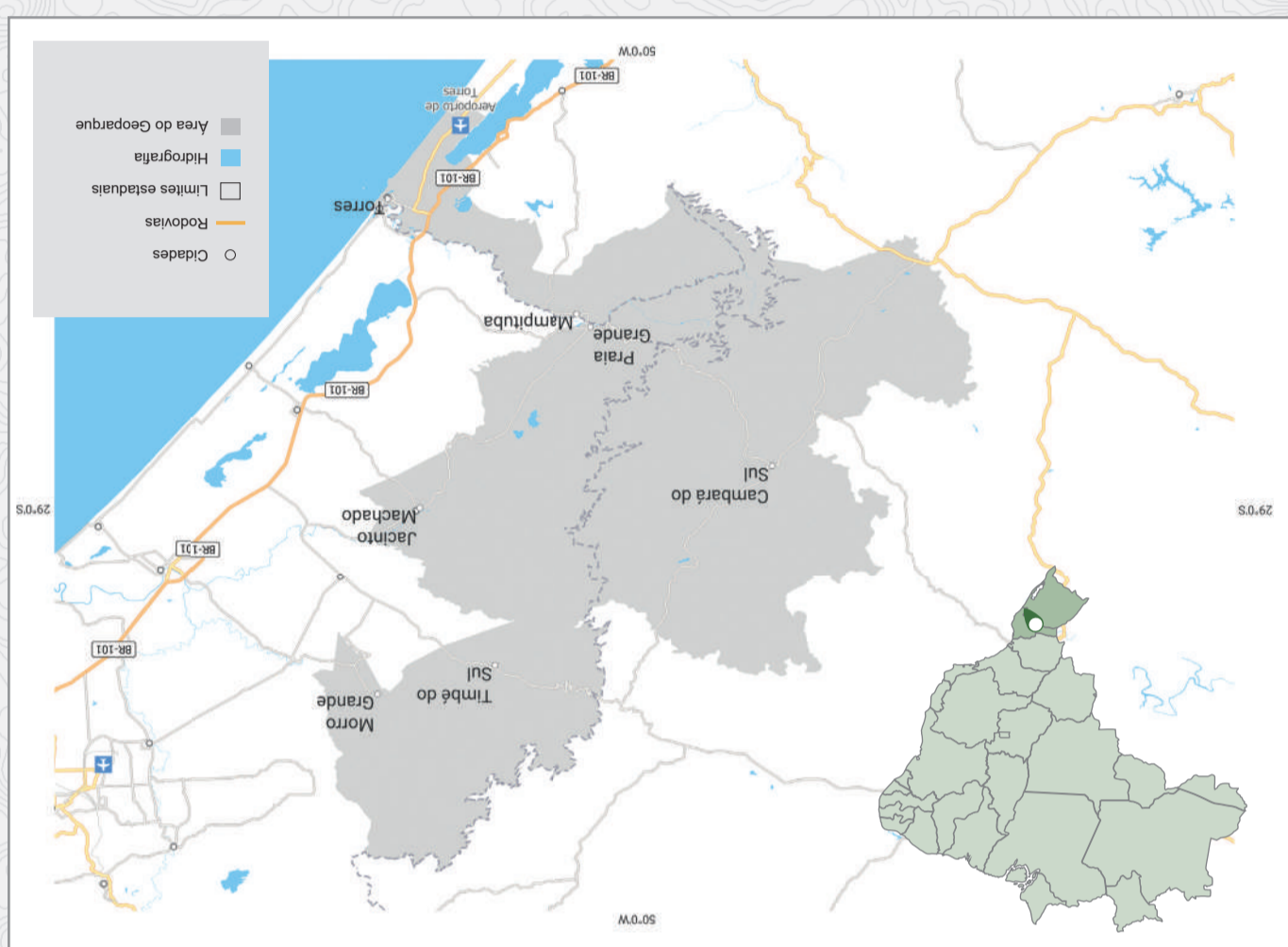


Localização do Geoparque Caminhos dos Cânions do Sul.



