

QUARTA COLÔNIA GEOPARQUE MUNDIAL DA UNESCO (RS-BRASIL): UMA JANELA PARA A HISTÓRIA DA TERRA NO SUL DO CONTINENTE AMERICANO

FOURTH COLONY UNESCO GLOBAL GEOPARK (RS-BRAZIL): A WINDOW INTO EARTH'S HISTORY IN THE SOUTH OF THE AMERICAN CONTINENT

GÉOPARC MONDIAL UNESCO DE LA QUATRIÈME COLONIE (RS-BRÉSIL): UNE FENÊTRE SUR L'HISTOIRE DE LA TERRE DANS LE SUD DU CONTINENT AMÉRICAIN

Adriano Severo Figueiró¹

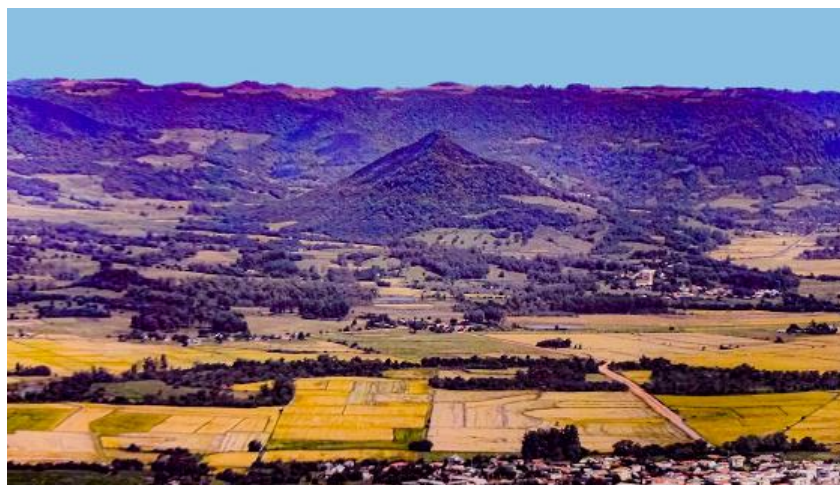
¹Universidade Federal de Santa Maria. Email: adriano.figueiro@ufsm.br

 ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4988-771X>

1. UMA BREVE APRESENTAÇÃO DO TERRITÓRIO A TÍTULO DE INTRODUÇÃO

O nome do Geoparque Quarta Colônia remete ao quarto núcleo de colonização italiana estabelecido nas encostas florestadas do centro do Rio Grande do Sul a partir de 1877, que se integrou à ocupação já existente de indígenas, quilombolas e de imigrantes alemães que se instalaram, desde 1855, junto às áreas de várzea dos principais rios da região (PADOIN; FIGUEIRÓ; CRUZ, 2021). A área, marcada por profundos vales de falha esculpidos por uma extensa rede de drenagem na vertente da Serra Geral — então recoberta por uma densa floresta estacional decidual —, delimita a borda sul do Planalto Meridional Brasileiro (Figura 1), abrangendo um território de 2.923 km².

Figura 1 - Várzea do rio Soturno vista a partir do Geossítio Cerro Comprido, tendo ao fundo a escarpa arenito-vulcânica da Serra Geral, precedida dos relevos residuais produzidos pela erosão regressiva do Planalto



Fonte: Acervo do Geoparque Quarta Colônia

Do ponto de vista estratigráfico, o Geoparque Quarta Colônia situa-se na porção sul da Bacia do Chaco-Paraná, uma bacia intracratônica cuja história deposicional está diretamente



relacionada com a evolução tectônica do sudoeste de Gondwana (Soares et al., 2007), com um intervalo deposicional que se estende do Ordoviciano ao Cretáceo.

