

CAPÍTULO 5

PAISAGEM EÓLICA NO INTERIOR CONTINENTAL E A ARENIZAÇÃO NO OESTE DO RIO GRANDE DO SUL: PATRIMÔNIO GEOMORFOLÓGICO E POTENCIAL PAISAGÍSTICO NO PAMPA BRASILEIRO¹

TANIA CRISTINA GOMES

VERSÃO DIGITAL



...os areais, testemunho relictos, um capricho da natureza! São como “janelas abertas de um passado recente”, associados às paisagens de um passado recente do Pampa gaúcho, constituindo um patrimônio geomorfológico e paisagístico natural a ser preservado.

COMO CITAR:

GOMES, T.C.

Paisagem eólica no interior continental e a arenização no oeste do Rio Grande do Sul: patrimônio geomorfológico e potencial paisagístico no pampa brasileiro. VERDUM, R. et al. org.). *Paisagem: leituras, significados, transformações*. Porto Alegre: Editora Letra1, 2021. v. 2, p. 91-103. doi: <https://doi.org/10.21826/9786587422114-05>

INTRODUÇÃO

O Pampa, bioma que abrange cerca de 63% do território do Rio Grande do Sul, é predominantemente formado, na fronteira Oeste, por campos abertos e colinas alongadas (*coxilhas*, na denominação regional);

¹ O capítulo é parte da pesquisa de doutorado da autora, intitulada "Feições eólicas quaternárias e vulnerabilidades agrícolas em áreas de arenização na pampa brasileiro" [*Dépôts éoliens quaternaires et vulnérabilité concernant les activités agricoles en zones d'arenização dans la pampa bresilienne*], tese defendida em 2019 sob orientação de Roberto Verdum e, dos coorientadores, François Laurent e Jeannine Corbonnois – *Laboratoire Espace et Société* (ESO), *Université du Maine, UNIV-LEMANS*, França.

por um mosaico de campos e florestas e, terrenos dobrados da Serra do Sudeste; por fim, por terrenos planos e arenosos do litoral, cobertos por campos úmidos e banhados. Ainda, numa breve descrição, a paisagem que caracteriza as formações campestres da porção Oeste do Pampa gaúcho compreende os campos de *coxilhas*, cobertos por vegetação herbácea-arbustiva e por *areais*, por relevos testemunhos (*cerros*), por fundos de vales e planícies aluviais.

Portanto, olhar para a paisagem do Pampa brasileiro, sobretudo para as *coxilhas* suavemente onduladas no horizonte da campanha gaúcha, especialmente aquelas compostas por morfologias eólicas de interior continental, nos faz perceber que os *areais* do oeste do Estado compõem uma paisagem única dotada de um potencial paisagístico singular, figura 1.

Além disso, na paisagem aberta do Oeste, os depósitos eólicos, sobretudo os depósitos estáveis, não ativos e, que ainda não entraram em processo de *arenização*, são cobertos por vegetação típica dos campos nativos desse ecossistema. É uma vegetação arbustiva e herbácea sobre colinas (*coxilhas*) de sedimentos eólicos inconsolidados e, por tanto, frágeis do ponto de vista geocológico, pedológico e litológico.

Ao mesmo tempo, também se reconhece que essas morfologias eólicas sofrem com a recente pressão agrícola exercida sobre a cobertura de pastagens nativas, em solos arenosos (Neossolo Quartzarênico). A introdução de cultivos mecanizados, como trigo, ocorreu a partir de 1950, a soja, a partir de 1970 e a silvicultura, a partir dos anos 2000, sobre o relevo de colinas de solos arenosos e de “fácil manejo, cobertos pela vegetação herbácea típica do Pampa, criou uma nova paisagem”. Houve, gradativamente a conversão de área de campo em lavoura, “onde até então predominava a pecuária extensiva.” (VERDUM, 2016, p. 50).

