo. As morfoesculturas correspondem ao modelado de formas geradas sobre diferentes estruturas e sob a ação dos fatores exógenos. O conceito de morfoescultura relaciona-se

Dirce Maria Antunes Suertegaray e **Nina Simone Vilaverde Moura Fujimoto** são professoras doutoras no Departamento de Geografia no PPG em Geografia do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

às feições do relevo produzidas na Terra pela ação dos climas atuais e pretéritos ao longo do tempo geológico na morfoestrutura.

O entendimento das morfoesculturas ou unidades geomorfológicas associa-se necessariamente à compreensão das morfoestruturas ou unidades geológicas. Assim, comparando o mapa geológico com o mapa geomorfológico, podemos verificar que existe uma certa correspondência entre formação geológica e geomorfológica, mas estas não necessariamente coincidem, seja espacial ou temporalmente. O mapa geológico, por exemplo, ao ser analisado permite que se identifique diferentes litologias e períodos geológicos. As mais antigas estruturas do Estado do Rio Grande do Sul, como aquelas que constituem o Cráton Rio de La Plata e o Cinturão Dom Feliciano, caracterizam-se por serem um complexo cristalino e metamórfico e outras, mais recentes, que constituem um conjunto de rochas sedimentares de idades diferentes, algumas Paleozóicas, outras Cenozóicas, estas bastante recentes, além das efusivas básicas e ácidas.

A aplicação de uma nova proposta para a classificação do relevo brasileiro organizada por Ross (1985) valorizou o modelado representado pelas morfoesculturas e procurou classificá-las em função de suas características estruturais. Neste trabalho, a macrocompartimentação do relevo para o Estado do Rio Grande do Sul é representada pelas morfoesculturas do Planalto Sul-Riograndense, Planaltos e Chapadas da Bacia do Paraná, Depressão Periférica Sul-riograndense e a planície das lagoas dos Patos/Mirim, esculpidas em estruturas denominadas de Núcleos Cristalinos Arqueados, Bacia Sedimentar do Paraná e Bacia Sedimentar de Pelotas.

Embora esta proposta represente uma nova direção teórico-metodológica para a classificação do relevo brasileiro e, conseqüentemente, para o Rio Grande do Sul adotamos neste trabalho a classificação de *Ab'Saber* (1964) acrescida da compartimentação reconhecida por Cuesta de Haedo, proposta por Müller Filho (1970), que anteriormente foi identificada por Cuesta Basáltica de Haedo por Chebataroff (1951). Tais classificações possuem uma nomenclatura de reconhecimento regional e correspondem à metodologia de classificação proposta por Ross (1985).

Com isso, o relevo do Estado divide-se em cinco unidades: Planalto Uruguaio Sul-rio-grandense, Depressão Periférica, Planalto Meridional, Cuesta de Haedo e Planície e Terras Baixas Costeiras. Cabe lembrar que, para melhor compreendermos a formação geológica, é importante termos em mente que, em termos de morfoestruturas ou unidades geológicas na formação do substrato do Rio Grande do Sul encontra-se o Cráton Rio de La Plata e o Cinturão Dom Feliciano; a Bacia Sedimentar do Paraná e a Bacia Sedimentar de Pelotas.

Considerando as morfoestruturas e as morfoesculturas que constituem o embasamento e o modelado do território gaúcho, pode-se concluir que a relação geologia-geomorfologia não é necessariamente direta, seja no tempo como no espaço conforme já nos referimos. O quadro comparativo (Quadro 1) permite uma melhor visualização desta observação.

Quadro 1

COMPARAÇÃO ENTRE AS MORFOESTRUTURAS E MORFOESCULTURAS QUE CARACTERIZAM O ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

Morfoestruturas Litológicas	Morfoesculturas	Idade Geológica
1. Cráton Rio de La Plata e Cinturão Dom Feliciano (ígneas e metamórficas)	Planalto Uruguaio Sul-rio-grandense	Pré-cambriano
2. Bacia Sedimentar do Paraná (sedimentares e efusivas)	Depressão Periférica Planalto Meridional Custa de Haedo	Paleozoica Mesozoica Mesozoica
Bacia Sedimentar de Pelotas (sedimentares)	Planície e Terras Baixas Costeiras	Cenozoica

MORFOGÊNESE DO RELEVO: PRIMEIRA FASE

Para uma melhor compreensão destas diferenciações tratemos da morfogênese. Toma-se como referência para explicar a formação do relevo do Rio Grande do Sul o trabalho de Müller Filho (1970). Segundo este autor a origem geológica do Planalto Uruguaio Sul-rio-grandense está associada à era Pré-cambriana, quando teria se originado um complexo de rochas cristalinas e metamórficas, decorrentes de fases de magmatismo e intenso metamorfismo, associadas a fases de erosão, sedimentação e novas ordenações territoriais de rochas preexistentes.

O Planalto Uruguaio Sul-rio-grandense está situado no setor sul-sudeste do Estado. Constitui-se, basicamente, de rochas ígneas e metamórficas de idade Pré-cambriana geradas durante estágios de evolução do Cinturão Dom Feliciano e Cráton rio de La Plata. Esse cinturão foi originado pela colisão entre dois antigos continentes, um sul-americano e outro africano. Os remanescentes desses antigos continentes são hoje representados pelos Crátons Rio de La Plata, no Rio Grande do Sul e Uruguai, e do Kalahari, na África do Sul (Figura 1).