Ainda que o Geoparque apresente um atrativo geoturístico de águas fósseis hipertermais do Permiano em um dos seus geossítios de maior visitação geoturística (figura 2), a maior parte das suas paisagens naturais e do seu geopatrimônio envolvem estratos que, descontinuamente, se estendem do Triássico Inferior ao Cretáceo Inferior. E é justamente essa amplitude temporal, associada aos eventos evolutivos e tectônicos que se desenrolaram durante o Mesozoico (Schultz; Scherer; Barberena, 2000; Zeffass et al, 2003) que conferem à região seu principal valor geológico e geopatrimonial. Os fósseis dos dinossauros mais antigos do mundo e dos primeiros mamíferos a se desenvolverem no planeta, encontram-se na base do pacote sedimentar exumado pela ampla rede de drenagem existente na região. Na média encosta, a transição entre os testemunhos do antigo deserto Juro-cretácio de Botucatú e os derrames vulcânicos da Formação serra Geral, definem uma clara mudança de ambientes e de culturas que ali se instalaram ao longo dos séculos.

Essa fronteira geomorfológica, constituída pelas escarpas de rochas vulcânicas e areníticas, funcionou historicamente como um limite natural aos processos de ocupação humana. Ao mesmo tempo, configura uma zona de transição entre dois importantes biomas brasileiros atuais: a Mata Atlântica e o Pampa, reunindo uma ampla diversidade biológica que engloba ecossistemas florestais, campestres e suas áreas de contato (Schirmer, 2015). Essa condição singular levou o território a ser reconhecido como área prioritária para a implementação de corredores de biodiversidade no Rio Grande do Sul (figura 3), abrigando, desde 2014, o Corredor Ecológico da Quarta Colônia (INSTITUTO CURICACA, 2016).

Figura 2 - O geossítio Termas Romanas (foto de cima) é o atrativo mais visitado do Geoparque Quarta Colônia, com mais de 400 mil visitantes ao ano, graças às características geotermiais salinas (painel interpretativo abaixo) do local.



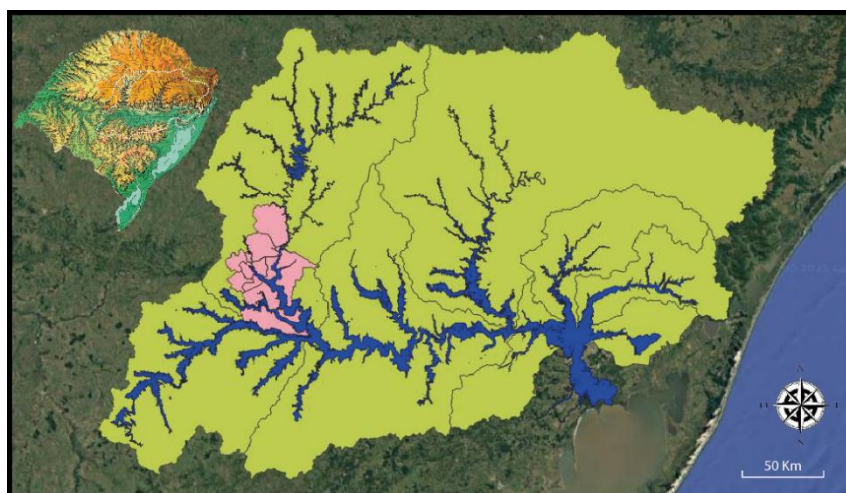
Figura 3 - O contato entre as Formações Botucatu e Serra Geral é facilmente identificado pelos visitantes no Geossítio Escarpas Alagadas, sendo que a mesma barragem de Itaúba, vista de cima (Geossítio Paga Peão – foto de detalhe), permite uma visão clara dos grandes fragmentos de Mata Atlântica, na transição para os campos de cima da serra.



Fonte: Acervo do Geoparque

Ao mesmo tempo, o Geoparque Quarta Colônia é banhado pela segunda maior e mais importante bacia hidrográfica do estado do RS, a bacia do rio Jacuí (Ziani; Foletto, 2019), interferindo de maneira significativa na dinâmica hidrológica à jusante do território, o que envolve áreas de grande sensibilidade ambiental como a Região Metropolitana de Porto Alegre e o complexo estuarino do lago Guaíba (figura 4), tal como se viu nas enchentes de 2024.

Figura 4 - Localização do território do Geoparque Quarta Colônia dentro da bacia do rio Jacuí, refletindo as áreas de inundação no evento de 2024.



Fonte: Elaboração de Odirvan Gritti

Ao se localizar na transição entre o Alto e o Médio Curso do Jacuí, o território da Quarta Colônia representa um espaço estratégico de regulação dos fluxos hidrológicos e de sedimentos para a área mais densamente povoadas do estado do Rio Grande do Sul.