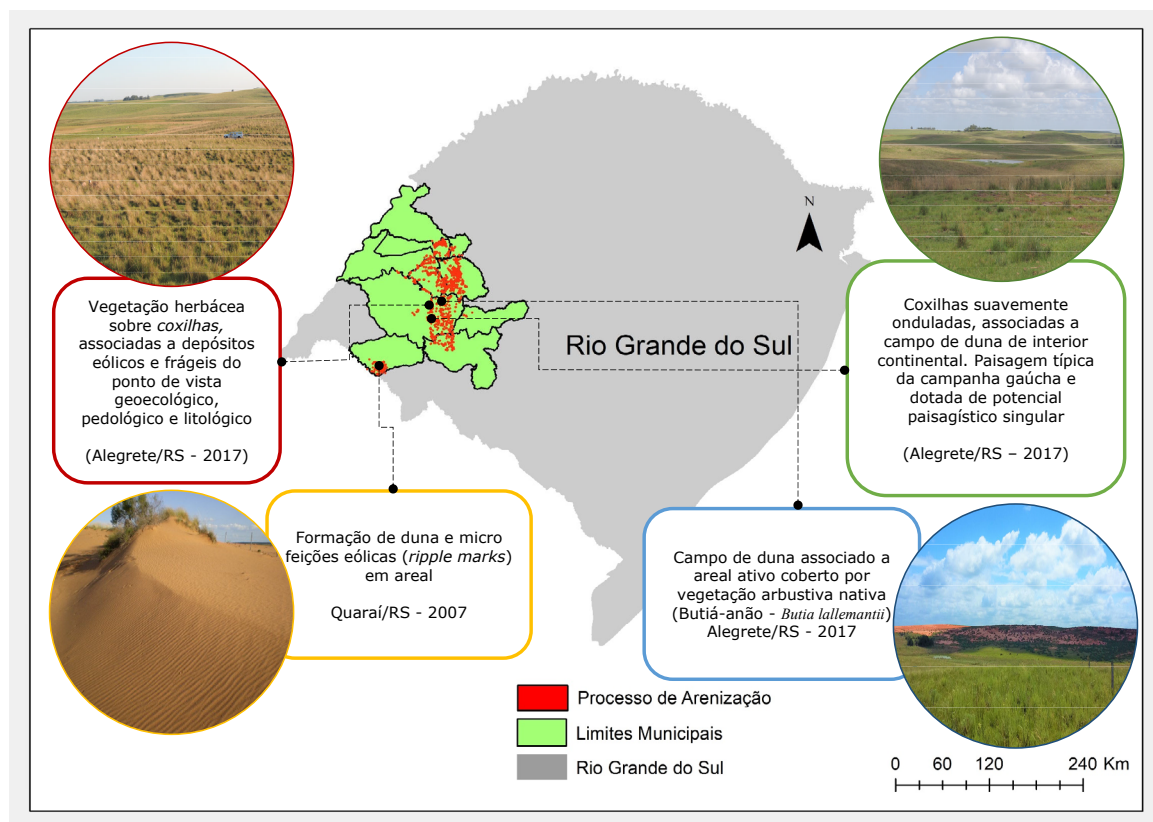


Figura 1 – Localização dos areais no Estado do Rio Grande e paisagens associadas

Mesmo sofrendo os impactos da recente pressão agrícola, o processo de arenização e a formação de areais naquela região é reconhecido como de origem natural (SUERTEGARAY, 1987; VERDUM, 1997; SUERTEGARAY *et al.*, 1987; SUERTEGARAY & MOURA, 2012; GUASSELLI, 2012). Os areais são formações superficiais compostas por depósitos eólicos estáveis e instáveis, que representam a herança de variações climáticas ao longo do Holoceno, sob condições de climas mais secos do que o atual, fornecendo evidências paleoclimáticas importantes para a compreensão dessa paisagem. Portanto, os *areais* são um testemunho *relictos*², um capricho da natureza! São como “janelas abertas de um passado recente”, associados às paisagens de um passado recente do Pampa gaúcho, constituindo um patrimônio geomorfológico e paisagístico natural a ser preservado.

PAISAGEM EÓLICA DE INTERIOR CONTINENTAL E O PROCESSO DE ARENIZAÇÃO DO OESTE DO RIO GRANDE DO SUL

Antes, devemos compreender o que seria uma paisagem eólica de interior continental, na abordagem geomorfológica. Inicialmente deveremos compreender a origem e a evolução dessas feições eólicas, a partir das variáveis que caracterizam a sua morfologia, a sua morfogênese, a sua morfodinâmica e a sua morfocronologia, figura 2.

Assim, do ponto de vista da localização, são sistemas de depósitos eólicos (dunários ou paleodunários – morfologia/forma) que se situam em interior continental, ou seja, fora de regiões litorâneas. A localização, no tempo e no espaço, os definem, pois constituem feições arenosas ativas e/ou inativas do Quaternário, compostas de sedimentos de origem eólica, emergindo de uma multiplicidade de conformações ambientais, sob distintas condições climáticas, que variam de úmidas/subúmidas a semiáridas/áridas (morfocronologia).

Na imagem que ilustra a MORFOLOGIA, nos interessa destacar as formas visíveis anunciadas pelas colinas (coxilhas) alongadas e dispostas em segundo plano na fotografia. É possível inferir, de maneira genérica, que são morfologias de origem eólicas, compondo um campo de dunas vegetadas, associadas a lagos de deflação e aos processos erosivos atuais.

Já a segunda imagem, demonstra que o processo de MORFOGÊNESE está associado a depósitos eólicos e afloramentos de rochas intemperizadas da Formação Botucatu e Guará, as quais fornecem material *in situ*, a partir dos processos de intemperismo, para formação das morfologias eólicas, por processo de erosão e deposição de material de origem sedimentar.

A MORFODINÂMICA está representada pela imagem três e evidencia a ocorrência de processos erosivos, do tipo ravinhas e voçorocas, em depósito eólico, causados pelo escoamento concentrado das águas, processo típico de clima úmido. Por fim, a imagem quatro, MORFOCRONOLOGIA, demonstra a coleta de testemunho de sedimento eólico para determinação da idade absoluta, que associada a outras características, facilita a reconstrução paleogeográfica desse ambiente tipicamente eólico.

2 Conceitualmente o termo *relictos* tem origem na linguagem utilizada pelas ciências biogeográficas para designar “ilhas” de vegetação aparentemente anômalas, identificadas como corredores de grandes domínios morfoclimáticos e fitogeográficos. Além da expressão *relictos*, pode-se listar outros 3: enclaves, redutos e refúgios (AB’SABER, 2003). No entanto, também usaremos o termo para designar os *areais* (*manchas de areia*), enquanto força de expressão para evocar o testemunho da origem e da formação dessas feições eólicas que compõe o conjunto geomorfológico e paisagístico natural do Pampa brasileiro.