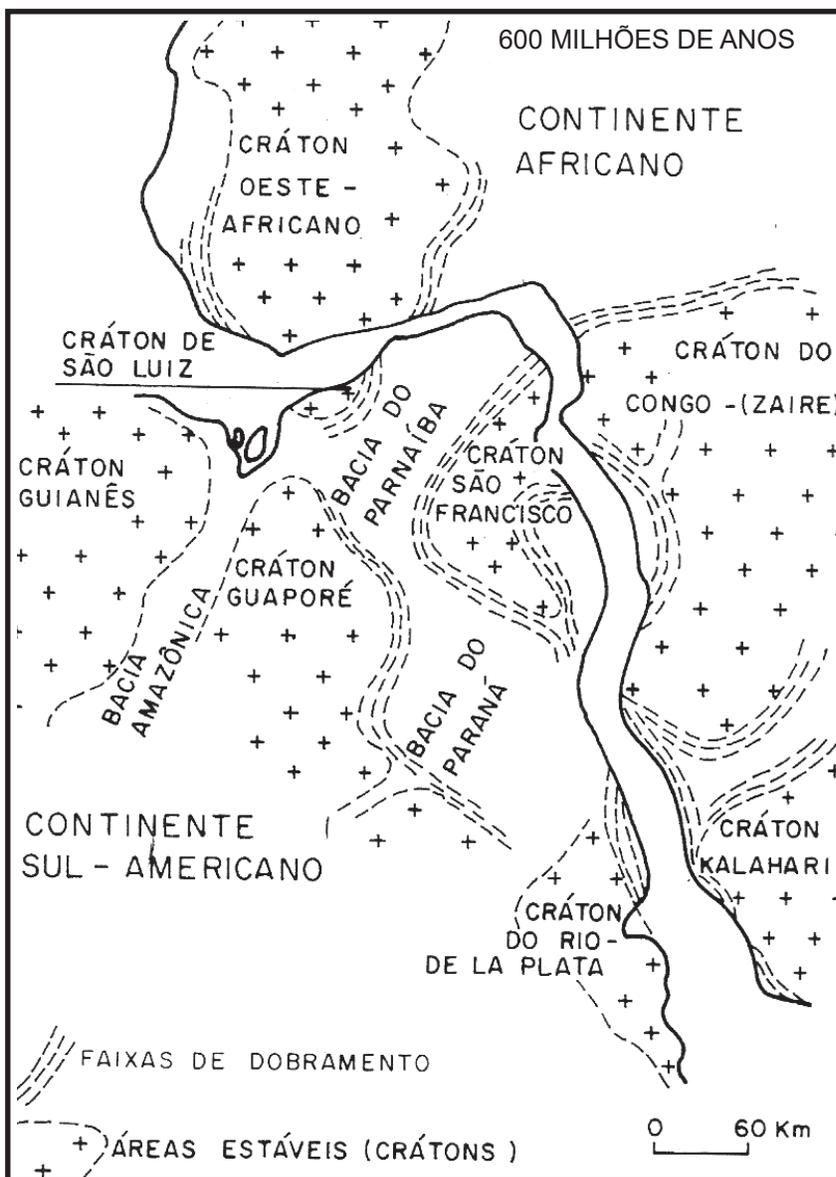


Figura 1. Localização do cinturão Dom Feliciano, dos Cráttons Rio de La Plata e do Kalahari e da Bacia Sedimentar do Paraná, há cerca de 600 milhões de anos, anterior a abertura do oceano Atlântico.

Fonte: Adaptado de Salgado-Labouriau (1994).

Os estágios evolutivos propostos para a evolução deste cinturão foram descritos por Fragoso-Cesar, Wernick e Soliani Jr. (1982 a,b) e, mais recentemente, adaptados por Menegat e outros (1998). As etapas desse processo podem ser descritos sucintamente em vários estágios que são:

1º) Abertura do oceano Adamastor (800 Ma) – A deriva continental separa dois continentes ancestrais, um sul-americano (Cráton do Rio de La Plata) e outro africano (Cráton Kalahari), formando o oceano Adamastor. A construção de assoalho ao longo da cadeia mesoceânica foi progressivamente afastando esses continentes.

2º) Fechamento do oceano Adamastor (750 Ma) – A litosfera do oceano Adamastor foi consumida sob a litosfera do antigo continente sul-americano, estabelecendo-se o arco magmático oriental na margem da antiga América do Sul, com grande atividade vulcânica na superfície. A anomalia termal produzida pela subducção do assoalho do oceano Adamastor promoveu a expansão do manto, fragmentando uma parte da borda do antigo continente sul-americano e dando origem a outro oceano, denominado Charrua.