2. UM GEOPATRIMÔNIO DE VALOR UNIVERSAL

As camadas de sedimentos silto-argilosos de origem flúvio-lacustre que ocorrem nas áreas mais baixas do território da Quarta Colônia (Formação Santa Maria) guardam fósseis Permianos e Triássicos de importância para o contexto mundial, registrando a “aurora dos ecossistemas modernos”, nas mais variadas formas de vida animal e vegetal, através de uma preservação delicada e precisa nas rochas (ZERFASS, 2007; SUES E FRASER, 2010; GODOY et al., 2012). Isso faz com que o território possua grande destaque no mapa da paleontologia mundial, dada a quantidade de exemplares fósseis descritos, em especial os dinossauros mais antigos do Planeta (eg: *Sacisaurus agudoensis* (FERIGOLO; LANGER, 2006); *Pampadromaeus barberenai* (Cabreira Et Al., 2011); *Buriolestes Schultzi* (Cabreira Et Al., 2016); *Ixalerpeton Polesinensis* (Cabreira Et Al., 2016); *Macrocollum Itaquii* (Müller; Langer; Silva, 2018); *Bagualosaurus Agudoensis* (Pretto; Langer; Schultz, 2019) E *Gnatovorax Cabreirai* (Pacheco Et Al., 2019).

O patrimônio fóssil representa, portanto, a principal temática geoconservacionista que dá uma identidade ao Geoparque, seja na demarcação dos geossítios (dentre os 31 geossítios de valor geopatrimonial, 12 são geossítios fossilíferos – figura 5), seja na produção de Geoprodutos ou mesmo nas atividades de Geoeducação. Além desse geopatrimônio, 19 outros geossítios foram demarcados no território, distribuídos entre as categorias de valor litológico/sedimentológico, fluvial/hidrogeológico e geomorfológico, aos quais se somam 23 sítios ligados a outras formas de valor patrimonial (valor ecológico, cênico, histórico-cultural e arqueológico)

Com a regressão marinha subsequente à reativação tectônica associada à transição Permiano–Triássico, os sedimentos correspondentes às unidades estratigráficas mais antigas do Geoparque passaram a se acumular em sucessões litológicas que registram uma tendência relativamente curta de aumento da umidade. Essa evolução paleoambiental é evidenciada pela passagem de depósitos eólicos formados em extensas planícies de loess no Triássico Inferior para ambientes flúvio-lacustres e deltaicos da Supersequência Santa Maria (Zerfass et al., 2003).

Posteriormente, o incremento da aridez decorrente de novas mudanças climáticas durante a transição Jurássico–Cretáceo, associada ao processo de fragmentação do sudoeste de Gondwana, resultou na deposição de sucessões caracterizadas pela intercalação de arenitos e conglomerados fluviais com depósitos eólicos da Formação Guará. Essa unidade transiciona para os espessos pacotes de sedimentos eólicos da Formação Botucatu, que registram a instalação de um vasto ambiente desértico durante o Cretáceo Inferior (145–100,5 Ma). A Formação Botucatu é constituída predominantemente por arenitos com estratificação cruzada de grande e muito grande porte, interpretados como depósitos de dunas eólicas (Godoy et al., 2012).