1 – MORFOLOGIA

- É o ponto de partida para a compreensão dos demais aspectos, sendo ainda possível inferir a origem da feição com base na sua forma. A morfologia também engloba a morfografia, que consiste na descrição das formas e, morfometria, que consiste na quantificação das formas. Nesse sentido, a morfologia representa a forma e a aparência das feições eólicas (tipologia de dunas), associado a parâmetros quantitativos dos sistemas eólicos.

2 – MORFOGÊNESE

- Está relacionada à origem e ao desenvolvimento das formas resultantes dos processos de intemperismo e de erosão/deposição eólica sujeitos à fatores climáticos (processos exógenos)



3 – MORFODINÂMICA

- Refere-se aos processos atuais e ativos (endógenos e exógenos) que atuam sobre as formas desses feições eólicas. São os tipos de processos que definem as formas, classificando-as de acordo com a gênese (Morfogênese).

4 – MORFOCRONOLOGIA

- Refere-se a todas as formas de relevo que se caracterizam pelo tempo/período de formação e evolução. Assim, a morfocronologia refere-se a idade, relativa ou absoluta, das feições eólicas e os processos a elas relacionados. Igualmente, destaca-se a importância de inferir a idade das formas recentes e aquelas herdadas de períodos anteriores, sobretudo de quando havia diferentes condições climáticas.



Figura 2 – Processos e variáveis que caracterizam a origem e a evolução das morfologias eólicas

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos aspectos de espacialização dos fatos geomorfológicos e no material conceitual teórico-metodológico para mapeamento geomorfológico em Florenzano (2008); Gomes (2013)

Dessa maneira, em relação à dinâmica sedimentar, os depósitos eólicos estáveis exibem formas originais, remodeladas e desfiguradas pela erosão pluvial e fluvial, e apresentam diferentes graus de preservação sobre a morfologia eólica. Ainda do ponto de vista morfológico, podem ser classificados como morfologia de duna, típica de clima mais seco do que o atual, em forma de colinas associadas a campos de dunas (*dunefields*) do Quaternário (GOMES, 2019).

A Figura 3 ilustra as morfologias eólicas, ainda bem preservadas, mas que já demonstram sinais de erosão, como aqueles visíveis no quadrante superior esquerdo da imagem. Nessa figura, é possível observar dois pequenos lagos (no centro e no quadrante superior direito), os denominados lagos em deflação (*lunettes*) ou PAN, que consistem, basicamente, em uma área rebaixada pela erosão, pela abrasão eólica, causada pelos paleoventos, originando pequenos lagos deflacionados, em clima seco.

Os depósitos eólicos ainda podem estar associados à cobertura herbácea e com afloramentos rochosos aparentes, evidenciando a abrasão na face à barlavento (SE) e sustentando a deposição eólica a sotavento (NO). Além disso, também podem estar associados a canais fluviais soterrados pelas suas areias, barrando/estrangulando a continuidade da drenagem, atualmente encaixada em depressões úmidas.

Enquanto paisagem, apropriemo-nos, inicialmente, da concepção de Ab'Saber (2003, p. 9) de que a paisagem é sempre uma herança, em todos os sentidos: “a herança de processos fisiográficos e biológicos e, patrimônio coletivo dos povos que historicamente as herdaram como território de atuação de suas comunidades”, observado as escalas de tempo geológico e tempo histórico, no reconhecimento de estruturas paisagísticas da superfície terrestre.



Figura 3 – Colinas associadas a campos de dunas (*dune fields*) no Quaternário - Alegrete/RS
Colinas associadas a campos de dunas (*dune fields*) no Quaternário, dispostas de forma alongada no sentido SE – NO, estáveis com cobertura herbácea, com formação de PAN – *lunettes* ou ainda bacia ou lagos em deflação.

Fonte: Gomes (2019)

Fotografia: Tania C. Gomes

Assim, num primeiro nível de abordagem, pode-se dizer que a paisagem tem o caráter de heranças de processos do passado, remodelada e modificada por dinâmicas de atuação recente. Num segundo plano de abordagem ressalta-se que as sociedades herdaram conjuntos, maiores ou menores, paisagísticos de longa e complexa elaboração fisiográfica e ecológica. Herdaram complexos paisagísticos e ecológicos, pelos quais deverão ou deveriam ser responsáveis (AB'SABER, 2003).

Por conseguinte, “a paisagem constitui uma herança de processos fisionômicos e biológicos, constituindo um patrimônio coletivo das sociedades”, onde para Ab'Saber (2003), “a compreensão dos principais processos modeladores da paisagem perpassa pela ponderação acerca da geologia e das mudanças no clima global”, tendo o Quaternário como período-chave para a formação das principais paisagens brasileiras (LIMA; SOBRAL, 2018, p. 269)

E os areais? E os processos de arenização? Como se encaixam na perspectiva da paisagem? Ab'Saber (2003, p. 21) os define como inseridos no “domínio das pradarias mistas”³ ou “das coxilhas subtropicais com pradarias mistas”, constituindo um dos Domínios Morfoclimáticos Brasileiros, onde as “pradarias mistas” são ao mesmo tempo, “margem do domínio das pradarias pampeanas... e padrão bem individualizado de paisagens do subdomínio das pradarias mistas uruguaias, argentinas e sul-brasileiras.”

