



# 17

## GEOPARQUE DOS CAMPOS GERAIS (PR) *- proposta -*

**Gilson Burigo Guimarães**

UEPG - Universidade Estadual de Ponta Grossa

**Mário Sérgio de Melo**

UEPG - Universidade Estadual de Ponta Grossa

**Gil Francisco Piekarz**

MINEROPAR - Serviço Geológico do Estado do Paraná

**Jasmine Cardozo Moreira**

UEPG - Universidade Estadual de Ponta Grossa

**Antonio Liccardo**

UEPG - Universidade Estadual de Ponta Grossa

**Nair Fernanda Mochiutti**

UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina



---

*Canyon* Palmeirinha e o contraste no relevo e na vegetação. Foto: Antonio Liccardo.

## RESUMO

A região dos Campos Gerais, centro-leste do Estado do Paraná, possui uma geodiversidade especial, com patrimônio geológico constituído por fósseis de invertebrados marinhos devonianos, várias seções-tipo da Bacia do Paraná e excelente registro da glaciação permocarbonífera do supercontinente Gondwana. Mas o destaque é seu patrimônio geomorfológico: *canyons* ligados a um enxame cretáceo de diques de diabásio, por sua vez relacionado à abertura do oceano Atlântico-Sul; escarpamentos com centenas de metros de desnível; cachoeiras e corredeiras; e uma espetacular paisagem cárstica em rochas não carbonáticas, com relevo ruiforme, dolinas/furnas e rios subterrâneos. O valor didático da geodiversidade há anos tem proporcionado um laboratório ao ar livre de relevância nacional. Já o valor estético dos parques estaduais de Vila Velha e do Guartelá, mas também de muitos outros geossítios, sustenta a forte vocação geoturística regional. Nos últimos anos tem-se trabalhado no fortalecimento de atividades de geoconservação, divulgação geocientífica e de geoturismo nos Campos Gerais, com o intuito final da criação de um geoparque que atue como ferramenta de desenvolvimento regional, em sintonia com o também rico patrimônio histórico-cultural, arqueológico e biológico. A experiência deste período revelou por um lado a resistência de alguns setores vinculados ao agronegócio, mas de outro a receptividade de alguns municípios. Isto está dirigindo o foco das ações para a criação do Geoparque dos Campos Gerais em um recorte restrito, constituído pelos municípios de Tibagi, Castro e Piraí do Sul, além do Parque Estadual de Vila Velha, em Ponta Grossa e o Geossítio das Estrias Glaciais de Witmarsum em Palmeira.

---

**Palavras-chave:** *Campos Gerais do Paraná, projeto de geoparque, Bacia do Paraná, relevo de exceção, fósseis devonianos, Glaciação Permocarbonífera.*

---

## ABSTRACT

### ***Campos Gerais Geopark (State of Paraná) – Proposal***

The Campos Gerais region, in the central-eastern portion of the State of Parana/Brazil, has a special geodiversity with geological heritage consisting of Devonian fossils of marine invertebrates, several stratotypes of the Paraná Basin and an excellent record of Permocarboniferous glaciation of the Gondwana Supercontinent. But the geomorphological heritage has an outstanding character, with canyons controlled by a Cretaceous swarm of diabase dykes, related to the South Atlantic Ocean opening, escarpments reaching hundred meters of elevation, waterfalls, rapids and a spectacular karstic landscape developed in non-carbonatic rocks, with ruiniform relief, sinkholes and underground rivers. For years the didactic value of geodiversity has provided an outdoor laboratory of national relevance, and the aesthetic value of the state parks of Vila Velha and Guartelá, but also many other geosites, sustains a strong regional geotouristic vocation. In recent years several works have been performed on strengthening geoconservation activities, dissemination of geoscientific knowledge and geotourism in the Campos Gerais. The ultimate aim is the establishment of a geopark, which could act as a tool for regional development, taking in account also the rich historical, cultural, archaeological and biological heritages. The experience of this period has revealed the resistance from some sectors linked to agribusiness, but also the positive receptivity of some municipalities. This is focusing the actions for the creation of the Campos Gerais Geopark to a more restrict area, comprising the municipalities of Tibagi, Castro and Piraí do Sul, the State Park of Vila Velha, Ponta Grossa and the Glacial Striae of Witmarsum Geosite, Palmeira Municipality.

---

**Keywords:** *Campos Gerais do Paraná region, geopark project, Paraná Basin, exceptional landforms, Devonian fossils, Permocarboniferous Glaciation.*

---

## INTRODUÇÃO

A região dos Campos Gerais, notadamente a faixa leste do Segundo Planalto Paranaense próxima à “Escarpa Devoniana”, concentra um conjunto de exemplos singulares da geodiversidade do Estado do Paraná. Por um lado é guardião de uma série de marcos históricos da evolução de nosso planeta, tais como os episódios finais da consolidação tectônica do megacontinente Gondwana Ocidental ao final do Proterozoico (transcorrências e molassas tardi-brasilianas), um retrato da vida nos mares do sul durante o Devoniano (Província Malvinocáfrica), associações litológicas e erosivas relacionadas à glaciação permocarbonífera, dentre outros. De outro lado é uma região de beleza ímpar por seus *canyons*, escarpamentos, cachoeiras e uma miríade de feições ligadas ao desenvolvimento de processos cársticos em rochas quartzosas, os quais sustentam um dos mais flagrantes exemplos nacionais de vocação geoturística.

A excepcionalidade geomorfológica-paleontológica-paleoambiental dos Campos Gerais, respaldando a existência de várias unidades de conservação, transformou a região em consagrado laboratório ao ar livre de relevância nacional para as Geociências. A estes atributos alia-se rico patrimônio arqueológico (por ex., pinturas rupestres), histórico/cultural (por ex., ligado ao tropeirismo ou às levadas de migrantes europeus de várias etnias) e biológico (por ex., espécies ameaçadas de extinção em biomas campestres, de cerrado ou de matas com araucária). Tal acervo encontra-se em perfeita sintonia com as prerrogativas de uma região que almeja o título de geoparque (McKeever & Zouros, 2005), bem como que deseja executar as missões esperadas para esta modalidade de território (Eder & Patzak, 2004).

Os Campos Gerais do Paraná despontam como uma das principais áreas brasileiras do setor agropecuário em termos de produção, produtividade, ações cooperativas e inovação tecnológica, com destaque para o cultivo de grãos e a indústria de laticínios. Nas últimas décadas as indústrias metal-mecânica e de papel/celulose têm experimentado crescimento notável. Esta última é responsável pela expansão de florestamentos com pinus e eucalipto, que substituem áreas de cobertura vegetal natural.

O conceito de “Campos Gerais” sempre exige do interlocutor que sejam manifestados os critérios empregados em sua definição. Em algumas circunstâncias a delimitação obedece a aspectos naturais, com base fitogeográfica

(distribuição original de fitofisionomia campestre), tal como proposto por Maack (1948, 1950) e adotado por Melo *et al.* (2007a) numa síntese sobre o patrimônio natural regional. Em outros momentos o entendimento do que são os Campos Gerais do Paraná passa por privilegiar uma identidade histórica e cultural, ou então limites político-administrativos e critérios de ordem econômica (ver discussão em Melo *et al.*, 2007a). De todo modo os Campos Gerais possuem uma população fixa da ordem de 700.000 habitantes, sendo Ponta Grossa o polo regional com pouco mais de 310 mil habitantes (dados do censo 2010 do IBGE). Os indicadores socioeconômicos demonstram que a distribuição de riquezas e o acesso a aparelhos básicos de cidadania ainda têm muito a melhorar, com IDHs normalmente inferiores a 0,800 (dados de 2000), podendo se situar abaixo de 0,700, como no caso de Tibagi (0,686).

A questão das dimensões e limites de um futuro geoparque nos Campos Gerais tem acompanhado o amadurecimento da equipe envolvida na proposta (Guimarães *et al.*, 2008; Guimarães *et al.*, 2010). A troca de impressões com membros da Rede Global de Geoparques/RGG (em especial durante os eventos por ela promovidos), a visita aos territórios de diversos geoparques (Alemanha, Portugal, Espanha, Grécia, Malásia e ao Geopark Araripe no Brasil) e o debate com os responsáveis pela construção de outros projetos em território brasileiro têm clareado o entendimento geral da chamada “filosofia geoparque”. Por outro lado o conjunto de reações, ora positivas ora negativas de diferentes setores na região dos Campos Gerais tem levado a importantes reflexões quanto às melhores estratégias para a efetiva implantação de um geoparque.

De início foi cogitada uma proposição contemplando a área originalmente indicada como Campos Gerais por Maack (1948, 1950) e privilegiando terrenos situados na Bacia do Paraná e os principais atrativos cênicos-turísticos de caráter geomorfológico da região, o que levaria a um geoparque da ordem de 11.700 km<sup>2</sup> (Figuras 1, 2 e 3). Recortes alternativos foram sugeridos, alguns preocupados em aumentar a área do Município de Castro por conta de seu significado histórico-cultural, outros que fossem fiéis a limites político-administrativos e deste modo facilitassem a gestão do geoparque, ou ainda que incluíssem setores mais extensos de rochas do Embasamento da Bacia do Paraná, estabelecendo o contraste com a geologia típica dos Campos Gerais.



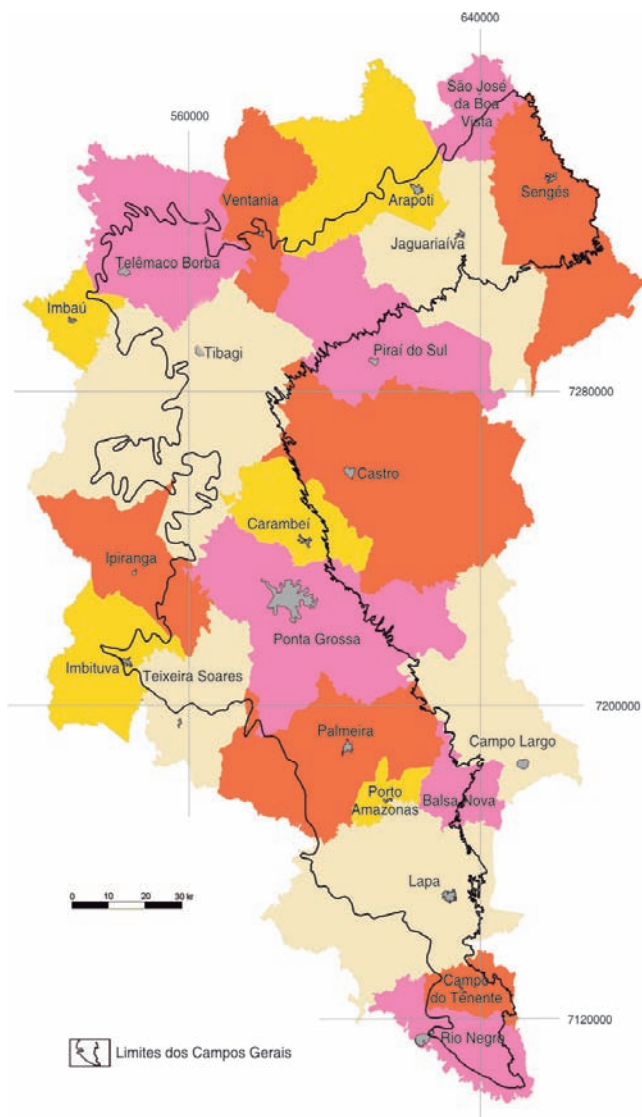
**Figura 1** - Localização dos Campos Gerais do Paraná. Serra Geral, Escarpa Devoniana e extensão dos Campos Gerais de acordo com os critérios naturais definidos por Maack (1948, 1950). Fonte: Melo *et al.* (2007a).

Apesar de não existirem normas rígidas estabelecidas pela RGG para o tamanho de um geoparque, é quase unânime o ceticismo por parte de seus integrantes de uma gestão de sucesso para geoparques de dimensões gigantescas, na casa das dezenas de milhares de quilômetros quadrados. Também não há nada que mencione a obrigatoriedade de que um geoparque tenha uma área contínua.

A forte rejeição à criação de um geoparque nos Campos Gerais por parte de alguns proprietários rurais (principalmente em Ponta Grossa e de grandes proprietários) em contraposição à receptividade positiva em municípios específicos, onde se acumulam intervenções ligadas à geoconservação, geoturismo e ensino em

geociências, conduziram à escolha de uma estratégia de afunilamento. Assim decidiu-se propor um geoparque inicialmente com geossítios nos municípios de Tibagi, Castro e Piraí do Sul, além do Parque Estadual de Vila Velha (em Ponta Grossa) e do Geossítio das Estrias Glaciais de Witmarsum (na colônia homônima, no Município de Palmeira).

Este procedimento tem a vantagem de levar à atuação em uma área de menores dimensões, simpática (ou menos reticente) às ações de conservação do patrimônio geológico, disseminação do conhecimento científico e promoção do geoturismo e seus geoprodutos. E também de derrubar os temores infundados de que um geoparque implicaria em restrições generalizadas à produção



**Figura 2** - Municípios abrangidos pela região dos Campos Gerais do Paraná. Fonte: Melo *et al.* (2007a).

agropecuária, desapropriações ou mesmo intervenção da UNESCO no cotidiano dos Campos Gerais, pavimentando assim o caminho para que a médio e longo prazo a área possa ser ampliada.