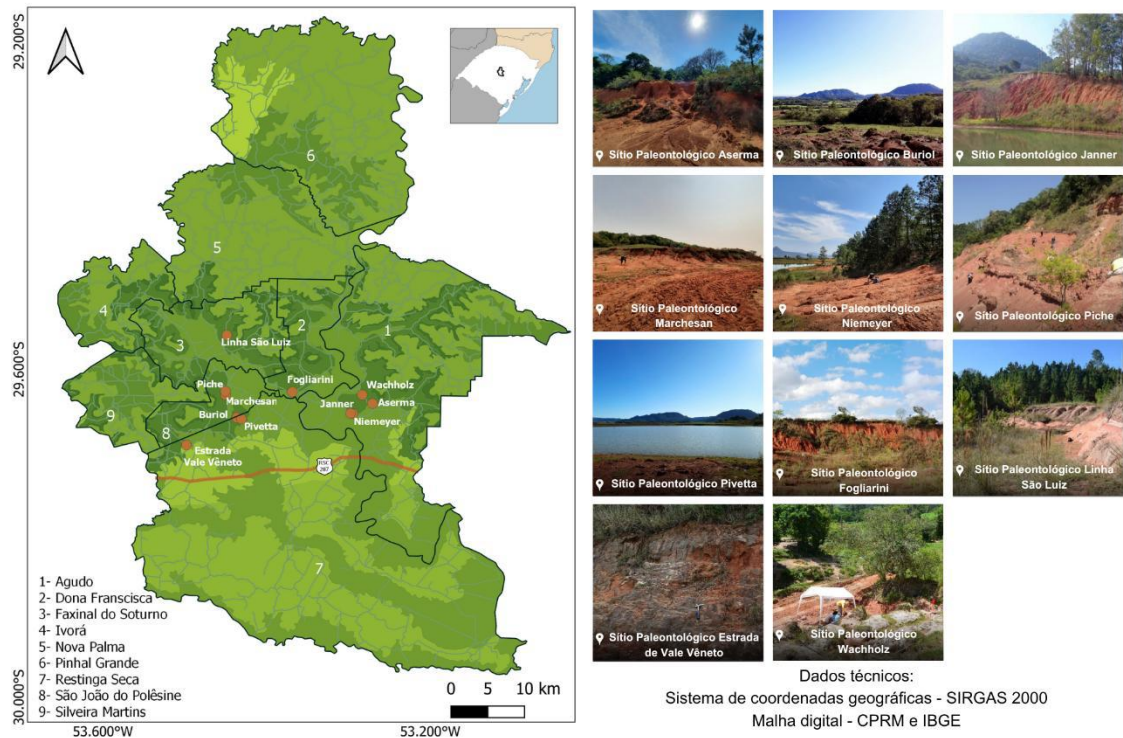
Na Bacia do Chaco–Paraná, o Cretáceo foi marcado pelo encerramento de um ciclo tectônico de primeira ordem, relacionado à fragmentação do Gondwana e à abertura do Oceano Atlântico Sul. No território do Geoparque Quarta Colônia, os registros desse evento são representados pelos extensos derrames basálticos da Formação Serra Geral, integrantes da Sequência Botucatu–Serra Geral. Esses derrames apresentam intercalações de amplas lentes de arenitos eólicos intertraps entre fluxos vulcânicos sucessivos, que recobriram os arenitos do paleodeserto de Botucatu (Petry et al., 2007). Esse conjunto litoestratigráfico deu origem às feições estruturais do Planalto Meridional Brasileiro, cujo desenvolvimento inicial em direção à Região Sudeste do Brasil ocorre justamente na área abrangida pelo Geoparque, com destaque para o Geossítio Gruta do Índio (figura 6), uma cavidade natural em arenito intertrap que representa uma das maiores cavernas em arenito na região central do estado do RS (Vestena; Figueiró, 2025).





Figura 5 - Mapa de localização dos geossítios fossilíferos do território, que consagrou o Valor Universal Excepcional do Geoparque Quarta Colônia.

Geossítios Fossilíferos do Geoparque Quarta Colônia



Fonte: Kiefer (2025)

Por fim, com o restabelecimento de condições climáticas mais úmidas ao longo dos últimos onze mil anos, os processos erosivos atuantes sobre as áreas do Planalto promoveram o recuo regressivo da escarpa, resultando na formação de uma ampla planície deposicional. Essa planície é pontilhada por morros-testemunho sustentados por níveis mais silicificados dos arenitos da Formação Botucatu, constituindo um componente expressivo do patrimônio geomorfológico do Geoparque.