3º) Colisão dos antigos continentes sul-americano e africano (730 Ma) – A expansão do assoalho do oceano Charrua levou ao fechamento total do oceano Adamastor e à deriva dos dois antigos continentes sul-americano e africano, que culminou numa colisão entre os mesmos. A colisão entre os antigos continentes africano (Cráton do Kalahari) e sul-americano (Cráton Rio de la Plata) gerou uma extensa cadeia de montanhas, conhecida como cinturão Dom Feliciano. Um dos limites dessa colisão ficou marcado por uma zona de falhas, conhecida como Sutura de Porto Alegre.

4º) Fechamento do oceano Charrua (700 Ma) – O fechamento do oceano Charrua e a subducção do seu assoalho sob a borda do antigo continente sul-americano (Cráton Rio de La Plata) originou um segundo arco magmático, situado a oeste da zona de colisão do estágio anterior. O consumo total do assoalho do oceano Charrua levou à colisão final entre os dois antigos continentes. O limite dessa colisão é marcado pela sutura de São Gabriel. Essa estrutura separa o cráton Rio de La Plata, a oeste, do Cinturão Dom Feliciano, a leste.

5º) Formação das zonas de falhas de rasgamento (650 Ma) – Após a segunda colisão continental, a evolução final do cinturão Dom Feliciano foi marcada pelo desenvolvimento de grandes falhas de rasgamento (transcorrência), como a Zona de Cisalhamento de Porto Alegre, e de estruturas contemporâneas, como a Zona de Cisalhamento Dorsal de Canguçu (Encruzilhada do Sul).

6º) Soerguimento, extensão e erosão do cinturão de Montanhas (550 Ma) – Após o processo colisional, com o lento soerguimento do cinturão, passaram a predominar os esforços extensionais, originando novas falhas e reativando as antigas, como a Sutura de Porto Alegre. Em superfície, forma-

ram-se vales em rift, abrindo espaço para a sedimentação do material resultante de intensa erosão ocorrida após esses estágios.

As colisões entre continentes durante o ciclo Brasiliano (579Ma) deram origem, no hemisfério sul, ao continente denominado Gondwana, que aglutinava as atuais América do Sul, África, Antártida, Austrália e Índia. As rochas sedimentares formadas durante os 535 Ma de existência do Gondwana guardam vestígios dos principais eventos geológicos ocorridos, aflorando hoje na bacia sedimentar do Paraná, predominantemente na morfoescultura denominada de depressão Periférica.

O cinturão Dom Feliciano e o Cráton Rio de La Plata serviram de fonte de material para a sedimentação paleozoica que veio ocorrer na Depressão Intracratônica do Paraná (Bacia do Paraná). Os sedimentos que preencheram essa bacia têm características predominantemente continentais. A disposição destes sedimentos é periclinal, ou seja, mergulham em direção ao eixo da bacia, assinalado aproximadamente pela posição atual dos rios Paraná e baixo-Uruguai. Observa-se que, a esse tempo esses processos ocorriam em espaço hoje denominado Continente do Gondwana, isto é, quando os continentes Africano e Americano constituíam uma única massa continental. Vem daí a denominação sedimentos Gondwânicos para os depósitos paleozoicos da Bacia do Paraná.

A deriva do Gondwana para o norte resultou da colisão, há 270 Ma, com a Laurásia, um antigo continente existente no hemisfério norte, vindo a formar a Pangeia. No sul desse continente, desenvolveu-se, no Triássico (230-225 Ma), uma rica fauna de antigos répteis. A paleogeografia do Rio Grande do Sul era constituída de uma massa antiga de terrenos cristalinos (Pré-cambrianos), articulada a uma vasta área de terrenos sedimentares. Esta constituía-se àquele tempo em uma paisagem de pântanos e lagos, habitados por répteis (fósseis) conforme nos revelam os estudos de paleontologia na área através de fósseis encontrados nas rochas de alguns municípios localizados na Depressão Periférica no Rio Grande do Sul. Merece destaque, ainda no Mesozoico, a acentuação da aridez em clima quente, que originou o deserto de Botucatu (208 Ma).

Do ponto de vista geomorfológico tinha-se até essa época duas unidades, o Planalto Uruguaio Sul-rio-grandense e uma vasta planície sedimentar.

MORFOGÊNESE DO RELEVO: SEGUNDA FASE

A partir de então, o Pangeia passou a fragmentar-se, provocando o rompimento do Gondwana que levou a separação da América do Sul e da África com a abertura do oceano Atlântico (iniciada a 132 Ma). Grandes falhas segmentaram o Gondwana, por onde extravasou enorme volume de lavas que formaram

as sucessivas camadas de derrames básicos e ácidos do Planalto Meridional do Rio Grande do Sul e adjacentes. Neste momento, na transição Triássico-Jurássico estes derrames encobriram o deserto do Botucatu (Formação Botucatu). Estes são denominados geologicamente de Formação Serra Geral.

Constitui, por conseguinte, o final da Era Mesozoica, a etapa da evolução geológica mais importante para a compreensão das unidades geomorfológicas atuais. Os principais fatores responsáveis pela nova configuração da paisagem são: falhamentos que resultaram no soerguimento do Planalto Uruguaio Sul-rio-grandense e do Planalto Meridional; e as oscilações do nível do mar (Quaternário), influenciando a dinâmica dos processos geomorfológicos nesse espaço.