METODOLOGIA

A METODOLOGIA DE TRABALHO CONSISTE EM REALIZAR o levantamento de dados pré-existentis, como artigos científicos, livros, sites, bancos de dados geológicos, geomorfológicos e cartográficos, integrar e interpretar as informações para gerar as Unidades Geológico-Ambientais, que são o coração do projeto e representam a síntese da geodiversidade da área.

Posteriormente, os dados são validados em atividade de campo e outras informações relacionadas aos recursos hídricos, recursos minerais, ocupação urbana, agricultura e geoturismo são coletadas.

A figura abaixo mostra o FLUXO METODOLÓGICO com mais detalhe.



SOBRE O PROJETO

A **GEODIVERSIDADE É DEFINIDA COMO A PARTE ABIÓTICA (MEIO FÍSICO) DA NATUREZA**, composta por uma diversidade de ambientes, fenômenos e processos geológicos que resultam em paisagens, rochas, minerais, águas, solos, fósseis e variados depósitos superficiais. Essa geodiversidade desempenha um papel fundamental no desenvolvimento da vida na Terra, e seus valores intrínsecos incluem aspectos culturais, estéticos, econômicos, científicos, educacionais e turísticos (CPRM, 2006).

Limitações do meio físico de uma determinada área, frente aos diversos tipos de uso do território. Além disso, proporciona uma compreensão mais abrangente das paisagens naturais específicas de uma região, através da análise das características das rochas, relevo e processos intempéricos.

Este levantamento visa aplicar o conhecimento geológico em diversas áreas, com destaque para a ocupação urbana, agricultura, recursos hídricos, recursos minerais e geoturismo. Dessa forma, busca-se utilizar essas informações para subsidiar o planejamento e a gestão desses setores, promovendo o desenvolvimento sustentável, a preservação do meio ambiente e o bem-estar da sociedade.

Os principais benefícios são órgãos governamentais voltados ao planejamento e tomadas de decisão do espaço urbano, agências reguladoras, empresas públicas e privadas, sociedade e comunidade geocientífica.

PRODUTOS GERADOS

- **MAPA DA GEODIVERSIDADE**
Apresenta a cartografia das unidades geológico-ambientais e legenda com a síntese de suas respectivas potencialidades e limites frente aos usos: ocupação urbana, agricultura, recursos hídricos, recursos minerais e geoturismo.
- **ATLAS DIGITAL**
Documento em formato A3, ricamente ilustrado, que foram aprimorados por meio de elaboração de artigos para o Journal of Geographical Ordernamento Territorial do SGB, de Informativo Científico e de Prevenção de Desastres e Ordenamento Territorial do SGB, além de eventos científicos e outros resultados.
- **FOLDER**
Documento que sintetiza os aspectos gerais do trabalho, forma de uso e principais aspectos gerais do trabalho, de eventos científicos e outros resultados.
- **SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA**
Os dados produzidos pelo projeto estão organizados em ambiente SIG, facilitando a compreensão espacial e as relações geográficas, importantes para o planejamento, tomada de decisões e compartilhamento de informações.
- **INFORME TÉCNICO**
Informações do trabalho foram aprimoradas por meio de elaboração de artigos para o Journal of Geographical Ordernamento Territorial do SGB, de Informativo Científico e de Prevenção de Desastres e Ordenamento Territorial do SGB, além de eventos científicos e outros resultados.

SOBRE A ÁREA DE ESTUDO

A **ÁREA DE ESTUDO ESTÁ LOCALIZADA NA REGIÃO SUL DO BRASIL**, entre os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, estando cerca de 200 km da capital do Sul, Porto Alegre, e 300 km da capital do estado de Santa Catarina, Florianópolis.

Comprende uma população de 78.533 habitantes (IBGE, 2022), distribuída em 2.803,80 km², nos municípios de Cambará do Sul, Timbé do Sul, e gaúchos, Cambará do Sul, Mampituba e Torres.

Abrange porções de dois compartimentos de paisagem principais – o planalto e a planície costeira – limitados pelo escarpamento de Serra Geral, na região dos Cânions do Sul, próximo à zona litorânea.