São domínios de colinas pluriconvexas (coxilhas) entremeadas por áreas de vegetação típica de campo, por rios (arroios ou sangas) de padrão meândrico e pela vegetação característica de mata ciliar. Abrangem ainda terrenos sedimentares e de diferentes idades; terrenos basálticos e pequenas áreas metamórficas inseridas no Escudo Uruguaio-sul-rio-grandense (Planalto Sul-rio-grandense). Ab'Saber (2003) também registrou, para a região de abrangência de processos de arenização, ocorrências pontuais de cactáceas, relictos e indicativo de um paleoclima seco.

COLINAS (COXILHAS) ASSOCIADAS A CAMPOS DE DUNAS (DUNE FIELDS) DE INTERIOR CONTINENTAL DO HOLOCENO: UM PATRIMÔNIO GEOMORFOLÓGICO E UM POTENCIAL PAISAGÍSTICO NO PAMPA BRASILEIRO

O Brasil possui um enorme potencial para a criação de geoparques, não somente pela sua extensão territorial, mas também, pela sua rica geodiversidade, associada à existência de sítios, não geológicos, de relevância ecológica, arqueológica, histórica ou cultural (SCHOBENHAUS; SILVA, 2012). De acordo com a Convenção para a proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO/1972) são considerados para fins de conservação recursos naturais de valor excepcional – estético ou científico:

Os monumentos naturais constituídos por formações físicas e biológicas ou por conjuntos de formações de valor universal excepcional do ponto de vista estético ou científico;

As formações geológicas e fisiográficas e as zonas estritamente delimitadas que constituam habitat de espécies animais e vegetais ameaçadas de valor universal excepcional do ponto de vista estético ou científico;

Os sítios naturais ou as áreas naturais estritamente delimitadas detentoras de valor universal excepcional do ponto de vista da ciência, da conservação ou da beleza natural (Art. 2º - UNESCO, 1972, p. 3).

³ Área de muitas designações: zona das coxilhas, região das campinas meridionais, Campanha Gaúcha e de modo errôneo e puramente literário, região dos Pampas (AB'SABER, 2003 p. 21).

Nesse sentido, entende-se por patrimônio geológico o “conjunto de geossítios inventariados e caracterizados numa determinada área ou região” (OLIVEIRA; RODRIGUES, 2014, p. 77) e “integra todos os elementos notáveis que constituem a geodiversidade, incluindo o patrimônio paleontológico, o patrimônio mineralógico, o patrimônio geomorfológico, o patrimônio hidrogeológico entre outros” (BRILHA, 2005, p. 54; BRILHA, 2012).

Seguindo a argumentação, define-se como patrimônio geomorfológico, sítio geomorfológico ou geomorfossítio como formas de relevo com características geomorfológicas particulares, que as qualifiquem como componente do patrimônio cultural de um território, a partir de atributos científicos, culturais, socioeconômicos e cênicos.

A geomorphosite is a landform with particular and significant geomorphological attributions, which qualify it as a component of a territory’s cultural heritage (in a broad sense). The attributes that can confer value on a landform, making it an actual geomorphological asset, are: scientific, cultural, socioeconomic, scenic (PANIZZA, PIACENTE, 2008 p. 6).

Do ponto de vista científico, no campo geomorfológico, um bem natural geomorfológico pode ser demonstrado a partir de modelos de evolução geomorfológica, como por exemplo, um meandro de um rio em uma planície aluvial, um tombolo litorâneo, um relevo de evidência paleogeomofológica (terraço de rio ou anfiteatro glacial). Um relevo, ainda, pode possuir um valor ecológico, por constituir habitat exclusivo de certas espécies vegetais ou animais. Em outros casos, a pré-história pode fornecer uma característica morfológica singular com valor científico, como cavernas ou terraços marinhos que foram locais de antigos assentamentos humanos (PANIZZA; PIACENTE, 2008).

Oliveira & Rodrigues (2014) destacam a importância do surgimento de novos estudos sobre Patrimônio Geomorfológico, Geodiversidade e a Geoconservação, os quais têm como objetivo identificar, avaliar e propor estratégias de conservação, proteção e divulgação de locais de interesse geomorfológico. Inclui-se no escopo desses estudos, trabalhos teóricos conceituais, relacionados ao patrimônio geomorfológico, de apontamentos atinentes a legislação ambiental, sobretudo brasileira e, ainda apontem exemplos e a aplicabilidade das metodologias de avaliação de geomorfossítios.