Para melhor compreender esta fase é importante lembrar que foi provavelmente no médio Jurássico e médio Cretáceo, com a fragmentação do continente de Gondwana, que ocorreu uma série de alinhamentos de falhas e reativações, fundamentais a individualização das unidades de relevo atuais. Além destes fatores, a fragmentação do antigo continente promoveu também a abertura do Atlântico e, por consequência uma nova dinâmica na área, derivada agora da proximidade do mar. Em síntese pode-se dizer, que estes fatores permitiram:

a. Reativação de zonas de falhas paralelas a linha atual da costa gaúcha.

b. Falhamentos com basculamentos e abatimento do bloco oriental sob a forma de degraus dos derrames basálticos, dando origem a uma escarpa de falha, hoje recuada por erosão, no espaço compreendido entre Osório e Torres no Rio Grande do Sul. São explicadas também pelo abatimento do bloco oriental feições como a falésia de Torres e a ilha dos Lobos (Litoral Norte).

c. Sedimentação continental, decorrente da reativação da drenagem, e sedimentação oceânica na borda oriental devido a abertura do Atlântico.

Estes processos de reativação de alinhamentos seguidos de soerguimentos e rebaixamentos promoveram uma reordenação da drenagem e, em decorrência, um processo de erosão que vai promover as condições de formação inicial da Depressão Periférica.

A individualização do Depressão Periférica do Rio Grande do Sul é explicada pelo processo denominado de circundesnudação (Ab'Saber, 1949, p. 3). Por circundesnudação “entende-se o processo de formação de patamares de erosão, deprimidos e periféricos, que localizam-se nas bordas de bacias sedimentares”. Este processo associa-se a uma dinâmica que promove uma mudança muito grande do nível de base, fazendo com que a rede hidrográfica regional retome imediatamente o processo erosivo.

Especificamente no caso da Bacia do Paraná o processo de circundesnudação foi explicado por Ab'Saber (1949). Segundo o autor, no final do Cretáceo a geomorfologia regional deveria assemelhar-se a uma vasta exten-

são de terras baixas entremeados de restos aplainados do núcleo cristalino e planaltos basálticos. Nesta fase o clima mais seco promovia uma drenagem endorreica. Um clima mais úmido produziu uma drenagem exorreica associada a um processo de epirogênese positiva pós-cretácea. Estes processos foram fundamentais na formação de uma desnudação marginal (área de contato das plataformas com as bacias sedimentares) e na constituição da depressão periférica, no Rio Grande do Sul reconhecida como Depressão Central. Constituído-se a Serra Geral (borda do Planalto Meridional) um fenômeno de circundesnudação periférica.

A borda erosiva do planalto, apresenta-se de forma diferenciada, a sua face voltada para leste constitui uma escarpa de linha de falha na origem. A face esculpida pelo então entalhamento sucessivo das camadas rochosas pelos cursos d'água, apresenta-se, mais particularmente no Rio Grande do Sul, na sua porção com sentido leste-oeste e sudoeste. A partir de sua inclinação para o oeste, esta perde a altitude gradativamente configurando-se no seu extremo sudoeste uma região de Cuesta.

A Cuesta de Haedo, borda do Planalto Meridional, localizada no sudoeste do Estado está associada também ao processo de circundesnudação periférica. Sua origem resulta, segundo Ab'Saber (1965), da fixação do rio Ibicuí a partir de um paleoespaço mais aplainado. A partir desta superfície o rio Ibicuí, inicia um processo de entalhamento originando um "percée" consequente e, com isto favorecendo a expansão de outros cursos d'água, em particular, o rio Santa Maria. Esse se expande a partir da fase epirogênica (pós-cretácea) que soergue o conjunto regional e contribui, pelo processo erosivo desencadeado, com a formação do depressão periférica e, juntamente, com o rio Ibicuí a individualização da Cuesta de Haedo.

A erosão e o recuo das escarpas do Planalto Meridional e o aporte de material constituirá em parte, no Cenozóico, os terrenos da atual planície costeira.

MORFOGÊNESE DO RELEVO: TERCEIRA FASE

Para a compreensão da formação da planície costeira é necessário analisar os principais aspectos estruturais que deram origem a Bacia Sedimentar de Pelotas. Esta encontra-se relacionada com os eventos geotectônicos que ocasionaram a abertura do oceano Atlântico, a partir do Jurássico, e que resultaram na ruptura do bloco continental gondwânico e a posterior separação dos continentes africano e sul-americano (Almeida, 1967 e 1969). A bacia de Pelotas cobre uma área em torno de 70.000 km², com limite externo até a isóbata de 200 m. A sua sedimentação teve início com a deposição da sequência

do mar, enquanto ocorria o afastamento progressivo das massas continentais sul-americana e africana e a formação do piso oceânico a partir da cordilheira mesoatlântica (Villwock, 1984).

Na Bacia de Pelotas são encontradas falhas do embasamento subparalelas à costa e que originaram grandes grabens assimétricos, escalonados e que se aprofundam em direção a leste. Esses são oriundos dos sucessivos basculamentos sofridos pela margem continental, a qual se rompia ao acompanhar a subsidência da costa oceânica adjacente, submetida ao resfriamento. Ao longo deste processo foram acumulados durante a Era Cenozoica mais de 8.000m de sedimentos continentais, transicionais e marinhos. A porção superior desta sequência sedimentar esta exposta na planície costeira do Rio Grande do Sul em uma ampla área de terras baixas, ocupadas por um grande sistema lagunar.