## LOCALIZAÇÃO

Os municípios de Tibagi, Castro e Pirai do Sul situam-se no centro-leste do Estado do Paraná, a norte da cidade-polo regional, Ponta Grossa. As sedes municipais podem ser alcançadas desde Ponta Grossa pela PR-151 após 42 km para Castro e 75 km para Pirai do Sul, em ambos os casos por rodovia pavimentada e duplicada. Para se chegar a Tibagi há duas opções. Na primeira toma-se a mesma

PR-151 até Castro e então a PR-340 para Tibagi, em pista simples, totalizando 104 km. A segunda alternativa é a de se partir de Ponta Grossa pela BR-376 sentido Apucarana até o entroncamento com a Rodovia Transbrasiliana (BR-153), chegando-se a Tibagi após 93 km, quase sempre em rodovia pavimentada e de pista simples.

Ponta Grossa está a aproximadamente 110 km a oeste de Curitiba, chegando-se desta cidade pela BR-376 em rodovia pavimentada e duplicada. O acesso aos geossítios de Witmarsum e do Parque Estadual de Vila Velha são feitos a partir da mesma rodovia, o primeiro a aproximadamente 65 km da capital e o segundo a 20 km de Ponta Grossa.

Como mencionado anteriormente as dimensões do geoparque provavelmente passarão por contínuas modificações. A soma das áreas de Tibagi, Castro e Pirai do Sul chega a 7.044 km<sup>2</sup>, mas não reflete adequadamente a realidade da área em que serão concentradas as ações do geoparque. Por exemplo, quase 2/3 de Castro, correspondentes aos setores central e leste do município, possuem constituição geológica muito diversa do que é típico para os Campos Gerais e deste modo não se ajustam à identidade construída a partir dos geossítios selecionados. Raciocínio semelhante pode ser estabelecido para o setor oeste de Tibagi e sudeste de Pirai do Sul (Figura 6).

## DESCRIÇÃO GERAL DO GEOPARQUE

Um geoparque nos Campos Gerais do Paraná, em termos geológicos, deverá dar destaque a locais que permitam reconhecer as sequências mais antigas da Bacia do Paraná (supersequências Rio Ivaí e Paraná de Milani, 2004, e Milani *et al.*, 2007), o contexto glacial do início da Supersequência Gondwana I e o registro intrusivo do Magmatismo Serra Geral na região (Supersequência Gondwana III). Também deverá apresentar geossítios que tragam um retrato do rico acervo fossilífero dos mares devonianos, assim como espelhem a importância da região quanto ao número de estratótipos para a Bacia do Paraná. Para que os visitantes possam dimensionar o contexto evolutivo da principal bacia intracratônica brasileira será conveniente que geossítios tenham também exemplos de seu embasamento, em especial que ilustrem as fases que prepararam a litosfera para a implantação posterior da Bacia do Paraná, durante a fase derradeira de evolução do Ciclo Brasileiro, com a conseqüente formação do megacontinente Gondwana Ocidental.

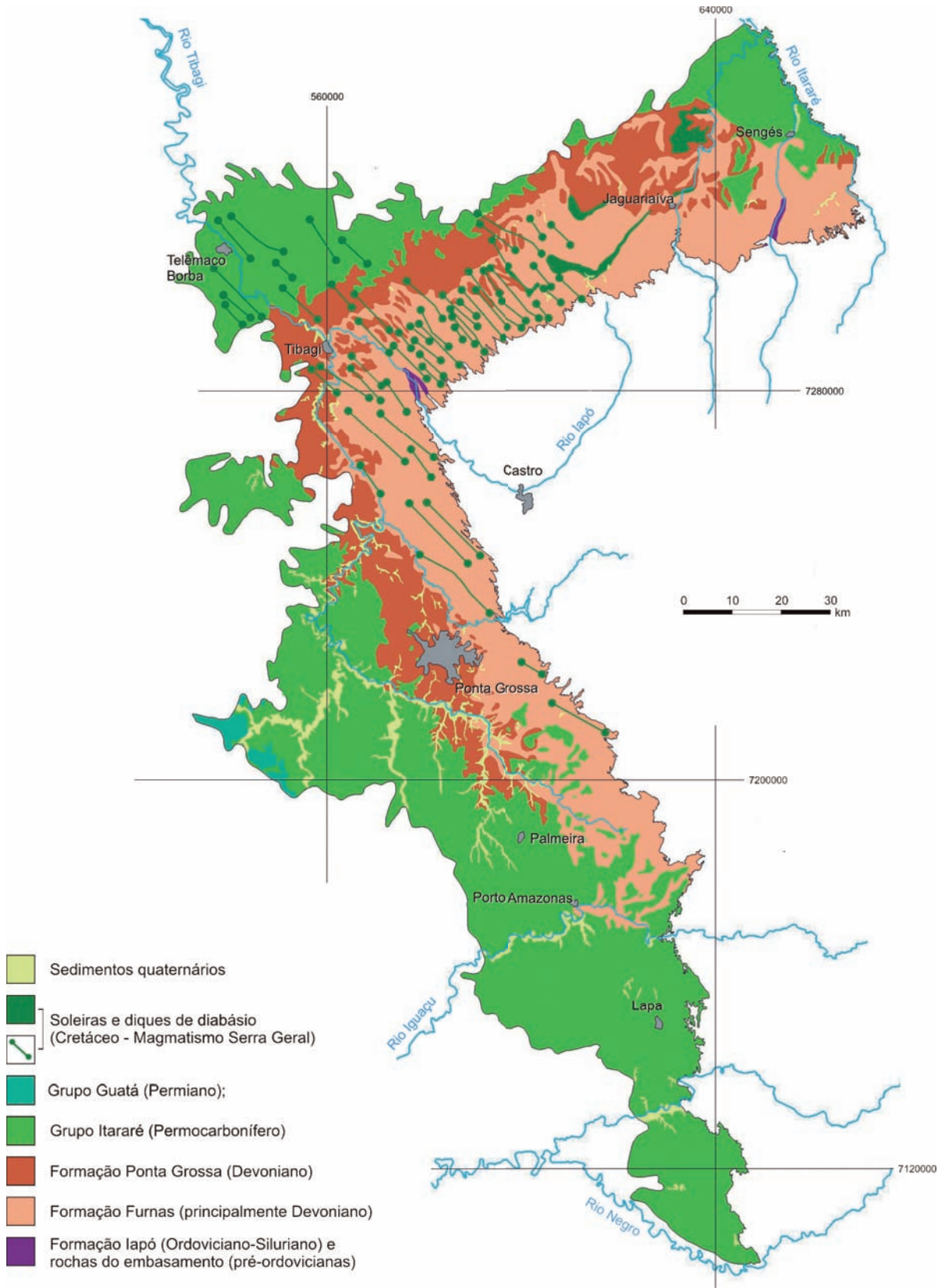


Figura 3 - Esboço geológico da região dos Campos Gerais. Fonte: Guimarães *et al.* (2007).

À geomorfologia devem ser reservados locais em que se reconheçam feições de megaescala, correlatas à evolução do Arco de Ponta Grossa, tais como escarpamentos ou *canyons* e também as de meso e microescala, que em conjunto colocam os Campos Gerais como uma das principais áreas brasileiras com relevo cárstico em rochas não carbonáticas (Melo *et al.*, 2011).

## Caracterização do Território do Geoparque

### Relevo e Hidrografia

Dos municípios contemplados nesta fase inicial da proposta de um geoparque nos Campos Gerais, Castro e parte de Piraí do Sul estão localizados no Primeiro Planalto Paranaense, enquanto que Tibagi está inserido quase que totalmente no domínio do Segundo Planalto. Este relevo escalonado obedece à compartimentação geomorfológica do Estado do Paraná em três planaltos separados por grandes degraus topográficos, que são a “Escarpa Devoniana” (limite entre o Primeiro e o Segundo Planalto) e a serra Geral (limite entre o Segundo e Terceiro Planalto) (Figura 4). Segundo Melo *et al.* (2007b) esta

configuração do relevo está ligada a fatores geológicos marcantes, como a presença de litotipos da Bacia do Paraná mais resistentes aos processos erosivos e assim se destacando na topografia (Formação Furnas) e também o soerguimento na região costeira do Paraná ao longo do Arco de Ponta Grossa, elevando as terras perilitorâneas do estado em relação ao interior, o que favoreceu o desenvolvimento de rede de drenagem com sentido geral de leste para oeste. O arqueamento de Ponta Grossa determinou a forma em crescente das serras que limitam os planaltos e a concentração de estruturas rúpteis (falhas e fraturas) na direção NW-SE (paralelas ao eixo do arqueamento). A presença destas estruturas condicionou as drenagens e as principais características do modelo do relevo da borda leste do Segundo Planalto.

Os setores dos municípios de Castro e Piraí do Sul situados no Primeiro Planalto e relevantes para a atual contextualização fisiográfica integram completamente a bacia hidrográfica do rio Iapó, o qual tem como principais afluentes de sua margem direita os rios Piraí e Piraí-Mirim, ambos encaixados em estruturas NNE-SSW incisadas em rochas do Grupo Castro.

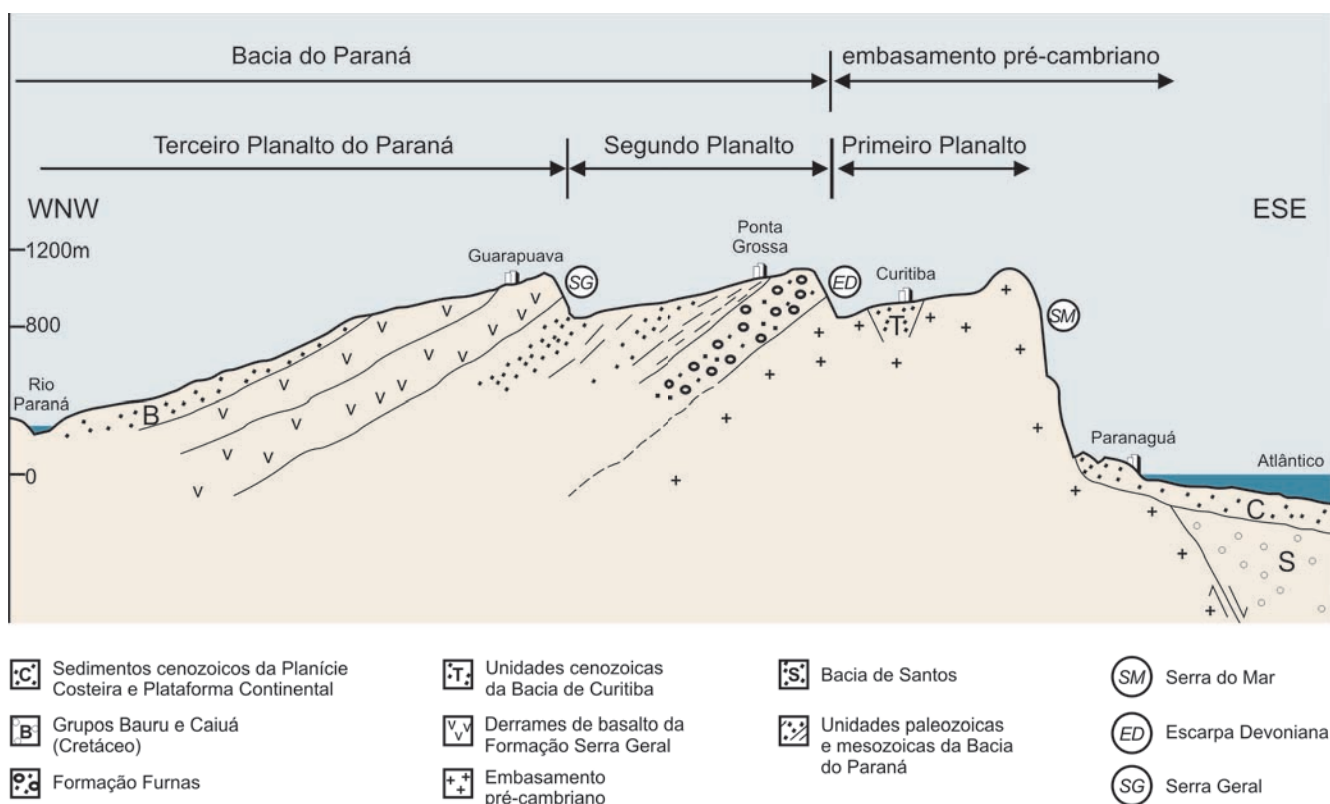


Figura 4 - Esquema da estrutura geológica do relevo do Paraná. Fonte: Melo *et al.* (2007b).



A área ocupada pela bacia do rio Iapó, no centro do Complexo Cunhaporanga (Figura 6), tem um nítido condicionamento litológico (Guimarães, 2000). Sob substrato granítico há um relevo com topografia suave, solos espessos, raras exposições de rochas e extensas várzeas. Já quando predominam metarenitos/quartzitos correlatos ao Grupo Itaiacoca, como no caso da serra das Pedras (imediatamente a leste de Piraí do Sul, na Figura 6), passa-se a uma topografia mais acidentada, com afloramentos frequentes e solos pouco desenvolvidos. Enquanto as cotas alcançadas em terrenos graníticos dificilmente fogem do intervalo entre 1050 e 970 m, na serra das Pedras os valores são normalmente iguais ou superiores a 1100 m, com um máximo de 1359 m.