É nesse contexto de conceitos e aplicações sobre patrimônio geomorfológico de valor científico e paisagístico natural a ser preservado (figura 4), que se insere as observações de Ab’Saber (2003):

A região é altamente beneficiada por cenários naturais. Trata-se, talvez, da mais bela área de colinas do território brasileiro. A Campanha é uma espécie de “país” de horizontes distendidos e desdobrados, a perder de vista na direção das fronteiras “castelhanas” do Uruguai e da Argentina. Destacam-se os tons verdáceos claros, em todos os planos e níveis da topografia das coxilhas. Enquanto os “cerros”, que emolduram alguns setores do horizonte – na forma de cristas ou de baixas escarpas assimétricas (Caverá, Santana) ou constituindo a silhueta isolada de alguns morros testemunhos – quebram a monotonia das paisagens que se repetem. Em outros setores ocorrem topografias ruíniformes originais, com a forma de gigantes bigornas e designadas pelo sugestivo nome de guaritas. Cristas em espinhaço, do tipo *chevron*, alternando-se com a paisagem das guaritas, enquanto a vegetação se degrada para as formas conhecidas no Uruguai e no Rio Grande do Sul sob o nome de parque-espinilho. (AB’SABER, 2003, p. 22)

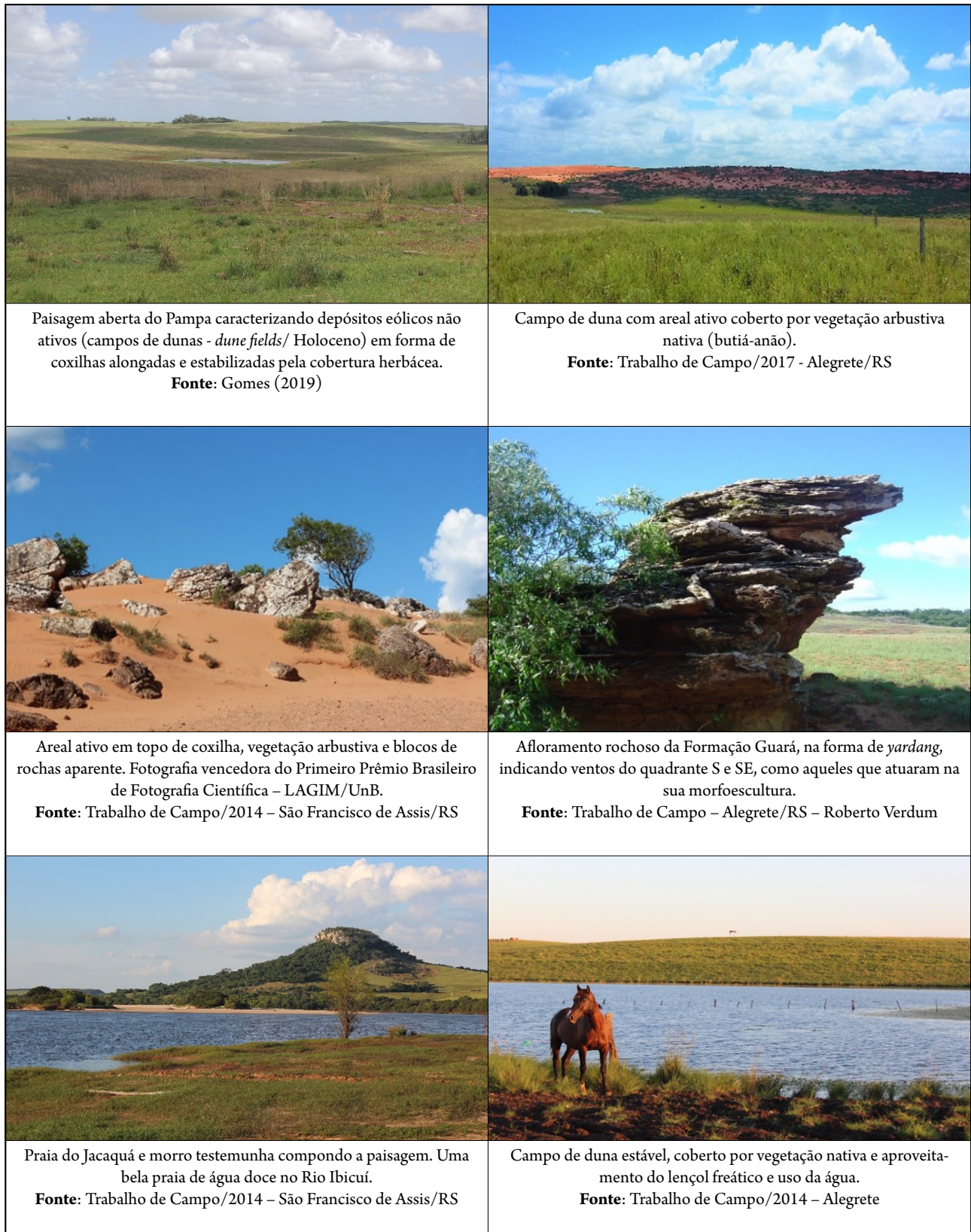


Figura 4 – Morfologias e elementos geomorfológicos que compõe a paisagem do Pampa Gaúcho

O acervo científico e publicações sobre processos de arenização e formação de *areais*⁴ trazem evidências suficientes para considerá-los relictos que compõe a paisagem, caracterizando um nicho ecológico ou ainda um “refúgio e/ou reduto de climas secos” com a presença de uma biota (fauna e flora) de acentuada originalidade ecológica e adaptada ao clima subtropical úmido atual, como defendem Pires da Silva (2008) e Freitas (2010).