As variações positivas e negativas do nível do mar têm fundamental importância no estudo da planície costeira, pois seu desenvolvimento morfológico e geológico está diretamente relacionado às migrações da linha de praia durante as últimas épocas geológicas, determinando o aparecimento de ambientes costeiros de deposição.

Os trabalhos feitos no Brasil versando sobre as variações do nível marinho no decorrer dos últimos 7 mil anos têm sido relacionados à “curva eustática” proposta em 1961 por Fairbridge, segundo Martin e outros (1982). Essa foi estabelecida a partir da reconstrução de antigas posições do nível marinho em várias regiões do mundo. No entanto, devido aos sucessivos estudos executados no litoral brasileiro, sabe-se que as mudanças do nível marinho não resultam apenas das variações de volume da água dos oceanos mas, também de outros fatores regionais e locais de significativa importância e pode-se perceber, atualmente vários níveis marinhos diferentes do atual nas planícies costeiras brasileiras.

A sedimentação costeira no Estado do Rio Grande do Sul, de acordo com Jost (1971), iniciou-se no Mioceno e registra em suas litologias uma origem consequente de ingressões e egressões marinhas repetidas no espaço e no tempo até o Holoceno. Dessa forma, a cada ciclo transgressivo do mar corresponde uma deposição praiar e marinha rasa, constituída de areias quartzosas. Respondendo às oscilações do nível do mar, gerou-se, nessa mesma época, uma série de acumulações, sob condições continentais, transicionais, cabendo destacar os depósitos eólicos e os depósitos lagunares.

Segundo Villwock e Tomazelli (1995), a planície costeira do Rio Grande do Sul tem sua formação associada a períodos regressivos e transgressivos dos últimos períodos geológicos (Cenozoico – períodos Terciário e Quaternário). Ao longo desses períodos sucederam-se depósitos continentais e marinhos

que originaram uma sequência de sistemas/barreiras. Estas sucessivamente isolaram porções de espaço ocupados pelo mar que, posteriormente e progressivamente, foram sendo colmatados, dando origem as feições geomorfológicas atuais, bem como a individualização dos sistemas lagunares. Em decorrência da dinâmica que se processou ao longo desse tempo, a planície costeira do Rio Grande do Sul recebeu uma nova abordagem de estudo pelo Centro de Estudos de Geologia Costeira e Oceânica (CECO) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, baseada em sistemas deposicionais, assim caracterizado (Figura 2):

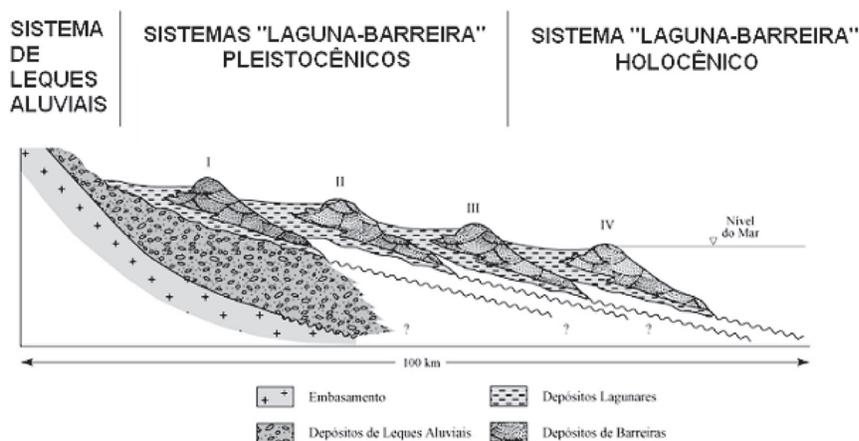


Figura 2. Perfil Transversal Esquemático (W-E) da província costeira do Rio Grande do Sul

Fonte: Tomazelli, Villwock e Loss (1987)

Sistema de leques aluviais – este sistema está associado às encostas de terras altas, decorrentes de processos gravitacionais e aluviais de transporte de materiais. Os sedimentos vão desde elúvios e colúvios até depósitos aluviais. Sua formação provavelmente teve início no Terciário e se manteve ao longo de todo o Cenozoico.

Sistema laguna/barreira I – esse sistema corresponde ao mais antigo sistema deposicional do tipo laguna/barreira que se formou na Planície Costeira do Rio Grande do Sul. Desenvolveu-se na parte noroeste da planície como resultado de um primeiro evento transgressivo Pleistocênico e estendeu-

-se ao longo de uma faixa com orientação NE-SW, com extensão de 250km a partir de acumulação de sedimentos eólicos que ancoraram em altos do embasamento cristalino do Planalto Uruguaio Sul-rio-grandense. Litologicamente é constituído de areias quartzosas avermelhadas, semiconsolidadas com estratificação concordante como uma deposição eólica.