O território do geoparque que abrange os segmentos dos municípios de Tibagi e Piraí do Sul no Segundo Planalto é caracterizado por um relevo do tipo cuesta, distribuído no reverso da “Escarpa Devoniana”, a qual ostenta cotas altimétricas máximas da ordem de 1250-1290 m. O desenvolvimento desta feição está associado aos processos geodinâmicos iniciados com a ruptura do Gondwana (Jurássico) e continuados com longos processos de erosão diferencial ligados a condições climáticas áridas/semi-áridas e quentes, ocorridas durante o Cretáceo Superior e o Paleógeno (Souza & Souza, 2002). As encostas abruptas e verticalizadas da Escarpa, com desníveis que chegam a centenas de metros, são vencidas pela drenagem que nestes trechos se encaixa em *canyons*, como é o caso do rio Iapó no *Canyon* Guartelá. Estruturas similares, atingindo grandes profundidades e extensões, concentram-se na faixa de afloramentos da Formação Furnas correspondente ao eixo do Arco de Ponta Grossa. À medida que se avança na direção oeste e noroeste, a topografia se suaviza, assumindo uma configuração ondulada muito uniforme dada por conjuntos de colinas com topos aplainados e/ou convexos amplos, de declives modestos e amplitudes inferiores a 50 metros (Melo *et al.* 2007b). Exceções importantes são a serra Branca, referência orográfica regional a oeste da cidade de Tibagi, e a serra do Monte Negro no centro-norte de Piraí do Sul. A primeira é sustentada por arenitos do Grupo Itararé e alonga-se na direção NW-SE, sendo muito apreciada para a prática de voo-livre (desníveis superiores a 60 m e cotas máximas da ordem de 1000 m). A segunda destaca-se na paisagem ao acompanhar por vários quilômetros o cenário a noroeste da PR-090,

tratando-se de um conjunto formado por uma soleira de diabásio (base da serra; Figura 6) capeada por rochas da Formação Furnas (altitudes maiores que 1250 m e desníveis superiores a 100 m).

Os festões alongados que se originam do recuo da escarpa quando da formação dos canyons, a partir de processos continuados de erosão, podem evoluir para morros-testemunhos de topos aplainados sustentados por arenitos da Formação Furnas. Este tipo de feição é comum no noroeste do Município de Castro, próximo aos limites com Tibagi.

Além das “macrofeições” do relevo, como escarpamentos, canyons e morros-testemunhos, o relevo cárstico que se desenvolve nas áreas de ocorrência da Formação Furnas engloba “meso” e “micro-feições”, na verdade uma série de feições erosivas, como torres e pináculos, fendas e labirintos, caneluras, bacias de dissolução, alvéolos, entalhes da base de paredes rochosas, lapas, furnas, espeleotemas, cachoeiras e corredeiras (Melo *et al.*, 2007b; Melo *et al.*, 2011).

Os principais rios que cortam a área proposta como geoparque fazem parte da bacia hidrográfica do rio Tibagi, com os rios Iapó e Fortaleza como afluentes de destaque (Melo *et al.*, 2007b). O rio Tibagi tem suas cabeceiras no reverso da Escarpa Devoniana, já no Segundo Planalto Paranaense, no Município de Palmeira. É um tributário da margem esquerda do rio Paranapanema, este por sua vez afluente da margem esquerda do Paraná. É um rio com forte controle estrutural, ou seja, acompanha em parte o declive do relevo regional, dirigindo-se no sentido geral norte-noroeste, acompanhando aproximadamente o caimento das camadas geológicas em direção ao centro da Bacia Sedimentar do Paraná, mas com marcante influência de estruturas rúpteis e diques do Arco de Ponta Grossa.

O rio Iapó provém do Primeiro Planalto Paranaense atravessando a Escarpa Devoniana em imponente vale retilíneo (*Canyon* Guartelá) de direção NW-SE. Antecedente, nasce junto às escarpas da serra das Furnas (nome local da Escarpa Devoniana), em Joaquim Murtinho (divisa dos municípios de Piraí do Sul e Jaguariaíva) e é controlado estruturalmente pelas duas principais direções regionais (NE-SW e NW-SE), orientando-se predominantemente para sudoeste no trecho em que corre sobre o Complexo Cunhaporanga (Guimarães, 2000). A partir da cidade de Castro passa a um rumo noroeste, prosseguindo até adentrar no segundo planalto paranaense em direção ao rio Tibagi como afluente de sua margem direita.

### Uso da terra

Com base em mapeamento do uso do solo realizado para toda região dos Campos Gerais com imagens de satélite do ano de 2000 (Ramos *et al.*, 2007) e constatações a partir de análise de imagens atuais e visitas a campo, a porção que corresponde à proposta de geoparque possui predomínio de áreas de cultivo. Reflexo da vocação regional, o carro chefe dos municípios de Castro, Tibagi e Piraí do Sul é a atividade agrícola e as demandas por áreas agriculturáveis são crescentes desde 2000. Segundo Ramos *et al.* (2007) a expansão do cultivo ocorre, predominantemente, no sentido de oeste para leste, não por acaso das áreas mais planas e menos íngremes, mais apropriadas à mecanização, em direção às áreas mais recortadas e de topografia mais acidentada, no reverso da Escarpa Devoniana. Os principais tipos de culturas são a soja e o milho.

As áreas de mata e de campo são de forma secundária as mais expressivas. Na porção referente ao Segundo Planalto as matas aparecem dispersas, encaixadas nos vales dos *canyons*, compondo capões isolados, marcando lineamentos e a ocorrência de drenagens. A vegetação remanescente de campos nativos ocorre somente na porção referente ao reverso da Escarpa Devoniana, sendo que uma parcela contínua e preservada caracteriza a faixa que vai do rio Iapó até a serra do Monte Negro.

Outro uso que tem se expandido de forma significativa é o florestamento com espécies exóticas (pinus e eucalipto). Por constituir uma área topograficamente acidentada e de solos pouco férteis, menos favoráveis à agricultura, a borda da Escarpa tem sofrido grande pressão para introdução do pinus, uma alternativa rentável (indústria de papel e celulose) em uma área de terra considerada “ociosa”. No entanto toda esta região está englobada na Área de Proteção Ambiental da Escarpa Devoniana, e este tipo de atividade não é permitida pelo Plano de Manejo da APA, em vigor desde 2005. Os florestamentos comprometem a vegetação campestre e toda fauna relacionada a ela, a disponibilidade hídrica e a estética da paisagem que caracteriza e dá nome aos Campos Gerais.

O uso urbano é pouco expressivo, especialmente no setor típico da fase inicial do futuro geoparque, principalmente por se tratarem de municípios com perímetros urbanos reduzidos se comparados à extensão municipal total, concentrando as atividades econômicas nas áreas rurais.

### Caracterização Geológica Regional

De acordo com a síntese apresentada por Guimarães *et al.* (2007), desconsiderando-se os depósitos quaternários da faixa litorânea e de grandes rios como Iguaçu ou Paraná, assim como os terrenos cenozoicos da Bacia de Curitiba vinculados (Melo *et al.*, 2010) ao Sistema de Riftes Cenozoicos do Sudeste do Brasil (proposto por Zalán & Oliveira, 2005), identificam-se dois grandes domínios geológicos no Estado do Paraná: rochas da Bacia do Paraná expostas no Segundo e Terceiro planaltos; rochas variadas e com idades principalmente proterozoicas, as quais atuaram como substrato para o desenvolvimento da Bacia do Paraná, visíveis no litoral, serra do Mar e Primeiro Planalto. A disposição em forma de crescente, com a convexidade para oeste, das unidades da Bacia do Paraná representa o melhor registro do soerguimento do leste do estado, ou seja, de atuação do Arco de Ponta Grossa pelo menos desde o Cretáceo e ao longo do Cenozoico, culminando com a organização escalonada peculiar do relevo paranaense (Melo *et al.*, 2007b; Franco-Magalhães, 2009).

A Bacia do Paraná abrange setores da Plataforma Sul-Americana em que aconteceram ao menos 6 ciclos de sedimentação, um deles com importante vulcanismo associado (Marques & Ernesto, 2004), desde o final do Ordoviciano até o término do Cretáceo (Milani, 2004; Milani *et al.*, 2007). A implantação desta bacia ocorreu logo após o término do Ciclo Brasileiro, no limite Fanerozoico-Proterozoico, com a aglutinação de terrenos e estabilização do neoformado megacontinente Gondwana Ocidental. Na região este conjunto de eventos está bem exemplificado por bacias de natureza molássica com vulcanismo associado (Trein & Fuck, 1967; Teixeira *et al.*, 2004), além de grandes zonas de cisalhamento transcorrente (Sadowski & Campanha, 2004), estas últimas frequentemente reativadas durante as fases de sedimentação da Bacia do Paraná e mesmo após sua evolução (Zalán *et al.*, 1991; Milani, 2004).

Em resumo, os principais aspectos da infraestrutura geológica dos Campos Gerais, são (Guimarães *et al.*, 2007):

- a) constituição predominantemente por rochas de diferentes momentos da evolução da Bacia do Paraná;
- b) raras exposições da Supersequência Rio Ivaí (Formação Iapó, fim do Ordoviciano);
- c) Supersequência Paraná, com predomínio de idade devoniana (formações Furnas e Ponta Grossa), ocupa praticamente toda a faixa que acompanha a borda leste dos Campos Gerais, inclusive sustentando a feição geomorfológica regional conhecida por “Escarpa Devoniana”;

d) a Supersequência Gondwana I distribui-se em praticamente todo o restante da área dos Campos Gerais (destacando-se as rochas do Grupo Itararé, neocarboníferas a eopermianas);

e) o Magmatismo Serra Geral (Eocretáceo) está registrado como soleiras, mas principalmente como um enxame de diques alinhados paralelamente ao eixo do Arco de Ponta Grossa (N45-50W) com predomínio de rochas de composição básica;

f) a evolução do Arco de Ponta Grossa imprime à região, além do desenho característico da área de exposição das unidades litológicas, um significativo conjunto de falhas e fraturas de orientação NW-SE.

No contexto dos municípios de Castro, Tibagi e Pirai do Sul, o contato das rochas da Bacia do Paraná com o embasamento se dá principalmente com litotipos do Grupo Castro (Trein & Fuck, 1967; Moro, 1993; Teixeira *et al.*, 2004), os quais retratam os episódios derradeiros do Ciclo Brasileiro.

## GEOLOGIA DO GEOPARQUE

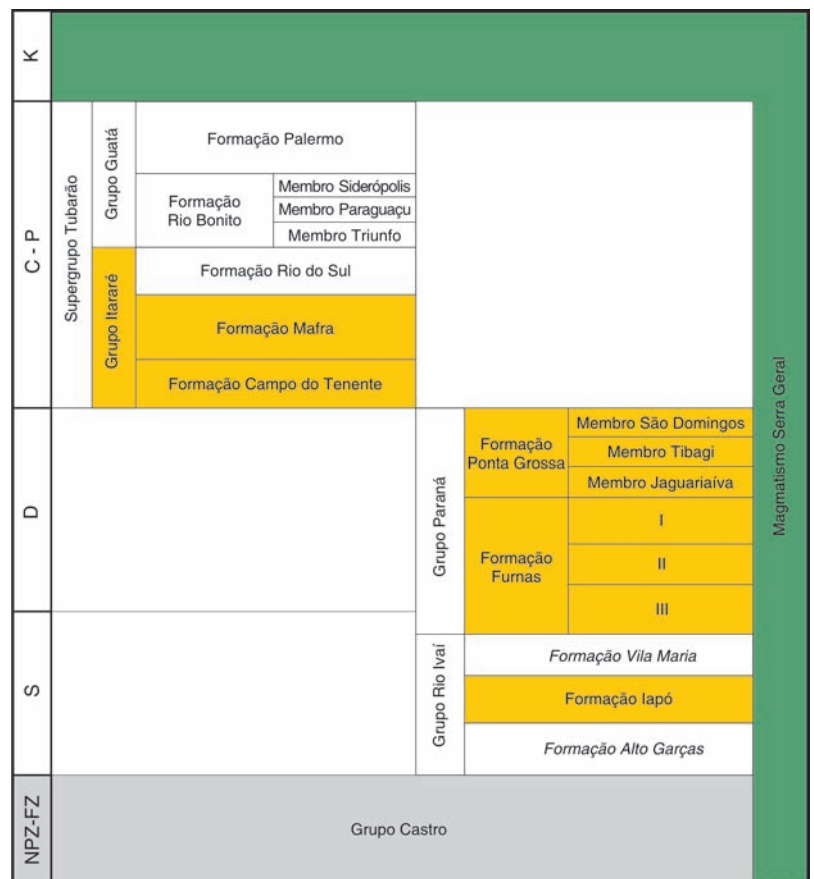
Como mencionado anteriormente, nesta fase inicial de implantação de um geoparque nos Campos Gerais não foram selecionados geossítios representativos da totalidade da constituição geológica dos municípios de Tibagi, Castro e Pirai do Sul (figuras 5 e 6). Para as rochas do Embasamento da Bacia do Paraná nos dois últimos municípios foram preteridas unidades geológicas das etapas sin- a tarditectônicas de evolução do Cinturão Ribeira, uma vez que caracterizam domínios muito díspares da identidade típica dos Campos Gerais no Segundo Planalto Paranaense. Assim não será dado destaque aos complexos graníticos Cunhaporanga (Guimarães, 2000) e Três Córregos (Prazeres Filho *et al.*, 2003) e ao Grupo Itai-coca (Szabó *et al.*, 2005), respectivamente relacionados ao magmatismo plutônico predominantemente ácido e a um cinturão de dobramentos de baixo grau metamórfico, gerados ao final do Neoproterozoico. Do mesmo modo não serão desdobradas informações sobre unidades da etapa intermediária da Supersequência Gondwana I,

aflorantes no sudoeste de Tibagi e pertencentes ao Grupo Guatá, com rochas pós-glaciais sob condições transgressivas em ambientes predominantemente costeiros/deltaicos (Milani *et al.*, 2007).