Em termos de uso e ocupação do solo, a porção leste da área de estudo, caracteristicamente plana, está ocupada com a agricultura, com destaque para a rizicultura, desenvolvida nas planícies. No planalto, as principais atividades econômicas são a pecuária extensiva e a silvicultura.

Além das atividades agropecuárias, a vocação turística da região vem crescendo ao longo dos anos, com foco no turismo rural e de aventura, aliado à contemplação das belezas naturais nas diferentes unidades de conservação. A recente chancela da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) ao Geoparque Caminhos dos Cânions do Sul (GCCS), em abril de 2022, insere a região no mapa dos destinos que são exemplo de parques nacionais de Aparados da Serra e da Serra Geral.

A área do geoparque possui rios e arroyos que drenam para quatro bacias hidrográficas distintas. Cerca de 40% da área do GCCS é drenada para oeste em direção ao interior do estado do Rio Grande do Sul, para a Bacia do Rio Taquari/Antas, localizada no planalto. Para leste, na planície, 35% e 27% da área do GCCS é drenada, respectivamente, por cursos de água das bacias dos rios Araranguá e Mampituba. Menos de 1% da área do geoparque, no município de Torres, está inserida na Bacia do Rio Tramandaí.

e a integrar oficialmente a Rede Global de Geoparques (Global Geoparks Network – GGN).

MAPA DA GEODIVERSIDADE

GEOPARQUE CAMINHOS DOS CÂNIONS DO SUL

Rio Grande do Sul e Santa Catarina

Geodiversidade como Instrumento para o Ordenamento Territorial: geociência aplicada ao turismo, ocupação urbana, agricultura, recursos hídricos e minerais.



Foto da capa
Cânion do Itaimbezinho, Parque Nacional de Aparados da Serra, Cambará do Sul.
Foto: Almir Costa

PARA O SITE



SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - SGB
Sede em Brasília, DF
Setor Bancário Norte, Q2 CEP 70040-020
Escritório do Rio de Janeiro, RJ
Av. Pasteur, 404 - Urca, CEP 22290-240
Superintendência Regional de Porto Alegre
Rua Banco da Província, 105 - Santa Tereza, CEP 90840-030

CONTATO
Serviço de Atendimento aos Usuários
seus@sgb.gov.br

SITE
www.sgb.gov.br



MAPA DA GEODIVERSIDADE | GEOPARQUE CAMINHOS DOS CÂNIÕES DO SUL | Rio Grande do Sul e Santa Catarina

AS ROCHAS E O RELEVO

A HISTÓRIA GEOLÓGICA DO GEOPARQUE Caminhos dos Cânions do Sul (GCCS) passa por eventos muito distantes no tempo geológico. O seu território apresenta exposições de sedimentos continentais e de plataforma rasa da Bacia do Paraná depositados no paleocontinente Gondwana, do magmatismo vulcânico Serra Geral assentado sobre esses sedimentos nas escarpas, patamares e no Planalto da Serra Geral, além de coberturas cenozóicas que recobrem as unidades mais antigas, numa ampla planície ao leste da escarpa do planalto.

O relevo é resultado do retrabalho das rochas por erosão regressiva, a partir do seguimento da borda leste continental, desde o Cretáceo, formando uma extensa escarpa disposta no sentido NNE/SSO.

Os sedimentos resultantes do processo intempérico/erosional foram depositados por gravidade e ocuparam a área compreendida desde o litoral até a base das escarpas.

Assim, em termos topográficos, existem dois grandes compartimentos principais, planalto e planície, cujo limite entre eles é a própria escarpa, com diferença de cotas de mais de mil metros.

Esses compartimentos fazem parte de duas unidades morfoestruturais diferentes. O compartimento de maior altitude, alcançando até 1.300 metros, pertence à unidade morfoestrutural da Bacia Vulcano-Sedimentar Gondwânica, enquanto o compartimento restante, com cotas de até 150 metros de altitude, pertence às Coberturas Sedimentares Quaternárias.

RECURSOS MINERAIS

OS RECURSOS MINERAIS NO GCCS são utilizados, principalmente, na construção civil, no revestimento de rodovias, no revestimento de pisos e paredes e na indústria.