Esse corpo sedimentar isolou, ao lado do continente, uma depressão (sistema lagunar Guaíba-Gravataí). A posterior sedimentação trazida pelos rios transformou essa depressão em um ambiente de sedimentação fluvial, lagunar e paludal e, posteriormente importantes depósitos turfáceos se desenvolveram.

Sistema laguna/barreira II – esse sistema deposicional corresponde a um segundo evento transregressivo pleistocênico. Os depósitos eólicos e praias são preservados somente em alguns lugares da Planície Costeira e suas características litológicas assemelham-se à dos sedimentos do sistema laguna/barreira III. Esse sistema corresponde ao primeiro estágio na evolução da “barreira múltipla complexa”, cuja individualização foi representada pela lagoa dos Patos e pela lagoa Mirim.

Sistema laguna/barreira III – esse é associado a um terceiro evento trans-regressivo Pleistocênico e suas características sugerem que se desenvolveu principalmente a partir do crescimento lateral de esporões recurvados. Ambientes deposicionais do tipo lagunar, paludal e fluvial encontram-se na depressão isolada parcialmente pela barreira II e, principalmente, pela barreira III. Esse sistema deposicional corresponde à principal barreira responsável pelo isolamento final do sistema lagunar Patos/Mirim denominado de sistema de barreira múltipla complexa.

Sistema laguna/barreira IV – esse sistema deposicional refere-se ao último evento trans-regressivo ocorrido no Holoceno. Estende-se deste a barreira III por toda a sua borda leste. O máximo de transgressão holocênica ficou marcado a partir desta regressão que permitiu o desenvolvimento da barreira IV. Essa isolou, do lado do continente, um novo sistema lagunar que consiste num rosário de pequenas lagoas.

E decorrência da dinâmica que se processou ao longo desse tempo, a geomorfologia da Planície Costeira do Rio Grande do Sul foi caracterizada por Villwock e Tomazelli (1995). Esta compartimentação pode ser assim descrita (Figura 3):

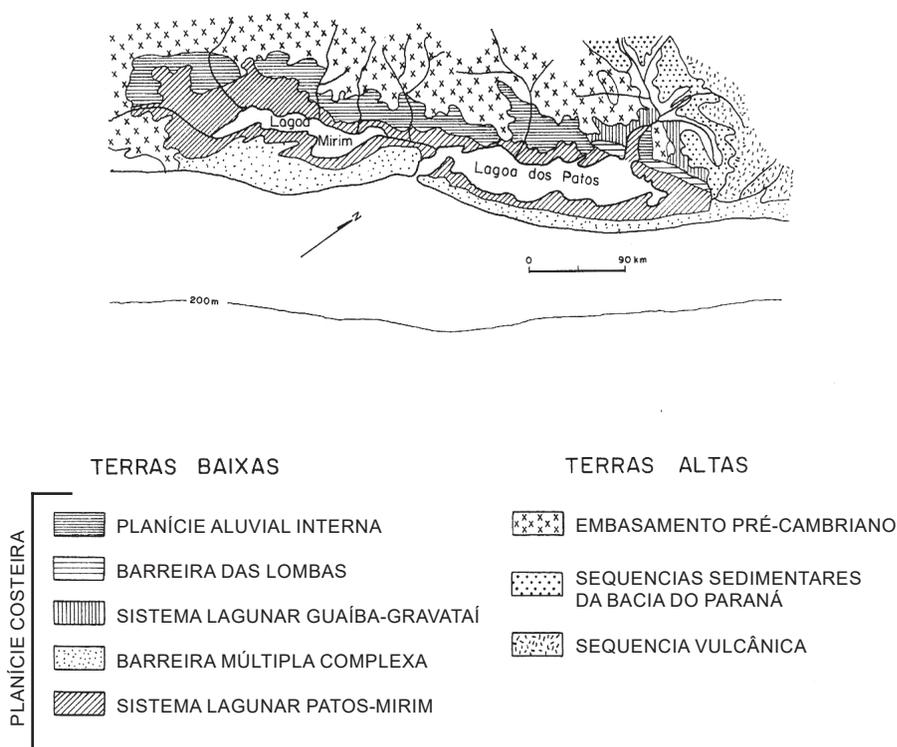


Figura 3. Compartimentação geomorfológica da província costeira do Rio Grande do Sul. Fonte: Villwock e Tomazelli (1985).

Planície Aluvial interna: faixa entre o Planalto Uruguaio Sul-rio-grandense e o sistema Patos-Mirim, formada por terras baixas inclinadas para leste, caracterizada em termos geomorfológicos pela presença de colinas e terraços.

Barreira das lombas: faixa com direção NE-SW, com extensão de 250km e localizada entre os municípios de Osório e Tapes. Constitui um conjunto de colinas com altitude de aproximadamente 100m decorrentes de deposição eólica.

Sistema lagunar Guaíba-Gravataí: área ocupada pelas bacias hidrográficas desses rios. Caracteriza-se por ser uma área de terras baixas que evoluiu de uma antiga laguna para pântanos, exemplo do atual banhado grande nas cabeceiras do rio Gravataí.

Barreira múltipla complexa: faixa ao sul responsável pelo isolamento das lagoas Patos e Mirim, estendendo-se para norte, constitui a faixa de planície característica do litoral norte do Estado. Geomorfologicamente caracteriza-se pela presença de terraços e depressões ocupadas por lagoas, lagoas e pântanos.