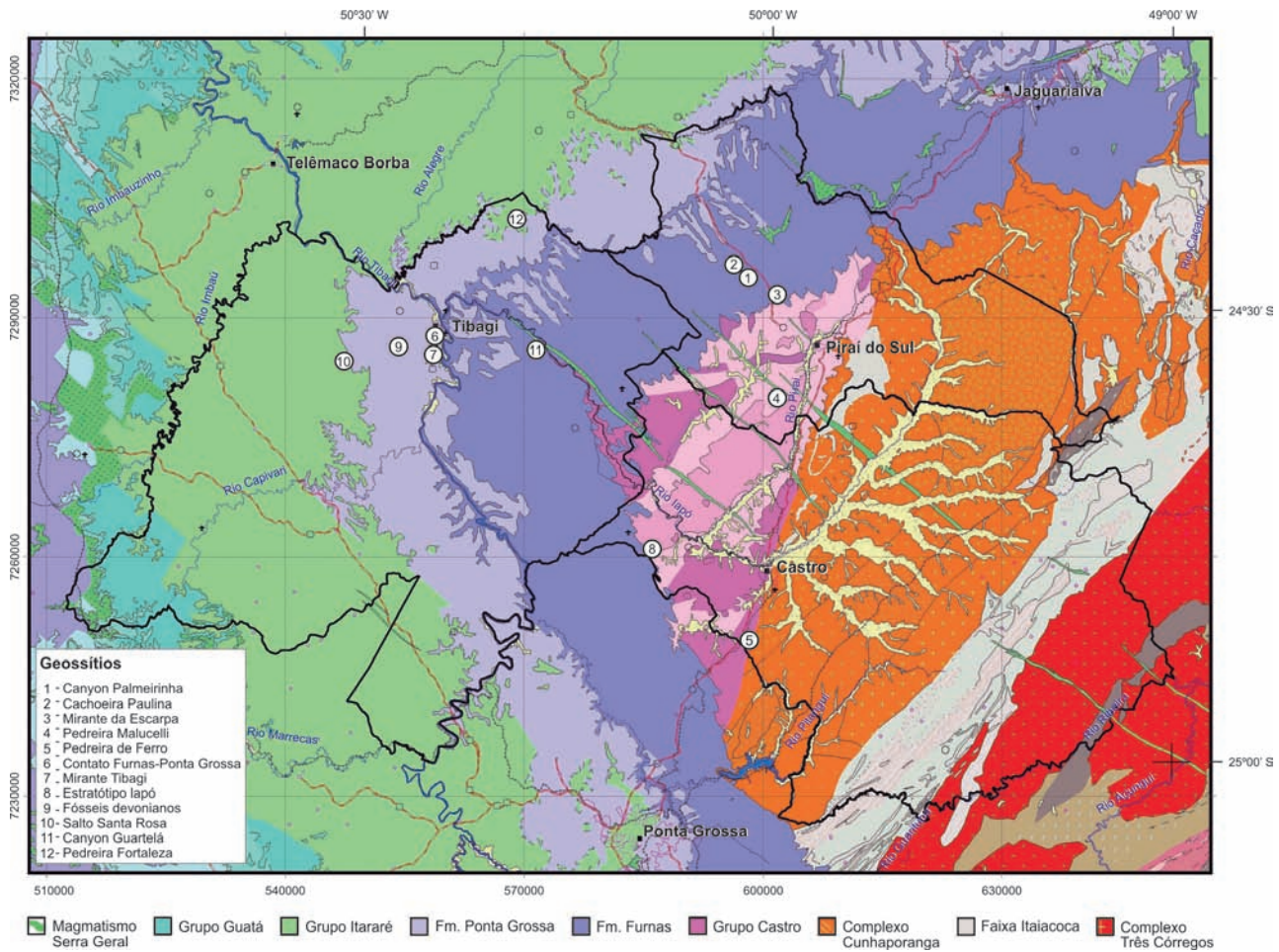
As descrições das unidades a seguir (com exceção do Grupo Castro) foram adaptadas de Guimarães *et al.* (2007), Melo *et al.* (2010) e Milani *et al.* (2007) (ver figuras 5 e 6).

## Grupo Castro

As rochas do embasamento da Bacia do Paraná no extremo noroeste do Primeiro Planalto Paranaense pertencem à associação vulcano-sedimentar do Grupo Castro (Trein & Fuck, 1967). Intensamente afetada por falhamentos distensionais, mas sem metamorfismo ou dobramentos expressivos, a Bacia do Grupo



**Figura 5** - Coluna estratigráfica simplificada, tomando por base os geossítios selecionados para a primeira fase de implantação do Geoparque dos Campos Gerais. Em amarelo, unidades da Bacia do Paraná; em cinza, rochas do embasamento; em verde, rochas do Magmatismo Serra Geral. Supergrupo Tubarão tal como em Schneider *et al.* (1974); grupos Paraná e Rio Ivaí conforme Assine (1996). As unidades em itálico não são observadas na região dos Campos Gerais. NPZ-FZ: limite Fanerozoico-Neoproterozoico; S: Siluriano; D: Devoniano; C-P: Carbonífero-Permiano; K: Cretáceo. Adaptado de Guimarães *et al.* (2007).



**Figura 6** - Figura 6 - Esboço geológico da fase inicial de implantação de um geoparque nos Campos Gerais, com indicação dos limites municipais de Tibagi, Castro e Pirai do Sul. Na legenda do mapa estão indicadas somente as unidades relevantes para o entendimento da geologia do proposto geoparque. Maiores informações no texto. Adaptado de MINEROPAR (2006).

Castro é interpretada como uma molassa relacionada ao término do Ciclo Brasileiro. Esta bacia é recoberta discordantemente por estratos da Formação Furnas e localmente da Formação Iapó ao longo do trecho em que a “Escarpa Devoniana” sofre uma inflexão na sua orientação geral, NW-SE ao sul do vale do rio Iapó (Canyon do Guartelá) e NE-SW ao norte. O contato com rochas do Complexo Granítico Cunhaporanga é predominantemente tectônico, por meio de uma zona de cisalhamento transtensional denominada Falha de Castro (geossítios 3 e 5).

Os diversos autores que descreveram a unidade (Coutinho, 1955; Trein & Fuck, 1967; Moro, 1993) tendem a reconhecer três associações litológicas, apesar de divergirem quanto ao posicionamento e relações estratigráficas. Seguindo as interpretações mais recentes (Moro, 1993; Teixeira *et al.*, 2004) tem-se da base

para o topo uma associação vulcânica intermediária-ácida (Associação Tronco) com andesitos, riolitos, ignimbritos e conglomerados aluviais subordinados, uma associação sedimentar (Associação Pirai do Sul) com arenitos arcoseanos, siltitos e lamitos fluviais e lacustres, e uma associação vulcânica ácida (Associação Tirania; Geossítio 4) com riolitos, quartzo-latitos, ignimbritos, tufo, brechas piroclásticas e conglomerados aluviais.

As rochas do Grupo Castro ainda não têm sua idade estabelecida de forma conclusiva. As determinações atualmente disponíveis (isócronas Rb-Sr de referência e idades U-Pb em zircões) apresentam erros ainda muito elevados, o que faz com que o mais prudente seja considerar estas rochas como geradas em algum momento próximo ao limite entre o Proterozoico e o Paleozoico, admitido em 542 milhões de anos.

## Grupo Rio Ivaí

Esta unidade, composta por três formações, inclui as rochas mais antigas da Bacia do Paraná, sendo que na região dos Campos Gerais apenas a Formação Iapó possui afloramentos, apesar de raros. Estes se situam sempre próximos ou mesmo junto à “Escarpa Devoniana”, assentados diretamente sobre as rochas do embasamento. Destaque para a seção-tipo na PR-340 (Maack, 1947), entre Castro e Tibagi (Geossítio 8) e as exposições na PR-151 no trecho entre Pirai do Sul e Ventania (próximo ao geossítio 7).

A Formação Iapó tem espessura normalmente inferior a 20 m e é constituída, dentre outras rochas, por diamictitos com clastos de tamanhos variados (grânulos a matações). O contato superior da unidade é discordante com a Formação Furnas do Grupo Paraná. De acordo com as observações de Assine *et al.* (1998), diamictitos, clastos facetados, estriados e/ou caídos, atestariam um ambiente de sedimentação subglacial de plataforma, especialmente pela presença de clastos de variadas composições. A origem marinha seria comprovada por braquiópodes do tipo *Orbiculoidea* encontrados em exposições no Estado de Goiás. O caráter glacial permite situar a idade da Formação Iapó, por correlação, a outros eventos globais de glaciação ocorridos no final do Ordoviciano até o início do Siluriano (próximo de 440 milhões de anos).

## Grupo Paraná

Unidade constituída, da base para o topo, pelas formações Furnas e Ponta Grossa, as quais são consideradas geneticamente associadas e parcialmente contemporâneas. Seu contato basal é discordante com o embasamento e o Grupo Rio Ivaí. O topo é marcado por superfície de discordância erosiva com o Grupo Itararé.

### Formação Furnas

Unidade caracterizada por camadas tabulares e com espessura total em superfície de aproximadamente 250 m no *Canyon* do Guartelá (Geossítio 11). Nesta unidade predominam os arenitos de granulação média a grossa e de coloração esbranquiçada, com frequência portadores de estratificação cruzada (geometria e porte variados). Especialmente na porção média da unidade, passam a ser significativos níveis de granulação mais

fina (siltico-argilosos), muitas vezes com traços fósseis de invertebrados (icnofósseis). Camadas com cascalho (grânulos e seixos), configurando conglomerados, são importantes nos primeiros metros da unidade, junto ao seu contato com as rochas mais antigas.

A idade de sua deposição provavelmente se estendeu do final do Siluriano ao começo do Devoniano, havendo ainda muita discussão sobre as condições paleoambientais em que a sedimentação teria ocorrido. Alguns pesquisadores tendem a se alinhar entre os que defendem a predominância de ambientes tipicamente continentais (fluviais), enquanto outros propõem o de plataforma rasa (marinho), ao passo que há também os que preferiam aceitar um contexto transicional (deltaico).

Assine (1996), baseado numa análise mais detalhada na faixa de afloramentos no Estado do Paraná, dividiu esta formação em três subunidades distintas que se sucedem na vertical (excluindo as camadas de transição com a Formação Ponta Grossa), constituindo os membros ou unidades I, II e III.

Apesar de não serem relatados fósseis de invertebrados na Formação Furnas os icnofósseis são abundantes. Os icnogêneros mais frequentes são *Paleophycus*, *Planolites*, *Rusophycus* e *Cruziana*, estes dois últimos atribuídos a trilobitas, o que atestaria uma origem marinha para os estratos onde ocorrem. Complementam o conteúdo fossilífero, em camadas no topo da unidade, macrofósseis vegetais (por ex., *Cooksonia*), matéria orgânica lenhosa e palinomorfos.

### Formação Ponta Grossa

Unidade tipicamente constituída por rochas de granulação fina (folhelhos, siltitos), cujas condições de sedimentação em ambiente de plataforma marinha são comprovadas por uma grande variedade de microfósseis (acritarcas, quitinozoários, etc.) e macrofósseis (trilobitas, braquiópodes, tentaculites etc.), estes últimos emblemáticos da “Fauna Malvinocáfrica”. O intervalo de deposição da unidade vai do início ao final do Devoniano. O contato com a Formação Furnas é concordante na maior parte da bacia (Geossítio 6), sendo notada uma discordância apenas onde as camadas inferiores da Formação Ponta Grossa foram erodidas anteriormente à deposição das camadas do topo. Em toda a bacia a unidade foi dividida em três membros, Jaguariaíva, Tibagi e São Domingos.

Unidade basal, o Membro Jaguariaíva é um conjunto homogêneo de folhelhos silticos de cor cinza média para escura, rico em fósseis e frequentemente com estruturas indicativas de atividade biogênica (escavações, perturbações das estruturas sedimentares inorgânicas etc.). Folhelhos negros com teores elevados de matéria orgânica e situados na porção mediana da unidade podem constituir uma importante camada geradora de hidrocarbonetos na Bacia do Paraná. As espessuras nas áreas de exposição variam entre 50 e 100 m.

O Membro Tibagi (Geossítio 9) é formado por arenitos finos a muito finos dispostos em camadas lenticulares e fossilíferas, entremeados em folhelhos silticos. O braquiópode *Australospirifer iheringi* Kayser é característico da unidade. Espessuras de 35 m podem ser encontradas na região de Tibagi. A diversidade textural, as estruturas e a geometria dos corpos sedimentares, além dos seus fósseis, sugerem o aporte de sedimentos deltaicos mais grossos, redepositados por tempestades em uma plataforma marinha dominada por ondas.

No topo da Formação Ponta Grossa aparece o Membro São Domingos, constituído por folhelhos laminados de cor cinza, às vezes betuminosos, intercalados com delgadas camadas de arenitos finos. Na área-tipo, a oeste de Tibagi, sua seção tem 90 m de espessura. A paleofauna é semelhante à do Membro Jaguariaíva, mas representada por um número menor de espécies. Uma assembleia fossilífera identificada no topo da unidade, caracterizada por exemplares de dimensões reduzidas (Efeito Lilliput), indicaria os efeitos de uma das crises bióticas associadas à 3ª extinção em massa do Fanerozoico, tendo como consequência o desaparecimento de uma típica Fauna Malvinocáfrica (Bosetti *et al.*, 2011).

## Grupo Itararé

De acordo com a classificação de Schneider *et al.* (1974), as unidades permocarboníferas encontradas na região dos Campos Gerais do Paraná e incluídas no Supergrupo Tubarão devem ser divididas nos grupos Itararé e Guatá, os quais normalmente apresentam relações de contato gradacional. A unidade Itararé (Neocarbonífero-Eopermiano) situa-se estratigraficamente acima da Formação Ponta Grossa e abaixo da Formação Rio Bonito, sendo o contato basal erosivo normalmente sobre a Formação Ponta Grossa ou então diretamente sobre a Formação Furnas (Geossítios 13 e 14), demonstrando

marcante erosão pré-deposicional. Este contato pode estar acompanhado por sulcos glaciais esculpidos sobre o Arenito Furnas (Geossítio 13). Estrias glaciais podem ser vistas em rochas do próprio Grupo Itararé.