As argilas refratárias, de utilização na indústria cerâmica, já são exploradas nas rochas sedimentares permianas da Bacia do Paraná, mais especificamente na Formação Teresina, com áreas em operação em Morro Grande - SC e arredores.

Ao longo das rodovias que estão sendo asfaltadas na região do geoparque, é comum a abertura de áreas de empréstimo.

Os arenitos da Formação Botucatu são explorados para utilização na construção de passeios, muros, alicerces, paredes, e na contenção de terreno e fundações.

Os depósitos colúvio-aluvionares são fonte de areia, cascalho e seixos ao longo dos cursos de água da região, a exemplo das áreas requeridas para cascalho no Rio Mampituba, para utilização na construção civil.

Áreas requeridas, mas ainda não exploradas, para água mineral e bentonita são verificadas junto à Agência Nacional de Mineração (ANM) no município de Torres.

De forma geral, constata-se o aproveitamento dos recursos minerais de forma distribuída em toda área do Geoparque, mas deve-se atentar para a compatibilização desse uso com os demais, tais como a irrigação e o abastecimento público, primando pela exploração consciente e sustentável do bem mineral.

RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

O GCCS ESTÁ LOCALIZADO NA Região Hidrográfica do Atlântico Sul, e insere-se em quatro bacias hidrográficas: Taquari/Antas (36%), Ararungá (35%), Mampituba (27%) e Tramandá (1%). As escarpas atuam como um divisor de águas: no planalto está localizada a Bacia Hidrográfica do Taquari/Antas e os rios que nascem nessa região drenam para o interior do estado do Rio Grande do Sul, na direção oeste; na parte inferior dos cânions, na área de planície, os rios seguem para leste em direção ao litoral através das bacias dos rios Ararungá e Mampituba. Apenas uma parte da área, mais especificamente no município de Torres, está inserida na Bacia do Rio Tramandá, a qual drena em direção ao litoral sul.

Os rios das Antas e Tainhas têm as maiores vazões nos meses de julho a outubro, enquanto que nos rios Manoel Alves e Mampituba, na planície, as maiores vazões são observadas nos meses do verão, entre janeiro a março.

Em termos de uso dos recursos hídricos superficiais, a melhor situação é observada nas áreas do planalto e das escarpas, e a de maior comprometimento dos recursos hídricos superficiais nas regiões de planície.

RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

OS AQUÍFEROS POROSOS DO GCCS são constituídos pelas rochas sedimentares da Bacia do Paraná (Formações Teresina, Rio do Basto e Botucatu) e pelos sedimentos inconsolidados quaternários. Esses aquíferos compõem cerca de 30% da área e exibem potencialidades variáveis entre pouco produtivas e moderadas. De modo geral, as águas subterrâneas presentes nos aquíferos porosos da área são potáveis.

Os aquíferos fraturados abrangem aproximadamente 70% do GCCS e são formados pelas rochas vulcânicas das formações Palmas, Vale do Sol e Torres. A produtividade é bastante variável em função das condições de relevo e, principalmente, pela presença de fraturas ou falhas geológicas. As melhores produtividades ocorrem na região de Cambará do Sul. Em termos qualitativos, as águas são geralmente excelentes.

As captações de águas subterrâneas mais frequentemente observadas para os aquíferos porosos são poços escavados e ponteiros nas planícies, e utilização de fontes nos morros. No caso dos aquíferos fraturados, as águas são extraídas através de poços tubulares profundos, nas áreas de melhor potencial, e por captações de fontes, nas áreas muito dissecadas e declivosas.