Sistema lagunar Patos-Mirim: corresponde ao primeiro estágio de formação da barreira múltipla complexa. Durante sua evolução promoveu a formação de terraços, cristas de praias, pântanos e pontais arenosos.

MORFOGÊNESE DO RELEVO: OS COMPARTIMENTOS ATUAIS

Os processos morfogenéticos atuantes no espaço do Rio Grande do Sul configuram diferentes unidades do relevo. A Figura 4 expressa a localização dessas unidades geomorfológicas. O Quadro 2 indica a datação, os processos morfogenéticos e as características das diferentes unidades identificadas no Estado do Rio Grande do Sul.

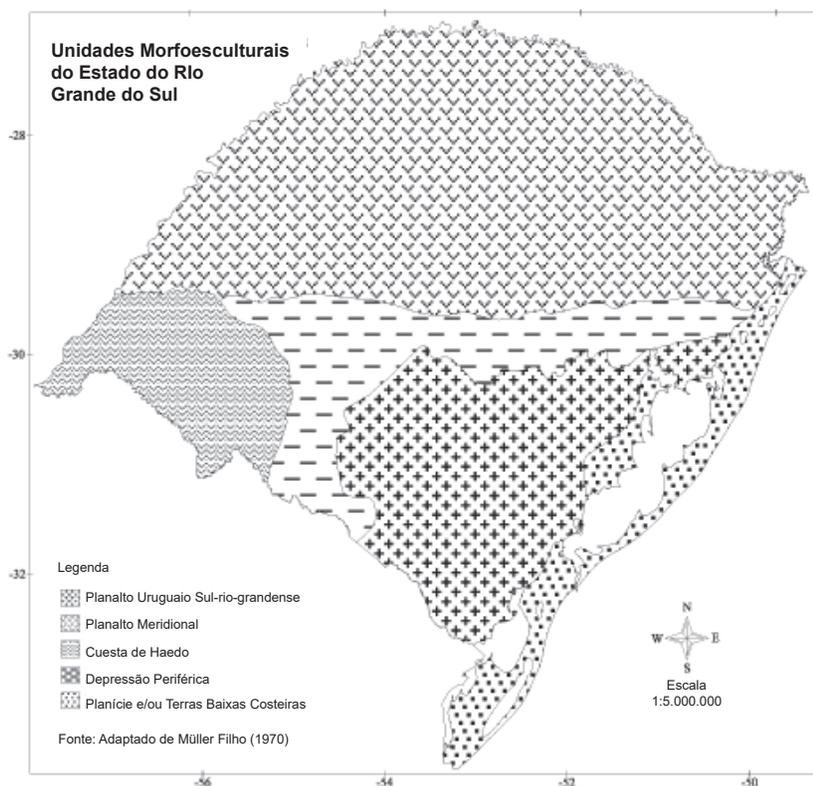


Figura 4. Unidades morfoesculturais do relevo do Rio Grande do Sul.
Fonte: Adaptado de Müller Filho (1970).

Quadro 2
UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS DO RIO GRANDE DO SUL

Unidades	Caracterização		Processos morfogênicos	Características
	Datação geológica e litologia	Datação geomorfológica		
Planalto Uruguaio Sul-rio-grandense	Pré-cambriano rochas ígneas e metamórficas predominantes	Pré-cambriano reativação Mesozoico	Reativação de alinhamentos pré-cambrianos. Soerguimento, aplainamentos amplos e erosão fluvial.	Forma grosseiramente triangular com vértices em Porto Alegre – São Gabriel e Jaguarão. Altitudes 200-400m. Formas convexas e/ou com topos aplainados e vertentes dissecadas.
Depressão Periférica	Paleozoica rochas sedimentares, conglomerados, arenitos e siltitos	Mesozoico	Escavação por erosão dos cursos d'água (bacias do Jacuí, Ibicuí e Santa Maria) e processos sob condições áridas. Recuo da escarpa do planalto por erosão (circundenação periférica). Sedimentação e formação das atuais planícies aluviais.	Depressão embudida entre planalto Uruguaio Sul-rio-grandense e Planalto Meridional. Com forma de arco, limita-se a oeste com a Cuesta de Haedo. Altitudes entre 100-200m. Formas em colinas concavo-convexas ou de topo plano (coxilhas) e relevos tabulares.
Planalto Basáltico	Mesozoico rochas eruptivas básicas e ácidas e sedimentares na base. Sedimentos areníticos (Formação Botucatu)	Mesozoico	Corrida de lavas em fissuras. Reativação tectônica com basculamentos e falhamentos, e erosão fluvial.	Ocupa o centro-norte do Estado. Apresenta a NE as maiores altitudes do estado. É limitado por uma escarpa abrupta voltada para o oceano (escarpa de linha de falha Osório-Torres) e outra escarpa de erosão em contato com Depressão Periférica.
Cuesta de Haedo	Mesozoico areníticos (Formação Botucatu) e Basaltos (Formação Serra Geral)	Mesozoico	Basculamento Pós-Cretáceo. Entalhamento por erosão fluvial a partir da ação dos rios Ibicuí e Santa Maria.	Cuesta seccionada do Planalto Meridional pelo "percée" formado pelo rio Ibicuí. Altitude em torno de 300m (região oriental) e 80m na calha do rio Uruguai. Formas dominantes colinas e morros tabulares isolados.
Planície e Terras Baixas Costeiras	Cenozoico, Terciário e Quaternário	Cenozoico, Terciário e Quaternário	Deposição sedimentar continental e oceânica decorrente das fases transgressivas e regressivas marinhas durante o Quaternário.	Terras baixas, com presença de feições colinosas, terraços, planícies arenosas, fluvio-lacustres, campos de dunas e praias.