A sequência sedimentar do Grupo Itararé, particularizada principalmente por diamictitos mas acompanhada de litologias diversas (argilitos, folhelhos, arenitos, ritmitos que localmente são verdadeiros varvitos, e conglomerados), reflete a influência glacial em diferentes ambientes deposicionais (fluvial, marinho, lacustre). O contexto glacial é também responsável por frequentes deformações das rochas desta unidade. A subdivisão proposta por Schneider *et al.* (1974) nas formações Campo do Tenente, Mafra e Rio do Sul (da base para o topo) é mais fácil de ser identificada na porção sul dos Campos Gerais, como na região de Witmarsum. Nomes locais para corpos arenosos como unidades informais, destacados no relevo como “morros” e “serras” são relativamente comuns (Arenito Vila Velha/Geossítio 14; Arenito Barreiro/Geossítio 10).

## Magmatismo Serra Geral

O substrato rochoso dos Campos Gerais conta ainda com as soleiras e diques geneticamente associados às rochas vulcânicas (principalmente basaltos) presentes no Terceiro Planalto Paranaense. As intrusões ígneas, com idade em torno de 130-134 milhões de anos, relacionam-se ao processo de ruptura do Gondwana e consequente abertura do oceano Atlântico Meridional, compondo com as rochas extrusivas o que se convencionou denominar de “Magmatismo Serra Geral”.

Os diques, abundantes na região do eixo do Arco de Ponta Grossa e orientados na direção noroeste-sudeste, são predominantemente de diabásio de filiação toleítica. Podem também incluir rochas de composição mais diferenciada, tais como dioritos, quartzodioritos, quartzomonzodioritos e dacitos (Geossítio 12). Os maiores corpos ígneos atingem espessuras de várias centenas de metros e extensões de mais de uma dezena de quilômetros. O contraste com as rochas encaixantes, principalmente com arenitos da Formação Furnas, proporciona o desenvolvimento de canyons espetaculares (Geossítio 1). As soleiras também são significativas nos Campos Gerais, podendo atingir cerca de uma centena de metros de espessura, ocorrendo principalmente no norte da área, tal como pode ser visto na base da serra do Monte Negro, em Pirai do Sul, próximo ao limite com Jaguariaíva.

## SÍTIOS GEOLÓGICOS SELECIONADOS

Os sítios geológicos selecionados ou geossítios a seguir descritos distribuem-se principalmente nos municípios de Pirai do Sul (Geossítios 1-4), Castro (geossítios 5 e 8) e Tibagi (Geossítios 6-7 e 9-12), uma vez que esta representa a área a partir da qual um geoparque de maiores dimensões poderá ser estabelecido. Na forma de primeiras irradiações deste “núcleo-base” do geoparque, dois pontos exteriores aos 3 municípios foram selecionados (Geossítios 13 e 14), indicando o caminho que se pretende adotar com a gradativa superação das desconfianças de alguns setores da sociedade, através de resultados concretos em ações de geoconservação, educação e geoturismo, integradas ao desenvolvimento da comunidade do entorno.

A ampliação progressiva do geoparque revelará outras preciosidades do patrimônio geológico dos Campos Gerais, algumas delas já integrantes do cadastro SIGEP, como são os casos dos geossítios Jaguariaíva (Bolzon *et al.*, 2002), Cachoeira de Santa Bárbara (Massuqueto *et al.*, 2009) e Buraco do Padre (Melo *et al.*, 2009). Este último, pela combinação de valores cênico, cultural, funcional e didático-científico foi utilizado como uma espécie de “cartão-de-visitas” dos Campos Gerais à Rede Global de Geoparques (Melo & Guimarães, 2008).

Diante das dificuldades de aceitação da criação de um geoparque por alguns proprietários rurais, principalmente em Ponta Grossa (onde o Buraco do Padre está localizado), o momento é de atuação em áreas selecionadas. Por exemplo, o geossítio na Colônia Witmarsum (Palmeira) é um

excelente exemplo de acolhida, incorporação e identificação do patrimônio geológico pela comunidade local. Já o geossítio de Vila Velha supera até mesmo as Cataratas do Iguaçu como ícone geológico do Estado Paraná, tendo a facilidade adicional de ser uma unidade de conservação com foco turístico, educativo e de interpretação ambiental embasado na geodiversidade (Moreira, 2008).

### GEOSSÍTIO N° 1: CANYON PALMEIRINHA

**Latitude:** 50°01'41.950"    **Longitude:** 24°27'41.876"

**Altitude:** 1180 m

Localidade de Pirai da Serra, Município de Pirai do Sul. Esta feição acompanha paralelamente a PR-090 (margem esquerda sentido Pirai do Sul-Ventania) a partir da subida da serra do Pirai até o rio Guaricanga, podendo ser vista da rodovia em alguns pontos, mas com uma melhor visualização por meio de uma trilha que integra o roteiro de atividades geoturísticas da Pousada Serra do Pirahy.

Este *canyon* é um dos belos representantes das feições tectônicas dos Campos Gerais ligadas à evolução do Arco de Ponta Grossa. Este marcante controle estrutural (diques, falhas e fraturas com orientação NW-SE) condiciona a drenagem, encaixando rios importantes da região. Constitui uma garganta retilínea de aproximadamente 18 km de extensão segundo a direção N40W que acomoda a maior parte do curso do Arroio Palmeirinha (Figura 7). As vertentes abruptas ostentam desníveis de várias dezenas de metros, exibindo de forma espetacular os diferentes



**Figura 7** - *Canyon* Palmeirinha e o contraste no relevo e na vegetação, indicando a intrusão de diabásio (fundo do *canyon*) em arenitos. Foto: Antonio Liccardo.

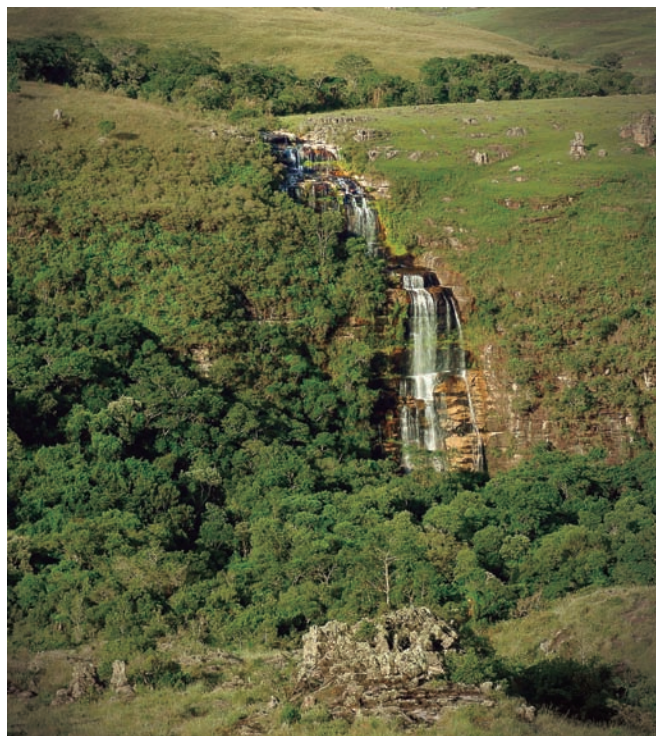
estratos da Formação Furnas. A diferença de vegetação entre o vale e os topos aplaiados também está intimamente ligada a aspectos geológicos e pedológicos. A vegetação exuberante do fundo do *canyon* está associada a rochas do Magmatismo Serra Geral que proporcionam solos bastante férteis e à presença de umidade. Nos topos a vegetação característica é de campo nativo, associada aos solos rasos provenientes dos arenitos da Formação Furnas. Estas gargantas se distribuem de forma uniforme pelo domínio correspondente à Formação Furnas, suavizando à medida que avançam pelo reverso da escarpa na direção noroeste, em direção à faixa de distribuição da Formação Ponta Grossa.

## GEOSSÍTIO Nº 2: CACHOEIRA DA PAULINA

**Latitude:** 50°02'18,641"    **Latitude:** 24°27'09,437"

Localidade de Pirai da Serra, Município de Pirai do Sul em propriedade particular de Dona Paulina. O acesso se dá a partir da PR-090 até a Pousada Serra do Pirahy, que é responsável por conduzir os visitantes por uma trilha até este local.

Cachoeira sobre arenitos da Formação Furnas que se desenvolve na face nordeste do *Canyon* do Arroio Palmeirinha (Figura 8). Possui aproximadamente 40 m de altura e sua queda se dá por uma sucessão de degraus. Este fato se dá pela marcante presença de estruturas sedimentares e também pela variação textural das rochas da unidade, as quais determinam diferentes comportamentos frente aos processos erosivos. Ao cair no interior do *canyon* forma-se uma “pequena praia”, com acúmulo de areia clara (alto teor de quartzo) e um pequeno lago (Figura 8). A ocorrência de cachoeiras nesta região é bastante comum devido à densidade de drenagens e dos desníveis no relevo associados à concentração de fraturas de direção NW-SE, sendo a Cachoeira da Paulina uma das maiores e mais exuberantes. O geossítio possui interesse geomorfológico, tectônico e turístico.



## GEOSSÍTIO Nº 3: MIRANTE DA ESCARPA DEVONIANA (SÍTIO SIGEP Nº 80)

**Longitude:** 50°00'08,403"    **Latitude:** 24°29'06,575"  
**Altitude:** 1218 m

Margem direita da rodovia PR-090 (sentido Pirai do Sul - Ventania) na subida da serra do Pirai, no Município de Pirai do Sul.

Neste ponto apresenta-se um panorama da Escarpa Devoniana, degrau topográfico que separa o Primeiro do Segundo Planalto Paranaense. Esta feição é sustentada pelo Arenito Furnas (Devoniano da Bacia do Paraná) e estende-se por cerca de 260 km, entre os estados de São Paulo e Paraná, apresentando amplitudes de centenas de metros e altitudes frequentemente em torno de 1100-1200 m (Souza & Souza, 2002). Nesta região, a Escarpa expõe toda a sequência sedimentar da Formação Furnas (Assine, 1996) e de seus contatos discordantes com a Formação Iapó e o Grupo Castro. A partir do mirante é observável o contraste entre as unidades geológicas da Bacia do Paraná sub-horizontalizadas e o Embasamento no Primeiro Planalto Paranaense (Figura 9). As rochas do Embasamento incluem o Grupo Castro (visível logo abaixo da escarpa e até as cercanias da cidade de Pirai do



**Figura 8** - Cachoeira da Paulina, disposta em degraus e formada quando as águas do Arroio Palmeirinha adentram ao *canyon* homônimo. Em sua base há um pequeno lago com praia de areia branca quartzosa. Fotos: Antonio Liccardo.



Sul) e os granitos e quartzitos do Complexo Cunhaporanga no plano de fundo, as duas unidades separadas pela Falha de Castro. Os quartzitos sustentam a elevação alongada, conhecida como serra das Pedras, que se dispõe por 30 km numa direção quase norte-sul (até próximo à cidade de Castro), atuando como divisor das bacias hidrográficas dos rios Piraí e Iapó (Figura 6).



**Figura 9** - Vista a partir do Mirante da Escarpa Devoniana junto à PR-090. Foto: Antonio Liccardo.

#### **GEOSSÍTIO N° 4: PEDREIRA MALUCELLI**

**Latitude:** 49°59'05,880"    **Longitude:** 24°35'56,930"  
**Altitude:** 1056 m

Localidade de Tirania no Município de Piraí do Sul. O acesso se dá a partir da PR-151 seguindo por uma estrada não pavimentada (mesmo acesso da indústria Iguazu Celulose) por aproximadamente 3 km. Encontra-se em uma propriedade particular.

Pedreira a céu aberto de agregados para a construção civil, desativada, com exposição de uma frente de lavra com aproximadamente 36 m de altura e uma praça de aproximadamente 80 m de raio (Figura 10). A porção central é ocupada por um espelho d'água (exposição do nível freático da água) profundo, límpido, com tons esverdeados. Trata-se de rochas associadas a vulcanismo ácido e explosivo (ignimbritos)

da Associação Tirania do Grupo Castro, representativas do final do Ciclo Brasileiro (Vasconcellos *et al.*, 2002). Estrutura de fluxo, cristaloclastos, piroclastos de dimensões variadas e cavidades mirolíticas são algumas feições de destaque. As alterações tardi-magmáticas, com uma paragênese constituída por calcita+quartzo+especularita+pirita+epídoto±fluorita, ilustram mecanismos hidrotermais que em outros pontos da Bacia do Grupo Castro geraram anomalias sub-econômicas de ouro.

#### **GEOSSÍTIO N° 5: PEDREIRA DE FERRO**

**Latitude:** 50°01'23,779"  
**Longitude:** 24°52'16,133"

**Localização:** Localidade de Tronco no Município de Castro. O acesso se dá a partir do trevo da PR-151, à direita no sentido Castro-Piraí do Sul, por estrada não pavimentada por aproximadamente 2 km. Encontra-se em uma propriedade particular.

Antiga pedreira a céu aberto para extração de minério de ferro (Figura 11), com início das atividades no começo do século XX e interrompida provavelmente na década de 60. Este enriquecimento anômalo em ferro sobre as rochas vulcânicas ácidas do Grupo Castro (ignimbritos e riolitos) se deve a um conjunto de falhas e fraturas associadas à Falha de Castro (contato do Grupo Castro com o Complexo Granítico



**Figura 10** - Pedreira Malucelli inativa utilizada para obtenção de brita a partir de ignimbritos. Foto: Projeto Geoconservação nos Campos Gerais (PGCG).