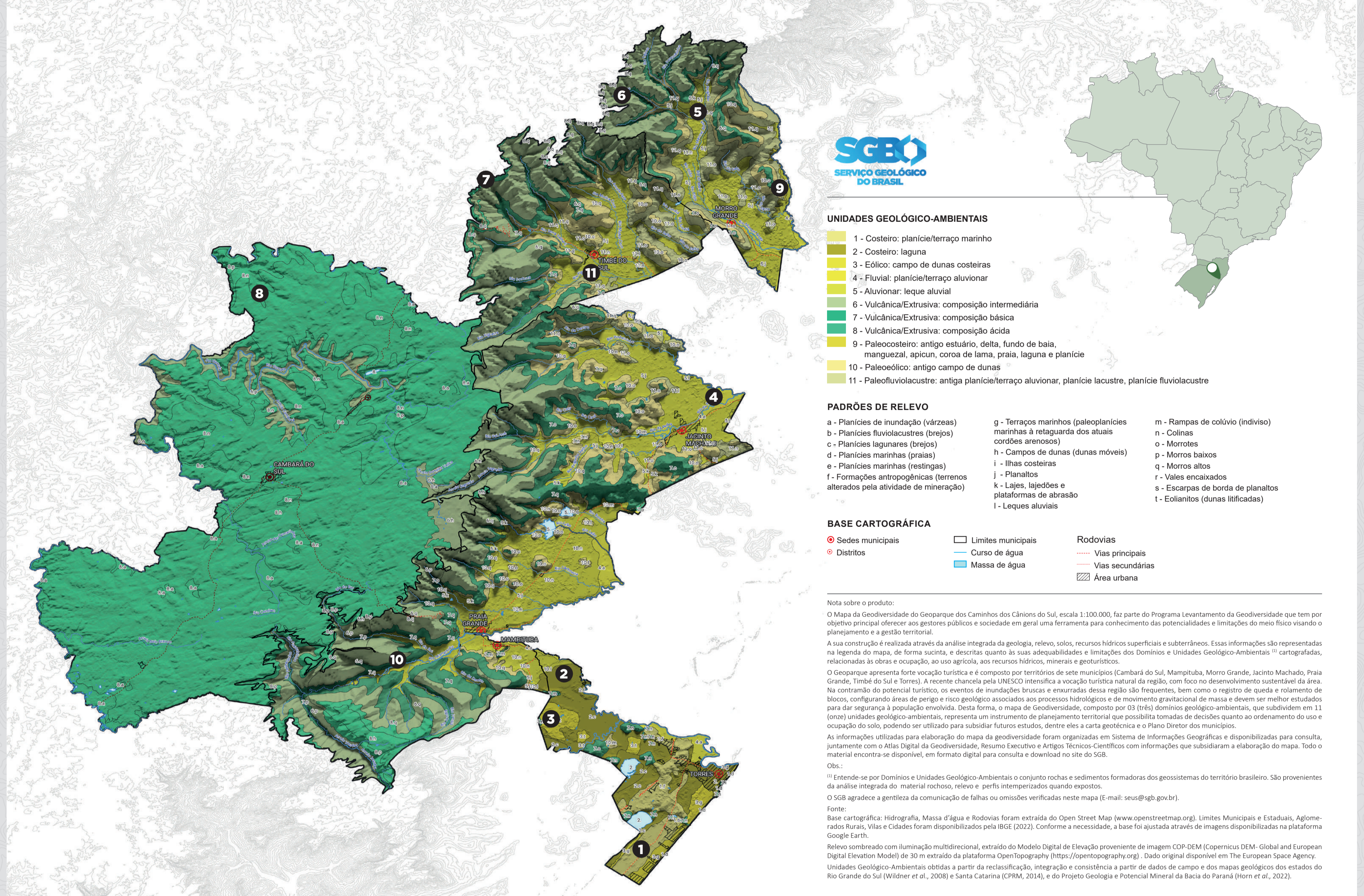
Em termos de vulnerabilidade natural, os aquíferos porosos são os mais vulneráveis à contaminação, uma vez que o lençol freático aflora ou é raso, alcançando índices altos e extremos.

APTIDÃO AGRÍCOLA

DE FORMA GERAL, O TERRITÓRIO DO GEOPARQUE apresenta um bom potencial agrícola, desde que respeitada a aptidão de cada área com tipos de solos diferentes. Algumas áreas apresentam problemas relativos à baixa fertilidade do solo, algumas vezes de fácil resolução com adubos e corretivos, outras vezes com alta demanda de corretivos agrícolas, o que pode não ser adequado para a produção de culturas. Essas áreas, possivelmente, são mais adequadas para a produção de pastagens.