Fonte: Adaptado de Suertegaray (1996)

A dinâmica morfogênica deste espaço hoje reconhecido como Rio Grande do Sul resulta na configuração de cinco unidades de relevo, conforme a caracterização feita na Figura 6. Esta compartimentação constitui a primeira expressão da paisagem deste Estado, na medida em que, através dela são individualizadas unidades que associadas a outras características, entre elas vegetação e uso do solo, expressam a diferenciação paisagística do Estado.

REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A. N. Regiões de circundenudação pós-cretácea no Planalto Brasileiro. *Boletim Paulista de Geografia*, n. 1, São Paulo, 1949.
- _____. O relevo brasileiro e seus problemas. In: *O Brasil: a terra e o homem*. V. 1, cap. III, Cia. Editora Nacional, São Paulo, 1964.
- _____. *Da participação das depressões periféricas e superfícies aplainadas na Compartimentação do Planalto Brasileiro*. Tese de livre-docência, Departamento de Geografia da FFLCH da Universidade de São Paulo, 1965.
- ALMEIDA, F. F. M. Origem e evolução da Plataforma Brasileira. *Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia*, n. 241, Rio de Janeiro, 1967, 1-36 p.
- _____. Diferenciação Tectônica da Plataforma Brasileira. *Anais do XXIII Congresso Brasileiro de Geologia*, Salvador, 1969, 29-46 p.
- CHEBATAROFF, J. Regiones naturales del Rio Grande del Sur y del Uruguay. *Revista Uruguaya de Geografía*, n. 05, Publicación da Asociacion de Geografos del Uruguay, 04,1951, p. 5-40.
- FRAGOSO-CESAR, A. R. S.; WERNICK, E. e SOLIANI, Jr. E. Associação Piroteotônicas do Cinturão Dom Feliciano (SE da Plataforma Sul-Americana). *Anais do XXXII Congresso Brasileiro de Geologia*, v. 1, Salvador, 1982a, 1-12 p.
- _____. Evolução Geotectônica do Cinturão Dom Feliciano – Uma contribuição através da aplicação do modelo de tectônica de Placas. *Anais do XXXII Congresso Brasileiro de Geologia*, v. 1, Salvador, 1982b, 13-23 p.
- JOST, H. O quaternário da planície costeira do Rio grande do Sul – Região Norte. *Anais do XXV Congresso Brasileiro de Geologia*. v. 1, São Paulo, 1971, 53-62 p.
- MARTIN, L.; MÖRNER, N.; FLEXOR, J. e SUGUIO, K. Reconstrução de antigos níveis marinhos do quaternário. *Publicação Especial da Comissão Técnico-Científica do Quaternário*, Sociedade Brasileira de Geologia, São Paulo, 1982, p. 154.
- MENEGAT, R.; FERNANDES, L. A. D.; KOESTER, E. e SCHERER, C. M. S. Porto Alegre antes do homem: evolução geológica. In: *Atlas Ambiental de Porto Alegre*. Editora da Universidade, Porto Alegre, 1989, 11-14 p.
- MÜLLER FILHO, I. L. Notas para o estudo da Geomorfologia do Estado do Rio Grande do Sul. Brasil. Departamento de Geociências, UFSM, *Publicação Especial n. 1*, Santa Maria, 1970.

ROSS, J. L. S. Relevo brasileiro: uma nova proposta de classificação. *Revista do Departamento de Geografia*, n. 4, São Paulo, 1985, 25-39 p.

SALGADO-LABOURIAU, M. L. *História ecológica da terra*. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 1994.

SUERTEGARAY, D. M. A. Rio Grande do Sul: Morfogênese da Paisagem Questões para a Sala de Aula. *Boletim Gaúcho de Geografia*, n. 21, Porto Alegre, 1996, 117-132 p.

TOMAZELLI, L. J.; VILLWOCK, J. A. e LOSS, E. L. Roteiro geológico da planície costeira do Rio Grande do Sul. I *Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário*, Publicação Especial 2, Porto Alegre, 1987.

VILLWOCK, J. A. e TOMAZELLI, L. J. *Geologia costeira do Rio Grande do Sul*. Notas técnicas, n. 8, Centro de Estudos de Geologia Costeira e Oceânica, Instituto de Geociências, UFRGS, Porto Alegre, 1995.

VILLWOCK, J. A. *Geology of the Coastal Province of Rio Grande do Sul, Southern Brasil a Synthesis*. Pesquisa, n. 6, Instituto de Geociências da UFRGS, Porto Alegre, 1984, 5-59p.