Cunhaporanga), o qual hospedou intenso processo hidrotermal caracterizado pela precipitação de hematita, magnetita e pirolusita, além de quartzo e argilominerais. Com a produção de ferro no Quadrilátero Ferrífero e depois Carajás, pequenas minerações como esta se tornaram inviáveis economicamente, mas o levantamento histórico desta extração revela a importância cultural do patrimônio geológico-mineiro dos Campos Gerais. Este geossítio apresenta forte conteúdo didático (mineralógico, petrológico, geologia econômica) e histórico a respeito da geodiversidade mineral do Paraná.

### GEOSSÍTIO Nº 6: CONTATO GEOLÓGICO FORMAÇÃO FURNAS – FORMAÇÃO PONTA GROSSA

**Latitude:** 50°23'55,527" **Longitude:** 24°31'38,259"

**Altitude:** 734 m

Corte de rodovia junto a PR-340 (sentido Castro - Tibagi) na entrada da cidade de Tibagi.

Contato geológico entre arenitos da Formação Furnas e pelitos da Formação Ponta Grossa (Figura 12), exposto em uma seção de 100 m de largura e 16 m de espessura, com o contato posicionado 10 m acima da base do perfil (Assine, 1996; Matsumura, 2010). O afloramento está ao lado da área do Parque Linear Municipal nas margens do rio Tibagi, que possui apelo turístico e esportivo devido à prática de canoagem e *rafting* nas corredeiras do rio. Existe um caminamento entre o rio Tibagi e o receptivo turístico da cidade que inclui uma vista privilegiada deste didático



**Figura 11** - Detalhe da mineralização ferrífera em rochas vulcânicas ácidas da localidade de Tronco, em Castro. Foto: Antonio Liccardo.

contato geológico. Este é um ponto clássico de visitação científica na Bacia do Paraná e já existe alguma infraestrutura para a sua visitação. O perfil mostra, em uma análise estratigraficamente ascendente, uma sucessão de arenitos da Formação Furnas com estratificações cruzadas de geometria variada (canais fluviais e distributários de ambiente costeiro) intercalados a camadas de siltitos (com fósseis vegetais), os quais indicariam o início da transgressão marinha. Os folhelhos e siltitos cinza escuros pertencem ao Membro Jaguariaíva, apresentando fósseis de invertebrados, predominantemente *Lingula* e *Orbiculoidea*, depositados em ambiente sub-litorâneo. O contato geológico é transicional marcado por superfície de abrasão resultante de retrabalhamento por ondas no topo do arenito, subparalelo ao mergulho geral da Bacia do Paraná (~ 3°).

### GEOSSÍTIO Nº7: MIRANTE DO RIO TIBAGI

**Latitude:** 50°24'27,704" **Longitude:** 24°31'27,689"

**Altitude:** 759 m

Avenida Manoel das Dores na cidade de Tibagi.

O Tibagi é um dos maiores e mais importantes rios dos Campos Gerais e apresenta um forte vínculo com a história da mineração, em função da antiga extração de ouro e diamante. O município homônimo apresenta um ponto de observação deste rio com forte apelo turístico e infraestrutura de visitação. Deste mirante é possível observar um de seus meandros com exposição do leito rochoso (corredeiras). O trecho está encaixado em arenitos e conglomerados da Formação Furnas correndo para



**Figura 12** - Contato entre as Formações Furnas (abaixo) e Ponta Grossa (acima) na PR-340. Foto: Antonio Liccardo.

NW. O substrato é irregular com caldeirões e painelas formadas pelo desgaste erosivo das águas, que funcionam como armadilhas para minerais de maior densidade, como o ouro e o diamante. A mata ciliar está condicionada pela geomorfologia suave convexa. A área do mirante é de aproximadamente 250 m<sup>2</sup> e conta com uma estrutura de madeira, bancos e estacionamento. Informações sobre este ponto e sobre a geologia regional são contextualizadas e apresentadas em um painel geoturístico implantado pela Mineropar junto ao ponto de observação (Figura 13).

### GEOSSÍTIO Nº 8: ESTRATÓTIPO FORMAÇÃO IAPÓ

**Latitude:** 50°09'04,184"

**Longitude:** 24°46'00,363"

**Altitude:** 1137 m

Corte de rodovia à esquerda no km 16 da PR-340 (sentido Castro – Tibagi) na base da serra de São Joaquim (nome local da “Escarpa Devoniana”).

O estratótipo da Formação Iapó, descrito por Maack, em 1947, é a localidade-tipo para reconhecimento dos atributos litoestratigráficos desta formação. Como a unidade se apresenta descontínua, com afloramentos muito raros e de pouca espessura na borda leste da Bacia do Paraná, o geossítio reveste-se de máxima relevância científica e histórica, inspirando atenção quanto à geoconservação.

Neste local, os diamictitos (testemunhos de uma glaciação pré-devoniana) afloram em uma camada com cerca de 2m de espessura e estão em contato com conglomerados e arenitos da Formação Furnas (Figura 14). Acima dos arenitos, por uma trilha que acompanha o paredão rochoso existe um mirante natural que proporciona uma vista do Primeiro Planalto, com destaque para a Depressão do Piraí (feição ligada ao Sistema de Riftes do Sudeste Brasileiro; Melo *et al.*, 2010) e da cidade de Castro. Nos arenitos são visíveis atributos característicos das unidades I e II de Assine (1996), como estratificação cruzada e níveis conglomeráticos, assim como feições cársticas comuns nestas rochas (Melo *et al.*, 2011), tais como bacias de dissolução e relevo ruiforme.



**Figura 13** - Mirante do Rio Tibagi e painel geoturístico implantados pela Mineropar. Foto: Antonio Liccardo.



**Figura 14** - Contato geológico entre diamictitos da Formação Iapó (abaixo) e rochas da Formação Furnas (acima). Imagens: PGCG.

## GEOSSÍTIO N° 9: FÓSSEIS DEVONIANOS

**Latitude:** 50°27'16,774" **Longitude:** 24°33'28,267"

**Altitude:** 822 m

Cortes da rodovia BR-153 (Transbrasiliana), km 211, no Município de Tibagi.

Esta região de afloramentos de folhelhos e siltitos do Devoniano é uma das mais estudadas do Brasil e é considerada como um dos “laboratórios naturais” da paleontologia brasileira. Desde os primeiros registros em 1876, pela Comissão Geológica do Império, as investigações científicas totalizam mais de um século de trabalhos. Ao longo da rodovia, a partir do trevo da BR-153 com a PR-340 e nos arredores de Tibagi, são vários os pontos nos taludes da estrada em que as rochas pelíticas da Formação Ponta Grossa apresentam vestígios de fósseis de invertebrados da Fauna Malvinocáfrica (Matsumura, 2010). Estes sítios paleontológicos apresentam a diversidade característica do ambiente marinho plataformar, atestado pela presença de trilobites, moluscos (Figura 15), braquiópodes, cnidários, equinodermas, além de vários microfósseis. Estes sítios apresentam não só importância científica, mas também histórico-cultural.

## GEOSSÍTIO N° 10: SALTO SANTA ROSA

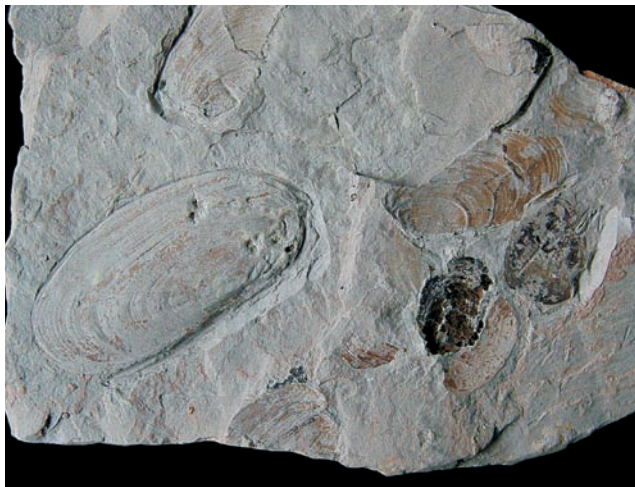
**Latitude:** 50°31'47,026" **Longitude:** 24°33'24,626"

**Altitude:** 772 m

Localidade de Barreiro no Município de Tibagi. O acesso se dá por uma estrada vicinal não pavimentada a partir da Transbrasiliana em direção ao Bairro São Domingos.

O Salto Santa Rosa constitui uma quebra abrupta de relevo no Arenito Barreiro (unidade informal do Grupo Itararé) ao longo do rio Santa Rosa (Figura 16). O arenito está em contato com um dique de diabásio de geometria indeterminada, observado principalmente como blocos e seixos no pé da cachoeira, mas também junto ao paredão com juntas poligonais de resfriamento de desenvolvimento incipiente. Na base do salto o arenito exhibe níveis com granulometria mais grossa e presença esporádica de conglomerados. A existência da queda d'água está condicionada ao controle litológico e estrutural e assim reveste-se de valor didático, além de estético. O rio Santa Rosa consta em antigas descrições

como sendo provavelmente o primeiro local em que diamantes foram encontrados nesta região e a serra Branca, onde está situado o salto, é referência cartográfica desde



**Figura 15** - Exemplo de fósseis de invertebrados encontrados nos folhelhos da Formação Ponta Grossa. Foto: Antonio Liccardo.



**Figura 16** - Salto Santa Rosa em arenitos do Grupo Itararé e a presença de blocos e seixos de diabásio. Foto Antonio Liccardo.

o século XVIII para acesso aos garimpos. Este local possui alguma infraestrutura turística e o proprietário oferece a possibilidade de visita a um antigo garimpo de diamante.

### GEOSSÍTIO N° 11: PARQUE ESTADUAL DO GUARTELÁ (SÍTIO SIGEP N° 94)

**Latitude:** 50°15'54,931" 24°34'09,815"

**Altitude:** 1083 m (sede do parque) a ~ 790 m na confluência dos rios Pedregulho e Iapó

A entrada do parque fica na PR-340 a 20 km do Município de Tibagi.

O Parque Estadual do Guartelá é uma Unidade de Conservação de Proteção Integral administrada pelo Instituto Ambiental do Paraná. Dentre os atrativos naturais (Melo, 2002a) está o *Canyon* do Guartelá, uma garganta com cerca de 30 km de extensão e desníveis de até 450 m, escavada pelo rio Iapó e condicionada pelas fraturas de direção NW-SE (e subordinadamente NE-SW) associadas à reativação do Arco de Ponta Grossa. Esse rio nasce no Primeiro Planalto e deságua no rio Tibagi, escavando arenitos da Formação Furnas e diamictitos da Formação Iapó, para correr sobre as rochas vulcânicas do Grupo Castro. Na base do *canyon* encontra-se o contato de ignimbritos

com os paredões de arenito, onde fica a Gruta da Pedra Ume (mineralização de alunita). Adicionalmente há ocorrência de relevos ruiformes, painéis no leito do rio Pedregulho, a cachoeira da Ponte de Pedra, abrigos com pinturas rupestres, a seção-tipo dos 3 membros da Formação Furnas definidos por Assine (1996), fendas ligadas a fraturas NW-SE e NE-SW e vegetação de campos nativos preservados (Figura 17).

### GEOSSÍTIO N° 12: PEDREIRA FORTALEZA

**Latitude:** 50°18'37,916" **Longitude:** 24°23'21,959"

**Altitude:** 883 m

A cerca de 22 km de Tibagi, no sentido Ventania, com desvio à direita na Fazenda Fortaleza, por 1500 m em estrada não pavimentada.

Pedreira de extração de blocos poliédricos e brita para asfalto e revestimento. Localizada dentro de uma das mais famosas fazendas da história do Paraná (Fazenda Fortaleza) esta soleira de dacito (Semkiw & Vasconcelos, 2011), com cristais de feldspato que dão à rocha aspecto de "flocos de neve", apresenta ótimos exemplos de disjunções colunares nas paredes e em blocos soltos. O contraste da lâmina d'água resultante do preenchimento pelo nível freático agrega valor estético ao didático-científico do



**Figura 17** - Vista panorâmica do *Canyon* do Guartelá com o contraste de vegetação e relevo. Foto: Antonio Liccardo.

geossítio. No contexto predominantemente sedimentar do entorno, este geossítio é um bom exemplo de rocha subvulcânica com características típicas, associada ao Magmatismo Serra Geral, e da geodiversidade regional (Figura 18).

### GEOSSÍTIO Nº 13: ESTRIAS GLACIAIS DE WITMARSUM

**Latitude:** 49°49'17,897"

**Longitude:** 25°25'19,600"

**Altitude:** 953 m

**Localização:** Entrada da Colônia de Witmarsum a 5,5 km da BR-376, Município de Palmeira.

Pavimento rochoso do Arenito Furnas com estrias/sulcos e cristas formados pelo deslocamento de geleiras durante a Glaciação Permo-carbonífera, há aproximadamente 300 milhões de anos



**Figura 18** - Paredes da Pedreira Fortaleza com disjunção colunar em dacito. Foto: Antonio Liccardo.



**Figura 19** - Detalhes dos sulcos glaciais de Witmarsum e da infraestrutura de proteção e turismo. Foto: Antonio Liccardo.