Da mesma forma, ocorrem diversas áreas com solos rasos, que devem somente ser usados para pastagens.

Muitas áreas, por ocorrerem em relevo bastante acidentado e/ou textura superficial arenosa, apresentam alto potencial de perdas de solo por erosão, devendo ser utilizadas de acordo com sua aptidão agrícola e práticas de manejo e conservação do solo.



1 Costeiro: planície/terraço marinho

Ocorre em 1,4% do Geoparque e constitui os depósitos de areia atuais e antigos de praia em Torres. Os costões rochosos, a ilha dos Lobos e os molhes ao norte da Praia Grande influenciam a dinâmica costeira e o regime das ondas. Esta unidade caracteriza-se por ser ambientalmente frágil e, portanto, necessita de ações conservacionistas permanentes.

2 Costeira: laguna

Ocupa brejos e terraços marinhos no município litorâneo de Torres, distribuída em cerca de 3% da área do geoparque, com paleolagunas como a Lagoa do Jacaré. As fácies lagunares ocupam o substrato dos corpos aquosos atuais, como a Lagoa de Itapeva e a pequena Lagoa do Violão, em Torres, com predominância de fácies arenosas nas partes marginais e lamosas nas partes mais centrais e profundas.

3 Eólico: campo de dunas costeiras

Representa cerca de 1% da área total e é constituído pelas areias finas/muito finas de composição quartosa, bem arredondadas e bem selecionadas, que formam os campos de dunas que ocorrem ao longo de toda a costa gaúcha ou ainda pouco interiorizadas. São redutos ecológicos que contribuem para o controle da erosão e avanço da cunha salina, são importantes áreas de recarga do aquífero costeiro e possuem elevado valor paisagístico, com a ocorrência de várias áreas protegidas.

5 Aluvionar: leque aluvial

Distribuída em 13% da área do Geoparque, ocorre em superfície sob a forma de sedimentos (areia, argila e cascalho) e está associada principalmente a leques aluviais, rampas de colúvio e sopé de encostas. Os núcleos urbanos de Mampituba, Praia Grande, Jacinto Machado e Timbé do Sul estão assentados nesta unidade. Os solos têm boas condições de fertilidade natural. O lençol freático quase na superfície durante boa parte do ano dificulta a mecanização. Processos de deslizamento, corridas de massa e enxurradas, especialmente nos sopés das escarpas, são frequentes.

7 Vulcânica/Extrusiva: composição básica

Desde a escarpa de borda de planalto até os relevos residuais na planície costeira (morros altos e baixos), esta unidade é representada por basaltos da Formação Torres. O perfil geológico é bem desenvolvido, com predomínio de argissolos vermelhos e vermelho-amarelos e Chernossolos argílicos, de baixa resistência a impactos ambientais. Deslizamentos e queda, tombamento ou rolamento de blocos são registrados. O turismo de aventura e rural é frequente.

9 Paleocosteiro: antigo estuário, delta, fundo de baía, manguezal, apicun, coroa de lama, praia, laguna e planície

Pouco expressiva na área do Geoparque, distribui-se em menos de 2 km² em relevo de morros altos, sendo formada pela unidade geológica mais antiga da área: Formação Teresina, caracterizada pela intercalação de arenito fino a muito fino e folhelho. Predominam solos com textura argilosa, de baixa fertilidade natural e suscetíveis à erosão. Apresentam potencial mineral para extração de argilas refratárias, utilizadas na indústria cerâmica.

11 Paleofluviolacustre: antiga planície/terraço aluvionar, planície lacustre, planície fluviolacustre

Recobre cerca de 4% da área do geoparque, nas escarpas de borda de planaltos e em morros. É caracterizada predominantemente por arenitos finos, vermelhos a rosos avermelhados. Predominam solos impermeavelmente drenados, com textura argilosa e horizonte superficial mais escurecido, de baixa fertilidade natural, suscetíveis à erosão e ao frequente excesso de umidade. Possui potencial para aproveitamento turístico, como evidenciado pelas Cachoeiras do Rio do Salto e do Tatu.