Esses geomonumentos testemunham o clássico modelo de evolução da paisagem nos ambientes tropicais de clima úmido associado à resistência diferencial da rocha. Além disso, eles assumem no território um valor patrimonial não apenas do ponto de vista científico-geomorfológico (Schirmer, 2015), como também ecológico, por sustentarem relictos xerófitos atuais (Irgang; Sobral, 1987), como no caso do Morro Agudo (Silva; Quoos, 2021), ou por garantirem a conservação de fragmentos expressivos da Mata Atlântica, como no caso do Monte Grappa, em Ivorá, e cultural com peregrinações religiosas, como acontece no Morro Santo Antônio, em Dona Francisca. Por fim, e não menos importante para o aspecto geoturístico do território, os morros-testemunho asseguram ao Geoparque uma grande quantidade de belíssimos mirantes, muitos dos quais foram transformados em Sítios de valor cênico, de onde se pode contemplar e interpretar de forma pedagógica a evolução da paisagem da Quarta Colônia, como no caso do Cerro da Figueira, do Morro Agudo, do Cerro Comprido, do Monte Grappa, do Morro do teleférico e do Mirante do Cappa.



Figura 6 - Feições em arenito intertrap no Geossítio Gruta do Índio.

Notas: A) Entrada principal da Gruta do Índio, escavada por ação fluvial sobre arenitos intertraps da Formação Serra Geral; B) Estratificações cruzadas na parede da caverna, típicas dos ambientes eólicos de deposição no Cretáceo; C) feição de tombamento do teto em formato de meia-lua, decorrente da infiltração da água nas descontinuidades da rocha.

Fonte: Vestena e Figueiró (2025)

3. O DESAFIO DE UMA GESTÃO HOLÍSTICA

Ainda que a certificação mundial de um Geoparque ocorra pelo seu geopatrimônio de Valor Universal excepcional, o objetivo principal de qualquer Geoparque jamais será o de conservar o patrimônio, e sim de gerar desenvolvimento territorial endógeno a partir do patrimônio conservado. Nesse sentido, o Plano de Desenvolvimento do Geoturismo do Geoparque Quarta Colônia para o período 2024-2027, agrega na visão central do seu processo de governança, a necessidade de *“possuir um projeto de Geoturismo que leve o território a ser um destino de referência para o turismo científico no território brasileiro, uma das referências em paleoturismo na Rede Latinoamericana de Geoparques e uma referência em turismo de natureza no estado do Rio Grande do Sul, tendo a comunidade como elemento central de organização”* (Figueiró et al, 2024).

Essa visão de futuro planejada pelo território, está diretamente vinculada à necessidade de uma gestão ancorada em um conceito holístico de proteção, educação e desenvolvimento sustentável (figura 7), que busca valorizar a economia local, proteger o patrimônio do território e garantir a qualidade de vida da população. E isso só é possível a partir de um forte trabalho em rede, com muito diálogo e organização, capaz de encaminhar para um processo permanente de Inovação Territorial (figura 8), a qual pode ser definida como o conjunto de processos, estratégias e práticas inovadoras que emergem da interação entre atores locais — como

governos, instituições de pesquisa, empresas e sociedade civil — e que visam promover o desenvolvimento sustentável de um território específico, considerando suas características sociais, econômicas, culturais, ambientais e institucionais.

Em termos acadêmicos, a inovação territorial ultrapassa a dimensão estritamente tecnológica, incorporando inovações sociais, institucionais, organizacionais e culturais, que contribuem para fortalecer a governança local, valorizar os recursos endógenos e ampliar a capacidade do território de gerar soluções próprias para seus desafios. Trata-se de um processo espacialmente situado, no qual o território não é apenas suporte físico, mas um agente ativo na produção de conhecimento, aprendizagem coletiva e transformação socioeconômica.

Figura 7 - Representação esquemática do processo de governança envolvido na visão holística de futuro do Quarta Colônia GMU.



Fonte: Elaboração do autor

Nesse processo de inovação territorial, o papel das universidades é absolutamente estratégico para dar suporte à formação e qualificação das redes que estruturam a governança do território.

No caso da América Latina, esse processo parece ser ainda mais evidente, já que a falta de uma política pública adequada para dar suporte ao desenvolvimento territorial de comunidades rurais marginalizadas, projeta para as universidades esse papel estratégico de um agente externo que se torna orgânico ao território para servir como catalizador das articulações da comunidade. Para Ferraro *et al* (2020), “esta visão surge da concepção (...) de que o observador ou pesquisador influencia o ambiente que está sendo estudado. Ao mesmo tempo contribui para o conhecimento e uma série de valores que afetarão o estudo” (p.504). Trata-se, portanto, de “um processo vivencial, um processo que inclui simultaneamente educação de adultos, pesquisa científica e ação social ou política, e no qual se consideram como fontes de conhecimento: a análise crítica, o diagnóstico de situações e a prática cotidiana” (Viezzer, 2005, p.282).