(Figura 19), acompanhado de tilito da Formação Campo do Tenente (Grupo Itararé). Neste geossítio é possível verificar diversos elementos necessários à construção de interpretações paleoambientais (neste caso, processos de erosão e sedimentação glaciais). Este tipo de evidência paleoclimática (não especificamente a de Witmarsum, pois foi descrita em 1966) serviu no começo do século passado como um dos elementos de sustentação da Teoria da Deriva Continental, apresentada por Alfred Wegener. Outro ponto científico de destaque é a possibilidade de reflexão sobre as variações climáticas globais (naturais) registradas no passado da Terra e o momento atual de alteração antrópica do ritmo de processos naturais (aquecimento global). A área do geossítio possui local de estacionamento, calçamento, cerca de proteção e um painel interpretativo bilíngue do Projeto Sítios Geológicos e Paleontológicos do Paraná da MINEROPAR. Este sítio foi tombado pelo Conselho Estadual de Patrimônio e além de legalmente protegido mostra-se como um bom atrativo turístico para a localidade, contribuindo para a consolidação do turismo cultural já existente.

### GEOSSÍTIO Nº 14: PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA (SÍTIOS SIGEP Nº 29 E 99)

**Latitude:** 50°00'49,869" **Longitude:** 25°14'58,636"

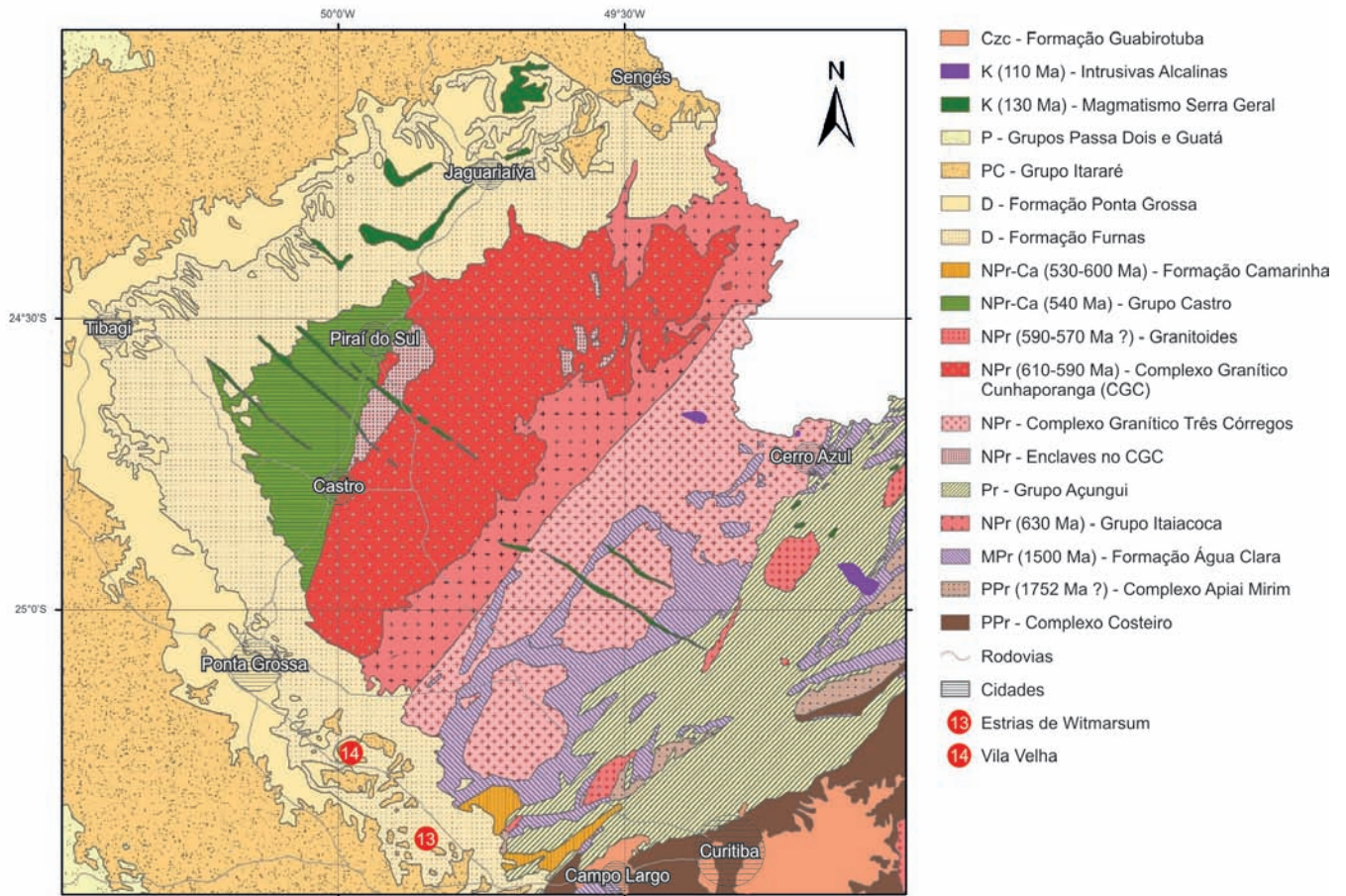
**Altitude:** 828 m (Sede do parque)

**Localização:** A entrada do parque fica no km 515 da BR-376, no Município de Ponta Grossa.

O Parque Estadual de Vila Velha (PEVV) é uma Unidade de Conservação administrada pelo Instituto Ambiental do Paraná. Seus atrativos geológicos (Melo *et al.*, 2002; Melo, 2002b; Melo, 2006; Letenski *et al.*, 2009) são compostos por feições de relevo cárstico em arenitos (relevo ruiforme e furnas). As formas de relevo nos arenitos constituem verdadeiros monumentos geológicos esculpidos por ação das águas pluviais, energia solar, mudanças de temperatura e atividade orgânica sobre o Arenito Vila Velha pertencente ao Grupo Itararé (Figura 20). Esta ação erosiva foi favorecida por descontinuidades e zonas de fraqueza naturais da rocha, tais como a combinação de falhas, fraturas, estruturas sedimentares, textura e cimentação diferenciadas. Entre



**Figura 20** - Detalhes do relevo ruiforme em arenitos do Parque Estadual de Vila Velha. Foto: Antonio Liccardo.



**Figura 21** - Esboço geológico do centro-leste do Estado do Paraná, com localização dos geossítios de Witmarsum e Vila Velha. Adaptado de MINEROPAR (2006).

**Tabela 1** - Relação dos geossítios e suas classificações.

Nº	Nome / descrição curta	Valor científico	Informações adicionais
1	Canyon Palmeirinha / fratura NW-SE ligada ao Arco de Ponta Grossa	Geom/Tect	Reg-Loc/Gtur/Edu/Cien/Ouc/Fb/Npb
2	Cachoeira da Paulina / cachoeira em fraturamento	Geom	Reg-Loc/Gtur/Edu/Ouc/Fm/Npb
3	Mirante da Escarpa Devoniana / mirante panorâmico	Geom/Estr	Reg-Loc/Gtur/Edu/Ouc/Fb/Npb/Mir
4	Pedreira Malucelli / antiga extração de ignimbritos	Estr/Min/Pig	Reg-Loc/Edu/Cien/Econ/Np/Fb/Npb/Histm
5	Pedreira de Ferro Tronco	Estr/Min/Pig/Tect	Reg-Loc/Edu/Cien/Econ/Np/Fb/Npb/Histm
6	Contato Furnas-Ponta Grossa / contato concordante entre as unidades	Estr/Paleo	Nac/Edu/Cien/PM/ Fm/Npa
7	Mirante do Rio Tibagi / mirante panorâmico	Geom	Reg-Loc/Gtur/Edu/PM/ Fb/Npb/Mir
8	Estratótipo da Formação Iapó / seção-tipo para reconhecimento litoestratigráfico	Estr/Geom/Plg	Nac/Cien/Edu/Ouc/Fa/Npa/Histg
9	Fósseis Devonianos / sítio fossilífero	Paleo/Estr	Reg-Loc/Cien/Edu/Np/ Fa/Npa
10	Salto Santa Rosa / cachoeira em fraturamento	Geom/Estr/Tect	Reg-Loc/Gtur/Edu/Acp/Fb/Npb
11	Parque Estadual do Guartelá / canyon e feições cársticas em arenito	Geom/Tect/Estr/Plg	Nac/Gtur/Cien/Edu/PE/ Fb/Npb/Arqp/Histc/Mir
12	Pedreira de dacito - Fortaleza	Estr/Min/Pig	Reg-Loc/Edu/Cien/Econ/Np/Fb/Npb/Histm
13	Estrias Glaciais de Witmarsum / registro da Glaciação Permocarbonífera	Estr/Plg	Int/Gtur/Cien/Edu/Ouc/Fm/Npb/Histg
14	Parque Estadual de Vila Velha / feições cársticas em arenito	Geom/Estr/Plg	Int/Gtur/Cien/Edu/PE/Fm/Npb

**Tabela 2** - Abreviaturas utilizadas nas diversas classificações do Aplicativo de Cadastro dos Geossítios.

Interesse Científico	
Categoria	Abreviatura
Estratigrafia	Estr
Geomorfologia	Geom
Mineralogia	Min
Paleontologia	Paleo
Paleogeografia	Plg
Petrologia ígnea	Pig
Tectônica	Tect
Relevância	
Internacional	Int
Nacional	Nac
Regional/Local	Reg-Loc
Uso Potencial	
Educação	Edu
Geoturismo	Gtur
Ciência	Cien
Economia	Econ

Estado de Proteção	
Categoria	Abreviatura
Parque Estadual	PE
Parque Municipal	PM
Outra Unidade Conservação	Ouc
Acordo com proprietários	Acp
Nenhuma proteção	Np
Fragilidade	
Alta	Fa
Média	Fm
Baixa	Fb
Necessidade de Proteção	
Alta	Npa
Baixa	Npb
Outras Informações	
Mirante	Mir
História da Geologia	Histg
História da Mineração	Histm
Arqueologia Pré-histórica	Arqp
Histórico-cultural	Histc



as feições de relevo ruiforme encontram-se canceluras, cones de dissolução, topos pontiagudos, torres e pilares das quais a Taça é a mais conhecida, hoje símbolo da região, em especial do PEVV, mas também do próprio estado. As furnas desenvolvem-se em litologias da Formação Furnas e na área do PEVV somam ao menos seis destas feições, estando duas em estágio terminal: a Lagoa Dourada e a Lagoa Tarumã (quase que totalmente preenchidas de sedimentos). Com exceção da Furna 3, de fundo seco, todas as demais estão interconectadas pelo atual nível de água subterrânea, em torno da cota de 788 m, revelando que existe ampla circulação subterrânea de água entre as Furnas e a Lagoa Dourada, através de uma rede de fraturas e estruturas sedimentares no arenito. Além da importância didático-científica (Moreira, 2008), o conjunto de feições geológicas do Parque de Vila Velha constitui atualmente um dos mais importantes pontos turísticos do Paraná (localização na Figura 21).

## INFORMAÇÕES ADICIONAIS SOBRE A PROPOSTA

A região dos Campos Gerais, identificada como “Cenários do Tempo” pela Secretaria Estadual de Turismo, é uma das áreas turísticas prioritárias do Estado do Paraná. Conta com a OSCIP ADRT (Organização da Sociedade Civil de Interesse Público - Agência de Desenvolvimento da Rota dos Tropeiros), formada por empresários do setor turístico que promovem o resgate de uma história influenciada pelo tropeirismo. O principal intuito é o de formatar um produto no mercado turístico regional, estadual e internacional, usando a herança tropeira como diferencial (ADRT, 2011). As raízes desta identidade histórico-cultural dos Campos Gerais têm fortes influências geológico-geomorfológicas, podendo ser trazidas e traduzidas aos seus moradores e visitantes, como explorado por Piekarz & Liccardo (2007).



Figura 22 - Face frontal do Mapa Geoturístico de Tibagi. Fonte: Liccardo et al., 2010.

Além disso, os Campos Gerais destacam-se como um centro de visitação de escolas superiores de geologia, geografia e biologia de todo Brasil, que aqui encontram coexistência de ecossistemas diferentes (campos, floresta com araucária, refúgios do cerrado), relevos de exceção e excelentes exposições de unidades geológicas sedimentares eo-mesopaleozoicas da Bacia do Paraná, com jazigos fossilíferos únicos e afloramentos-tipo consagrados na literatura (Melo *et al.*, 2007a).

A região é bem servida de meios de hospedagem, que vão desde hotéis, dos mais simples aos mais sofisticados a pousadas de Turismo Rural, rústicas e confortáveis. O acesso é facilitado, em rodovias com pista dupla e o aeroporto Internacional de São José dos Pinhais, região metropolitana de Curitiba, está a aproximadamente 100 km de Ponta Grossa. Há transporte público para os principais atrativos nos parques estaduais de Vila Velha e do Guartelá.

Empresas de receptivo associadas à ABETA (Associação Brasileira das Empresas de Ecoturismo e Turismo de Aventura) oferecem atividades ligadas ao ecoturismo e turismo de aventura, como *rafting*, rapel, balonismo, escalada, cavalgada, cachoeirismo, canionismo, visitas em cavernas e diversas trilhas com o acompanhamento de condutores capacitados.

Restaurantes com culinária típica tropeira, bem como de diferentes etnias (como por exemplo holandesa e indonésiana, na Colônia Castrolanda, em Castro) podem ser facilmente encontrados. Há também grupos artísticos de manifestação popular tradicional e um conjunto de produções culturais associadas ao turismo. O artesanato em palha é uma referência na região, bem como as peças em lã de carneiro, bordados, mantas e tapeçarias que podem ser encontrados na ATIART – Associação Tibagiana de Artesanato.

Ponta Grossa e Castro possuem patrimônio histórico tombado pela Coordenadoria do Patrimônio Cultural do Estado do Paraná, entre eles o Parque Estadual de Vila Velha e o Museu do Tropeiro (Castro). Tibagi possui diversas construções históricas, sendo que uma delas abriga o Museu do Diamante.