4 Fluvial: planície/terraço aluvionar

Ocorre em superfície sob a forma de sedimentos associados às planícies de inundação. São áreas associadas à dinâmica fluvial, com lençol freático aflorante a subsuperfície e suscetíveis a inundações, apresentando baixo potencial para ocupação e alta fragilidade do ponto de vista ambiental.

6 Vulcânica/Extrusiva: composição intermediária

Recobre cerca de 20% da área do Geoparque, nas escarpas de borda de planalto e vales encaixados. Está relacionada aos derrames espessos de andesito basáltico da Formação Vale do Sol. Nas escarpas da Serra Geral, os níveis brechados são visíveis à distância (cânions) e permitem o desenvolvimento de linhas de vegetação. Ocorrem deslizamentos e queda, tombamento ou rolamento de blocos. O turismo de aventura e contemplativo das belezas cênicas formadas pela escarpa do planalto é frequente.

8 Vulcânica/Extrusiva: composição ácida

Relacionada a riolitos, rioladitos, dacitos e autóbrecas da Formação Palmas, em relevo de planalto e planalto dissecado, esta unidade configura a paisagem do município de Cambará do Sul. Os solos possuem média resistência a impactos ambientais, são pouco profundos e pouco desenvolvidos, com aptidão restrita para culturas, sendo recomendado seu uso com pastagens e silvicultura. O turismo rural, cultural e de aventura é frequente, com destaque para os diversos cânions e parques nacionais.

10 Paleóico: antigo campo de dunas

Ocupa cerca de 6,5% do território do Geoparque distribuído em morros testemunhos e nas escarpas de borda de planalto. Constituído por arenitos formados em ambiente desértico, são facilmente reconhecidos em campo pelo tom rosa-alaranjado e grandes estratificações cruzadas. A contemplação em mirantes e a visitação às paleotocas escavadas por animais extintos são atividades turísticas frequentes.

A pecuária e o reflorestamento indicados para as vulcânicas ácidas do planalto diferem sobremaneira da zicultura praticada nos depósitos colúvio-aluvionares e planícies fluviais do Rio Mampituba, por exemplo.

Já o cultivo de banana, na meia encosta da Serra Geral, apesar de usual na região, deve ser melhor avaliado, considerando as altas declividades observadas e a possibilidade de indução de processos erosivos e movimentos de massa.

A preservação das áreas florestadas nas escarpas de borda do planalto, onde os parques nacionais estão instalados, é a melhor forma de uso e ocupação do Geoparque.

RESISTÊNCIA DOS SOLOS A IMPACTOS AMBIENTAIS DIVERSOS

NA ÁREA DO GEOPARQUE, os solos com maior resistência a impactos ambientais (média resistência) são os Cambissolos, que ocorrem nas rochas ácidas no planalto, em Cambará do Sul, e nos depósitos colúvio-aluvionares ao longo da base da escarpa, juntamente com os Argissolos, por se tratarem de solos medianamente profundos que ocorrem em relevo não muito declivoso.

Solos com baixa resistência a impactos ambientais são os Argissolos Vermelhos e os Chernossolos que ocorrem nas unidades vulcânicas na escarpa e na planície.

Os que apresentam uma menor resistência a impactos ambientais (muito baixa resistência) são os Neossolos Litólicos e Regiólicos, que são solos rasos que ocorrem em grandes áreas com relevo de ondulado a montanhoso, principalmente no planalto, além dos Gleissolos, por serem muito mal drenados, e os Neossolos Quartzarênicos, por serem muito arenosos.

A classificação da resistência a impactos ambientais demonstra que aproximadamente 59% da área do Geoparque Caminhos dos Cânions do Sul apresenta solos com muito baixa resistência a impactos ambientais diversos, o que demonstra a necessidade do seu uso adequado, adotando práticas de conservação e preservação ambiental.