Já no contexto do uso da terra, vale destacar que das primeiras formas de apropriação às formas contemporâneas de exploração dos recursos naturais, a partir da pecuária e da produção agrícola, pode-se dizer que os índios pouco transformaram a paisagem original, pois as pequenas populações nativas utilizavam apenas instrumentos rudimentares, como, por exemplo, o machado de pedra polida. Do mesmo modo, no século XIX, não se pode falar de um território organizado, em uma base econômica que possa representar identidade regional, pois os conflitos e a indefinição da fronteira política entre as coroas portuguesas e espanholas não permitiram a organização de uma área agrícola no Rio Grande do Sul.

No entanto, pode-se falar de uma pressão agrícola real sobre os Campos Limpos, a partir da década de 1970, com o estabelecimento de culturas mecanizadas, facilitadas pelo relevo suave das colinas cobertas pela vegetação herbácea e pelo fácil manejo dos solos (VERDUM, 1997).

As modificações mais recentes na paisagem da campanha se registram na conversão de uso solo, sobretudo de campo em detrimento das lavouras para cultivos temporários e arbóreas, como por exemplo, da soja e do eucalipto. Essas alterações formam um novo mosaico de usos da terra, inclusive sobre as morfologias eólicas destacadas nesse trabalho, as quais possuem notoriamente a pecuária como aptidão primária, mas a conversão de uso, especialmente de campo de pastoreio em lavoura agrícola, como já mencionado, intensifica a pressão sobre os recursos hídricos, sobre a vegetação herbácea e sobre os solos francamente arenosos, particularmente sensíveis à erosão (figura 5).

Ab’Saber (2003) observa que boa parte das florestas de galeria, do tipo subtropical, sublimaram das planícies aluviais dos principais rios da campanha, em detrimento da rizicultura irrigada, prática que caracterizou o Rio Grande do Sul com mais uma dimensão econômica, enquanto a paisagem original se alterava sucessivamente “...os prados das encostas de coxilhas desceram até o fundo dos vales, ampliando o espaço de pastoreio após as safras do arroz. Pequenos açudes e banhados passaram a pontilhar a paisagem para reequilibrar o abastecimento de água para as culturas e para o gado” (AB’SABER, 2003 p. 23).

Um outro ponto a ser observado em relação a geoconservação das colinas (coxilhas) associadas a campos de dunas (*dune fields*) no Quaternário/Holoceno, enquanto patrimônio geomorfológico (geomorfossítio) e paisagístico, é a legislação, de maneira especial, a brasileira. No Brasil, o tema é tratado pela Comissão Brasileira dos Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP/ <http://sigep.cprm.gov.br/>), criada em 1997 pelo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) e surgiu para inventariar os geossítios brasileiros e compor a lista global de sítios geológicos (GILGES – *Global Indicative List of Geological Sites*). (PEREIRA, 2010; OLIVEIRA; RODRIGUES, 2014).

4 Acesso livre a publicações referente a temática arenização no Rio Grande do Sul: Grupos de pesquisa: Arenização/desertificação: questões ambientais/UFRGS (<http://www.ufrgs.br/areais-pampa>).