Figura 8 - Esquema de articulação do DTE em projetos de geoparques, utilizando Conhecimento, Patrimônio e Capital Social para reforçar a identidade, gerar produtos e serviços inovadores e realizar networking.



Fonte: Figueiró e Toniolo (2023)

Porém, mais do que um conjunto articulado de ações de desenvolvimento territorial, o Geoparque é um conceito de vida, uma vida enraizada no seu patrimônio e compartilhada com sua comunidade próxima; uma vida a ser protegida e valorizada; uma vida de compromissos, com a boa saúde, com a natureza diversa, com a alegria de viver e com um futuro sustentável e respeitoso com todos aqueles que virão depois de nós.

Não parece existir, nesse caótico século XXI que o Antropoceno nos descortina, melhor parceria e mais nobre desafio para pesquisadores e universidades que tem por missão a construção de um mundo melhor.

REFERÊNCIAS

- CABREIRA, S. F.; SCHULTZ, C. L.; BITTENCOURT, J. S.; SOARES, M. B.; FORTIER, D. C.; SILVA, L. R.; LANGER, M. C. New stem-sauropodomorph (Dinosauria, Saurischia) from the Triassic of Brazil. *Naturwissenschaften*. v.98, n.12, p.1035-1040, 2011.
- CABREIRA, S. F.; KELLNER, A.W. A.; DIAS-DA-SILVA, S.; ROBERTO DA SILVA, L.; BRONZATI, M.; MARSOLA, J.; MÜLLER, R. T.; BITTENCOURT, J. S. S.; BATISTA, B. J. A Unique Late Triassic Dinosauriform Assemblage Reveals Dinosaur Ancestral Anatomy and Diet». *Current Biology*, v.26, n.22, p.3090–3095, 2016.
- FERIGOLO, J.; LANGER, M.C. A Late Triassic dinosauriform from south Brazil and the origin of the ornithischian predentary bone". *Historical Biology*. v.19, n.1, p.1-11, 2006.
- FERRARO, F.X.; SCHILLING, M.E.; BAEZA, S.; OMS, O.; SÁ, A.A. Bottom-up strategy for the use of geological heritage by local communities: Approach in the “Litoral del Biobío” Mining Geopark project (Chile). *Proceedings of the Geologists’ Association*, n.131, p.500–510, 2020.



MPRG



FIGUEIRO, Adriano Severo
MONUMENTAL SERTÃO GEOPARK AND THE SCIENTIFIC
IMPORTANCE OF INSELBERGS

FIGUEIRÓ, A.S.; TONIOLO, M.M.N.B. Estratégias Geoturísticas Inovadoras nos Geoparques Mundiais da UNESCO da América-Latina e Caribe. In: LISBOA FILHO, F.F.; FOLMER, I. (orgs.) **Geoparques: perspectivas em Geoturismo, Geoconservação e Geodiversidade**. Santa Maria: Arco editores, 2023. p. 79-112.

FIGUEIRÓ, A.S.; CERETTA, C.C.; DOTTO, D.M.R.; RIBEIRO, M.; PONS, M.E.D. **Planos de Turismo do Território do Quarta Colônia Geoparque Mundial da UNESCO**. Santa Maria: UFSM-Pró-Reitoria de Extensão, 2024.

GODOY, M. M.; BINOTTO, R. B.; DA SILVA, R. C.; ZERFASS, H. **Geoparques/propostas: Quarta Colônia (RS)**. In: SCHOBENHAUS, C.; SILVA, C. R. da (Org.). **Geoparques do Brasil: Propostas**. Rio de Janeiro: CPRM, p. 417-456, 2012.

IRGANG, B. E.; SOBRAL, M. *Dyckia agudensis* (Bromeliaceae), nova espécie do Rio Grande do Sul, Brazil. **Napaea**, Porto Alegre, v. 3, p. 5–7, 1987.

INSTITUTO CURICACA. **Corredor ecológico da Quarta Colônia**. Porto Alegre: Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler; Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, 2016.