GEOTURISMO

O GCCS DEMONSTRA UMA EXUBERANTE e diversa paisagem natural, contemplando feições geológicas e geomorfológicas características de uma região entre o Oceano Atlântico e o Planalto da Serra Geral, no Sul do Brasil. A diversidade e as características únicas desse território são ressaltadas pela presença de geossítios de relevância internacional, como os cânions Itaimbezinho e Fortaleza e o Parque da Guarita/ Morro do Farol.

No território do GCCS, os parques nacionais e estaduais e as unidades de conservação são importantes recursos para promover o turismo sustentável e a conservação dos patrimônios naturais. Nesses locais é possível visualizar, estudar e preservar a biodiversidade, mas também a geodiversidade, devido à presença de afloramentos rochosos e das formas de relevo características, como praias, dunas, lagoas, meandros e outras tipologias de canais fluviais, e uma ilha rochosa distante alguns quilômetros da costa litorânea, utilizada principalmente pelos lobos marinhos. Contemplam, ainda, cachoeiras, cânions, paredões rochosos e mirantes, acessados por meio de trilhas de diferentes níveis de dificuldade, que permitem a visualização da fauna, da flora e de uma paisagem exuberante.

Ainda no território do geoparque, entretanto fora das unidades de conservação, o turista poderá desfrutar de cachoeiras, mirantes, cânions, paredões rochosos, morros testemunhos, furnas, grutas, paleotocas e praias.

USO DO SOLO

AO LONGO DAS ÚLTIMAS TRÊS DÉCADAS (1991 a 2021), o cenário da região do GCCS passou por significativas transformações na cobertura do solo, refletindo o dinamismo e as demandas do desenvolvimento regional atrelados às potencialidades dos diferentes tipos de uso do solo, revelando nuances importantes sobre o equilíbrio entre o desenvolvimento humano e a preservação ambiental.

Os dados analisados lançam luz sobre mudanças importantes em algumas categorias ao longo do tempo, destacando dois pontos-chave: o aumento substancial nas áreas de silvicultura e diminuição, como um todo, das áreas naturais, observando-se o crescimento das atividades antrópicas e as pressões dessas atividades sobre os ecossistemas naturais.

A transformação do cenário natural ressalta a necessidade de estratégias sustentáveis de uso da terra, conciliando o desenvolvimento econômico com a conservação ambiental.

A redução das áreas naturais fica evidente diante do expressivo crescimento das atividades de silvicultura e da migração e ampliação das atividades de agricultura e pecuária. A notória expansão da área urbana, também, impõe desafios para o planejamento sustentável e gestão dos recursos.

A gestão sustentável dessas mudanças é crucial para garantir a prosperidade econômica da região, ao mesmo tempo em que se protege a rica biodiversidade e os ecossistemas locais.

OCUPAÇÃO URBANA

OS ESPAÇOS URBANOS NO TERRITÓRIO DO GEOPARQUE sofreram uma considerável alteração em termos de área ocupada ao longo das últimas três décadas (1991 a 2021), saltando de 16,94 km² para 28,17 km².

Esse fenômeno, possivelmente impulsionado pela indústria moveleira e pelo setor agrícola, fez com que o crescimento conjunto das principais cidades que compõem o Geoparque, como Cambará do Sul, Timbé do Sul, Jacinto Machado, Praia Grande, Morro Grande e, sobretudo, o distrito de Vila São João, localizado na porção noroeste de Torres, registrassem um aumento na ordem de quase 70% da malha urbana. Especificamente no município de Torres, na área urbana que margeia a costa, o processo de verticalização das construções, com adensamento populacional, já pode ser observado.

De fato, na região litorânea, especial atenção deve ser dada à expansão populacional, onde são identificados sistemas ambientais frágeis que necessitam ações de preservação. É o caso, também, das escarpas de borda de planalto, pelo potencial ocorrência de movimentos de massa (enxurradas, deslizamentos, quedas de blocos, etc.), e das planícies aluvionares (inundações).

A identificação dos eixos preferenciais de crescimento das sedes e núcleos urbanos instalados no Geoparque é fundamental para a ocupação responsável do território e a execução de atividades turísticas seguras.