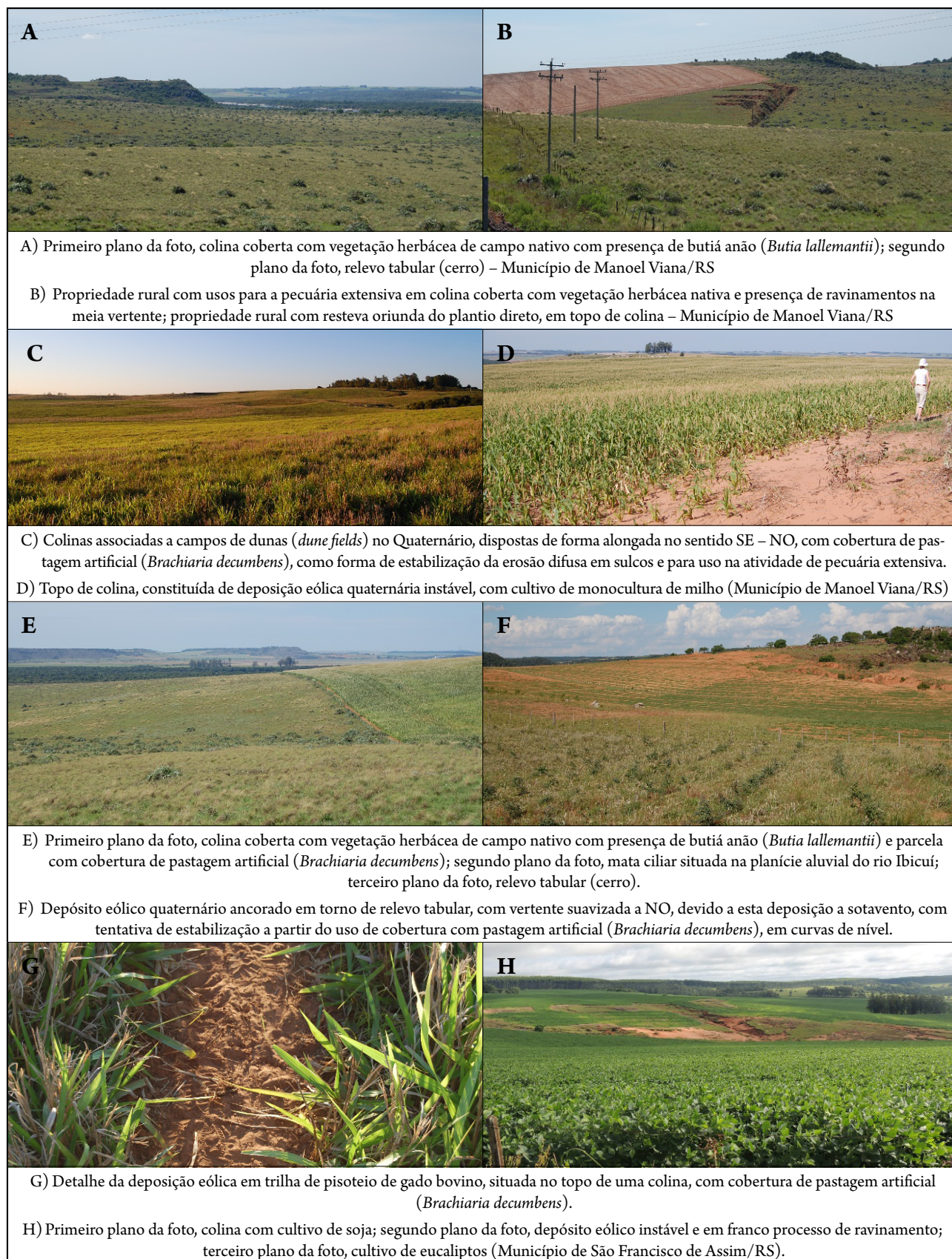


Figura 5 – Tipos de uso da terra sobre colinas associadas à depósitos eólicos estáveis e/ou instáveis

Fonte: Gomes (2019)

Fotografia: Roberto Verdum; Tania Gomes

Mas somente em 2006, surge o Projeto Geoparques do Serviço Geológico do Brasil (CPRM) com o objetivo de identificar, descrever, inventariar e promover a ampla divulgação de áreas com potencial para futuros geoparques, incluindo o inventário e quantificação de geossítios, que representam parte do patrimônio geológico do país (SCHOBENHAUS; SILVA, 2012).

No campo jurídico, Oliveira & Rodrigues (2014), destacam que a Resolução nº 001/1986 do CONAMA, que instituiu o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) para fins de licenciamento de atividades que utilizarão recurso naturais e que apresentam significativo potencial poluidor ou de degradação, o patrimônio natural abiótico não é sequer mencionado, vide artigo 6º dessa Resolução, que trata das atividades técnicas que o EIA deverá desenvolver⁵.

A Lei nº 9.985/SNUC de 2000 concentra esforços na proteção da biodiversidade, mas, também, não estabelecendo nenhuma relação de proteção específica para a geodiversidade. No entanto, o tema geodiversidade acaba sendo abarcada pelos projetos de institucionalização das Unidades de Conservação, contemplado no artigo 4º da lei, em seu inciso VII, que pretende “proteger as características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural” nas áreas protegidas e, no inciso VIII, que visa “proteger e recuperar recursos hídricos e edáficos” (SCHOBENHAUS, SILVA, 2012).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os campos de dunas (*dune fields*) do Oeste do Rio Grande do Sul são formas de relevo com características particulares e um componente significativo do patrimônio cultural e territorial do Pampa gaúcho, podendo ser facilmente fundamentados a partir de atributos científicos, culturais, socioeconômicos e cênicos.

No entanto, ainda restam dúvidas do potencial paisagístico, enquanto patrimônio geomorfológico, sobre os areais. Não para muitos pesquisadores e, nós nos incluímos nesse grupo, mas para os gestores públicos, iniciativa privada e alguns produtores rurais, que os interpretam como um problema, sobretudo, do ponto de vista da produção agropecuária atual, pois estes têm a terra como meio de produção, cada vez mais conduzida por incentivos às demandas na escala da produção global – as *Commodities*.

São diversos os elementos e as dinâmicas nesta paisagem que revelam que os areais são heranças de condições de ressecamento climático e que se contrapõem à típica paisagem de clima úmido atual. No entanto, cabe destacar que o conhecimento sobre formações superficiais, especialmente aquelas relacionado aos depósitos eólicos de interior continental, vindo sendo construído gradativamente, para desvelar a complexa associação entre morfologias, as gêneses e os processos erosivos/deposicionais. Assim como, associadas ao estudo da paisagem dos areais, enquanto patrimônio natural a ser preservado, sobretudo, no Pampa brasileiro.

5 a) o meio físico - o subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidões do solo, os corpos d'água, o regime hidrológico, as correntes marinhas, as correntes atmosféricas; b) o meio biológico e os ecossistemas naturais - a fauna e a flora, destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas de extinção e as áreas de preservação permanente; c) o meio socioeconômico - o uso e ocupação do solo, os usos da água e a sócio- -economia, destacando os sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade, as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos”.

Nesse sentido, abre-se o debate concernente ao valor científico, do ponto de vista geomorfológico e da evolução paleogeográfica dessa região de ocorrência dos areais, levando em consideração os indicadores aplicados na avaliação de patrimônios geomorfológicos, tais como: a dimensão e configuração geométrica, o número e a distribuição de formas, o material e sua constituição, a atividade morfoгенética, a geocronologia, a geodiversidade e o contexto ambiental.