KIEFER, A.P. **Análise da Paisagem como Subsídio à Gestão Territorial no Quarta Colônia Geoparque Mundial da UNESCO – RS – Brasil**. Dissertação (Mestrado em Geografia). Santa Maria: UFSM, 2025.

MÜLLER, R. T.; LANGER, M. C.; SILVA, S. D. «An exceptionally preserved association of complete dinosaur skeletons reveals the oldest long-necked sauropodomorphs». **Biology Letters**, v.14, n.11, p.1744-9561, 2018.

PACHECO, C.; MÜLLER, R. T.; LANGER, M.; PRETTO, F. A.; KERBER, L.; SILVA, S. D. da. Gnathovorax cabreirai: a new early dinosaur and the origin and initial radiation of predatory dinosaurs. **PeerJ**, v.7: e7963, 2019. Disponível em <https://doi.org/10.7717/peerj.7963>.

PADOIN, M. M.; FIGUEIRÓ, A. S.; CRUZ, J. A. S. (orgs.). **Educação patrimonial em territórios de geoparques: uma visão interdisciplinar na Quarta Colônia**. Santa Maria: FACOS, 2021.

PRETTO, F. A.; LANGER, M. C.; SCHULTZ, C. L. A new dinosaur (Saurischia: Sauropodomorpha) from the Late Triassic of Brazil provides insights on the evolution of sauropodomorph body plan. **Zoological Journal of the Linnean Society**, v.185, n.2, p. 388–416, 2019.

SCHIRMER, G. J. **Zoneamento geoambiental da Quarta Colônia - Rio Grande do Sul**. Tese (Doutorado em Geografia). Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2015.

SCHULTZ, C. L.; SCHERER, C. M. S.; BARBERENA, M. C. Biostratigraphy of Southern Brazilian Middle-Upper Triassic. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v. 30, n. 3, p. 495–498, 2000.

SILVA, G. K. P.; QUOOS, J. H. Proposta de delimitação do geossítio Morro Agudo: utilizando prototipagem de paisagens para a geoconservação. In: ENCONTRO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM GEOGRAFIA, 14., 2021, João Pessoa. **Anais [...]**. João Pessoa: ANPEGE, 2021, p.1-13.

SOARES, A.P.; SOARES, P.C.; BETTÚ, D.F.; HOLZ, M. Compartimentação estrutural da bacia do paraná: a questão dos lineamentos e sua influência na distribuio do Sistema Aquífero Guarani. **Geociências**, Rio Claro, v. 26, n. 4, p. 297–311, 2007.





MPRG



FIGUEIRO, Adriano Severo
MONUMENTAL SERTÃO GEOPARK AND THE SCIENTIFIC
IMPORTANCE OF INSELBERGS

SUES, H. D.; FRASER, N. C. **Triassic life on land the great transition**. New York: Columbia University Press, 2010.

VESTENA, M.H.; FIGUEIRÓ, A.S. Cavidades naturais subterrâneas do Rio Grande do Sul: características e panorama de conservação. In: MEDEIROS, R.B.; SILVA, C.A. (Orgs.) **Paisagens Cársticas: experiências Ibero-americanas**. Porto Alegre: Totalbooks, 2025. pp.205-227.

VIEZZER, M.L. Pesquisa-Ação-Participante (PAP): Origens e avanços. In: FERRARO JÚNIOR, L.A. (Org.). **Encontros e Caminhos: Formação de Educadoras(es) Ambientais e Coletivos Educadores**. Brasília: MMA, 2005. p.279-294.

ZERFASS, Henrique et al. Sequence stratigraphy of continental Triassic strata of Southernmost Brazil: a contribution to Southwestern Gondwana palaeogeography and palaeoclimate. **Sedimentary Geology**, Amsterdam, v. 161, n. 1–2, p. 85–105, 2003.

ZERFASS, H. **Geologia da Folha Agudo**, SH.22-V-C-V. (Cartas, mapas ou similares/Mapa). 2007.

ZIANI, P.; FOLETO, E. M. Proposta de ampliação do corredor ecológico da quarta colônia na bacia hidrográfica do alto Jacuí/RS. **Ateliê Geográfico**, Goiânia, v. 13, n. 1, p. 107–123, 2019.