Estudos dessa dimensão poderão gerar indicadores de impacto ambiental sobre essas morfologias e, também, subsidiar a inclusão dos areais, enquanto feições geomorfológicas a serem conservadas, no escopo das políticas públicas, das Avaliações de Impacto Ambiental (AIA), da gestão da paisagem e, gerar ainda ponderações sobre a relevância dessas morfologias em nível local, regional, nacional e porque não global, visto que são únicas e abrigam características específicas da região do Pampa brasileiro.

REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, Aziz Nacib. *Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas*. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

AB'SÁBER, Aziz Nacib. *Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas*. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003. Resenha de: LIMA, Ana Karla Moura de; SOMBRA, Daniel. *Rev. InterEspaço*, v. 4, n. 13, p. 269-274, jan./abr. 2018.

BRASIL. Lei Federal nº 9985 de 18 de julho de 2000. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/Leis/L9985.htm>>. Acesso em: março de 2021.

BRILHA, José. Rede Global de Geoparques Nacionais: um instrumento para a promoção Internacional da Geoconservação. In: *Geoparques do Brasil: propostas*. SCHOBENHAUS, Carlos; SILVA, Cassio Roberto da. (Org.). Rio de Janeiro: CPRM, v.1, p. 29-38, 2012. Disponível em: <http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/1209> Acesso em: março de 2021.

BRILHA, J.B.R. *Patrimônio geológico e geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica*. Braga: Palimage, 190 p. 2005. Disponível em: <http://www.dct.uminho.pt/docentes/pdfs/jb_livro.pdf> Acesso em: março de 2021.

FLORENZANO, Teresa Gallotti (Org.). *Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais*. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 318p.

FREITAS, Elisete Maria de. *Campos de solos arenosos do Sudoeste do Rio Grande do Sul: aspectos florísticos e adaptativos*. Tese. (Doutorado em Botânica) – Programa de Pós-Graduação em Botânica, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010. 171p. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/26295> Acesso em: abril de 2021.

GOMES, Tania Cristina. Feições eólicas quaternárias e vulnerabilidades agrícolas em áreas de Arenização no Pampa Brasileiro. *Tese* (Doutorado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019. 294 p. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/200720>. Acesso em: março de 2021.

GOMES, Tania Cristina. Crescimento urbano sobre os compartimentos de relevo no município de Santa Maria – RS. *Dissertação* (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Instituto de Geociências/IGEO, Universidade Federal do Rio Grande do Sul/UFRGS, Porto Alegre, Brasil, 2013. 157 p. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/83296>. Acesso em: março de 2021.

GUASSELLI, Laurindo Antonio. O mapeamento de areias a partir de sensoriamento remoto. In: SUERTEGARAY, D. M. A.; SILVA, L. A. P. da; GUASSELLI, L. A. (Org.). *Arenização Natureza Socializada*. Porto Alegre: Compasso Lugar-Cultura: Imprensa Livre, p. 97123, 2012.

OLIVEIRA, Paula Cristina Almeida de.; RODRIGUES, Silvio Carlos. Patrimônio Geomorfológico: Conceitos e Aplicações. *Espaço Aberto* - ISSN 2237-3071, PPGG - UFRJ, V. 4, N.1, p. 73-86, 2014.

PANIZZA, Mario; PIACENTE, Sandra. Geomorphosites and Geotourism. *Revista Geográfica Acadêmica*, v.2, nº1, p. 5-9, 2008. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/26518748>>. Acesso em: março de 2021.

SILVA, Luis Alberto Pires da. *Narrativas das percepções e conectividades de caminhantes nas paisagens dos areais pampeanos: perspectivas ambientais para geração de ambiências*. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008. 155p. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/15719>. Acesso em: abril de 2021.

SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes. *A trajetória da Natureza: um estudo geomorfológico sobre os areais de Quaraí - RS*. 1987. 243 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Universidade de São Paulo, São Paulo, 1987.

SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes; VERDUM, Roberto; GUASSELLI, Laurindo Antonio (org.). *Atlas da Arenização, Sudoeste do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: Secretaria da Coordenação e Planejamento e Secretaria de Ciência e Tecnologia, Governo do Estado do Rio Grande do Sul, 2001. 85 p.

SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes; MOURA, Nina Simone Vilaverde Morfogênese do Relevo do Estado do Rio Grande do Sul. In: VERDUM, R.; BASSO, L. A.; SUERTEGARAY, D. M. A. (Org.). *Rio Grande do Sul: paisagens e territórios em transformação*. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2ª ed., p. 11-26, 2012.

VERDUM, Roberto. *Approche géographique des “déserts” dans les communes de São Francisco de Assis et Manuel Viana, État du Rio Grande do Sul, Brésil*. 1997. 211 f. Tese (Doutorado) – Université de Toulouse II, Le Mirai, França, 1997.

VERDUM, Roberto. Paisagem do Pampa: monotonia que se rompe no espaço e no tempo. In: Luiza Chomenko; Glayson Ariel Bencke. (Org.). 1ed. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 2016, v. 1, p. 44-59.

UNESCO. Convenção para a protecção do património mundial, cultural e natural. 1972, 20p. Disponível em: <<http://whc.unesco.org/archive/convention-pt.pdf>>. Acesso em: Mar. 2021.