No que diz respeito aos aspectos de geoturismo e geoeducação, um dos itens mais importantes a ser destacado é o Museu de Geologia e Paleontologia de Vila Velha, com previsão de inauguração para 2012. Com um enfoque específico nos aspectos interpretativos voltados para o Patrimônio Geológico da região, o museu deverá ter espaços interativos,

exposições temporárias, mini-cursos, atividades educativas e será acessível para cadeirantes, disponibilizando também informações turísticas da região (inclusive em painéis).

Em relação aos meios interpretativos, a região dos Campos Gerais foi uma das pioneiras no Brasil a realizar ações voltadas para a interpretação do Patrimônio Geológico. Em 2002 foi realizado o 1º Simpósio de Roteiros Geológicos do Paraná, em Ponta Grossa, onde foram discutidos aspectos relativos à interpretação ambiental dos aspectos geológicos em Unidades de Conservação. Alguns meses mais tarde a MINEROPAR criou o Projeto Sítios Geológicos e Paleontológicos do Paraná, e com o auxílio de diversas parcerias, tem desenvolvido e instalado painéis explicativos e folhetos interpretativos sobre a geologia e temas correlatos em vários pontos do Estado do Paraná, com atuação marcante nos Campos Gerais (são disponíveis em 6 dos geossítios selecionados). O primeiro Sítio Geológico a sofrer intervenções deste projeto foi o das Estrias Glaciais de Witmarsum, em 2003. Mais recentemente foi lançado o Mapa Geoturístico de Tibagi (Liccardo *et al.*, 2010), onde em linguagem simples, mas confiável, são apresentados pontos-chave para o entendimento da história geológica do município (Figura 22).

Em projetos realizados pelo Ministério do Meio Ambiente, a região dos Campos Gerais foi catalogada como uma região de Extrema Importância para a conservação, graças às suas peculiaridades climáticas e geológico-geomorfológicas e conseqüentemente de natureza biológica.

As RPPNs São Francisco (Castro) e Itaytyba (Tibagi), a APA da Escarpa Devoniana, os parques estaduais de Vila Velha e Guartelá e o Parque Nacional dos Campos Gerais sustentam áreas ecologicamente especiais graças à geodiversidade de cada uma. No entanto um dos grandes desafios, para o qual a existência de um geoparque na região terá excelente papel para a solução, está em construir uma postura da conservação da natureza holística, que integre a atenção aos componentes bióticos (biodiversidade) com a dos elementos abióticos (geodiversidade) (Guimarães *et al.*, 2009).

## REFERÊNCIAS

ADRT - Agência de Desenvolvimento da Rota dos Tropeiros. Disponível em: < [http://www.rotadostropeiros.com.br/img\\_editor/ciclotur\\_info\\_fotos.pdf](http://www.rotadostropeiros.com.br/img_editor/ciclotur_info_fotos.pdf) > Acesso em 18 jun 2011.

- ASSINE, Mário Luis. **Aspectos da estratigrafia das seqüências pré-carboníferas da bacia do Paraná no Brasil**. 1996. 207 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.
- \_\_\_\_\_; ALVARENGA, Carlos J. S.; PERINOTTO, José Alexandre de Jesus. Formação Iapó: glaciação continental no limite Ordoviciano/Siluriano da bacia do Paraná. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 51-60, 1998.
- BOLZON, Robson Tadeu; AZEVEDO, Inês; ASSINE, Mário Luis. Sítio Jaguariaíva, PR - invertebrados devonianos de grande importância paleobiogeográfica. In: SCHOBENHAUS, Carlos (Ed.) et al. **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. Brasília: DNPM; CPRM; SIGEP, 2002. p. 33-37.
- BOSETTI, Elvio Pinto et al. An earliest Givetian "Lilliput Effect" in the Paraná Basin, and the collapse of the Malvinokaffric shelly fauna. **Paläontologische Zeitschrift**, Stuttgart, v.85, n. 1: 49-65, 2011.
- COUTINHO, José Moacyr Vianna. Geologia e petrologia da região de Pirai do Sul, Paraná. **Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia**, São Paulo, v. 4, n. 1, p. 49-65, 1955.
- EDER, Franz Wolfgang; PATZAK, Margarete. Geoparks – geological attractions: a tool for public education, recreation and sustainable economic development. **Episodes**, Bangalore, v. 27, n. 3, p. 162-164, 2004.
- MAGALHÃES, Ana Olivia Barufi Franco de. **Exumação tectônica e evolução associada do relevo no Arco de Ponta Grossa, sul-sudeste do Brasil**. 2009. 121 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2009.
- GUIMARÃES, Gilson Burigo. **As rochas granitóides do complexo granítico Cunhaporanga, Paraná: aspectos geológicos, geofísicos, geoquímicos e mineralógicos**. 2000. 230 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.
- \_\_\_\_\_. et al. Campos Gerais Geopark, Paraná State, Southern Brazil: an aspiring member of the Geopark community. In: INTERNATIONAL UNESCO CONFERENCE ON GEOPARKS, 3. 22-26 Jun. 2008, Osnabrück. **Proceedings...** Osnabrück: [UNESCO], 2008. p. 47-48.
- \_\_\_\_\_. et al. Desafios da geoconservação nos Campos Gerais do Paraná. **Geologia USP. Publicação Especial**, São Paulo, v. 5, p. 47-61, out. 2009.
- \_\_\_\_\_. et al. Geologia dos Campos Gerais. In: MELO, Mário Sérgio; MORO, Rosemeri Segecin; GUIMARÃES, Gilson Burigo (Ed.). **Patrimônio natural dos Campos Gerais do Paraná**. Ponta Grossa, PR: Ed. UEPG, 2007. p. 23-32.
- \_\_\_\_\_. et al. O Projeto Geoparque dos Campos Gerais, Paraná, Brasil. In: CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA E CARIBENHA DE GEOPARQUES, 1., 17-19 nov. 2010, Juazeiro do Norte, CE. [**Trabalhos apresentados**]. [S.l.: s.n.], 2010.
- LETENSKI, Ricardo et al. Geoturismo no Parque Estadual de Vila Velha: nas trilhas da dissolução. **Pesquisas em Turismo e Paisagens Cársticas**, v. 2, n. 1, p. 5-15, 2009.
- LICCARDO, Antonio; HORNES, K. L.; GUIMARÃES, Gilson Burigo; PIEKARZ, Gil Francisco. **Mapa geoturístico de Tibagi**. [S.l.]: UEPG; MINEROPAR; Prefeitura de Tibagi, 2010. 1 mapa.
- MAACK, Reinhard. Breves notícias sobre a geologia dos Estados do Paraná e Santa Catarina. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, Curitiba, v. 2, p. 63-154, 1947.
- \_\_\_\_\_. **Mapa fitogeográfico do estado do Paraná**. Curitiba: Instituto de Biologia e Pesquisas Tecnológicas; Instituto Nacional do Pinho, 1950. 1 mapa. Escala 1:750.000.
- \_\_\_\_\_. Notas preliminares sobre clima, solos e vegetação do Estado do Paraná. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, Curitiba, v. 3, p. 99-200, 1948.
- MARQUES, Leandro Silva; ERNESTO, Márcia. O magmatismo toleítico da Bacia do Paraná. In: MANTESSO-NETO, Virgínio (Org.) et al. **Geologia do Continente Sul-Americano: evolução da obra de Fernando Flávio de Almeida**. São Paulo: Beca, 2004. p. 245-263.
- MASSUQUETO, Lílian Patrícia et al. Cachoeira de Santa Bárbara no Rio São Jorge, PR: bela paisagem realça importante contato do embasamento com rochas glaciogênicas siluro-ordovicianas. In: WINGE, Manfredo (Ed.) et al. **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. Brasília: CPRM, 2009. v. 2, p. 163-174.
- MATSUMURA, Willian Mikio Kurita. **Roteiro geológico nos municípios de Castro e Tibagi, PR, Brasil**. 2010. 191 f. Dissertação (Mestrado em Gestão do Território) - Setor de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2010.
- MCKEEVER, Patrick J.; ZOUROS, Nickolas. Geoparks: celebrating Earth heritage, sustaining local communities. **Episodes**, Bangalore, v. 28, n. 4, p. 274-278, Dec. 2005.
- MELO, Mário Sérgio de. Canyon do Guartelá, PR: profunda garganta fluvial com notáveis exposições de arenitos devonianos. In: SCHOBENHAUS, Carlos (Ed.) et al. **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. Brasília: DNPM; CPRM; SIGEP, 2002. v.1, p. 279-288.
- \_\_\_\_\_. **Formas rochosas do Parque Estadual de Vila Velha**. Ponta Grossa, PR: Ed. UEPG, 2006. 145 p.

\_\_\_\_\_. Lagoa Dourada, PR: furna assoreada do Parque Estadual de Vila Velha. In: SCHOBENHAUS, Carlos (Ed.) et al. **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. Brasília: DNPM; CPRM; SIGEP, 2002. v.1, p. 289-298.

\_\_\_\_\_; GUIMARÃES, Gilson Burigo. The “Buraco do Padre Furna”: representative geotope of the aspiring Campos Gerais Geopark, Paraná state, Southern Brazil. In: INTERNATIONAL UNESCO CONFERENCE ON GEOPARKS, 3., 2008, Osnabruck. **Proceedings...** Osnabrück: [UNESCO], 2008. p. 80-81.

\_\_\_\_\_; LOPES, Mario Cezar; BOSKA, Martin Antonio. Furna do Buraco do Padre, Formação Furnas, PR: feições de erosão subterrânea em arenitos devonianos da bacia do Paraná. In: WINGE, Manfredo (Ed.) et al **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. Brasília: CPRM, 2009. v. 2, p. 46-56.

MELO, Mário Sérgio de; MORO, Rosemeri Segecin; GUIMARÃES, Gilson Burigo. Os Campos Gerais do Paraná. In: \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_ (Ed.). **Patrimônio natural dos Campos Gerais do Paraná**. Ponta Grossa: Ed. UEPG, 2007a. p. 17-21.

\_\_\_\_\_ et al. Caracterização de argilas da depressão do Pirai e da Bacia de Curitiba, PR. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v. 40, n.1, p. 138-150, 2010.

\_\_\_\_\_ et al. Carste em rochas não-carbonáticas: o exemplo dos arenitos da Formação Furnas, Campos Gerais do Paraná/Brasil e as implicações para a região. **Espeleo-Tema**, v. 22, n. 1, p. 79-95, 2011.

\_\_\_\_\_ et al. Relevo e hidrografia dos Campos Gerais. In: \_\_\_\_\_; MORO, Rosemeri Segecin; GUIMARÃES, Gilson Burigo (Ed.). **Patrimônio natural dos Campos Gerais do Paraná**. Ponta Grossa: Ed. UEPG, 2007b. p. 49-58.

\_\_\_\_\_ et al. Vila Velha, PR: impressionante relevo ruíniforme. In: SCHOBENHAUS, Carlos (Ed.) et al. **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. Brasília: DNPM; CPRM; SIGEP, 2002. v.1, p. 269-277.

MILANI, Edison José. Comentários sobre a origem e a evolução tectônica da Bacia do Paraná. In: MANTESSO-NETO, Virgínio (Coord.) et al. **Geologia do Continente Sul-Americano: evolução da obra de Fernando Flávio Marques de Almeida**. São Paulo, Beca, 2004, p. 265-279.

\_\_\_\_\_ et al. Bacia do Paraná. **Boletim de Geociências da Petrobras**, Rio de Janeiro, v. 15, n.2, p. 265-287, 2007.

MINEROPAR – Minerais do Paraná. 2006. **Cartas geológicas do Estado do Paraná**. Escala 1:250.000. Curitiba.

MOREIRA, Jasmine Cardozo. **Patrimônio geológico em unidades de conservação: atividades interpretativas, educativas**

e geoturísticas. 2008. 428 f. Tese (Doutorado) - Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

MORO, Renata de Paula Xavier. **A Bacia ordoviciana do Grupo Castro - PR**. 1993. 157 f. Dissertação (Mestrado)- Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Paulista, Rio Claro, 1993.

PIEKARZ, Gil Francisco; LICCARDO, Antônio. Turismo geológico na rota dos tropeiros, Paraná. **Global Tourism**, v. 3, n. 2, 2007. Disponível em: < [http://www.periodicodeturismo.com.br/site/artigo/pdf/Turismo%20Geológico%20na%20Rota%20dos%20Tropeiros\\_Paraná.pdf](http://www.periodicodeturismo.com.br/site/artigo/pdf/Turismo%20Geológico%20na%20Rota%20dos%20Tropeiros_Paraná.pdf) > . Acesso em: 23 ago. 2011.

PRAZERES FILHO, Hélcio José et al. Litoquímica, Geocronologia U-Pb e Geologia Isotópica (Sr-Nd-Pb) das rochas graníticas dos batólitos Cunhaporanga e Três Córregos na porção sul do Cinturão Ribeira, Estado do Paraná. **Geologia USP – Série Científica**, São Paulo, v. 3, p. 51-70, 2003.

RAMOS, Alexandre Ferreira de et al. Mapeamento do uso da terra nos Campos Gerais. In: MELO, Mário Sérgio; MORO, Renata de Paula Xavier; GUIMARÃES, Gilson Burigo. (Eds.) **Patrimônio natural dos Campos Gerais do Paraná**. Ponta Grossa, PR: Ed. UEPG, 2007. p. 85-92,

SADOWSKI, Georg R.; CAMPANHA, Ginaldo Aedmar da Cruz. Grandes falhas no Brasil continental. In: MANTESSO-NETO, Virgínio (Coord.) et al. **Geologia do Continente Sul-Americano: evolução da obra de Fernando Flávio Marques de Almeida**. São Paulo: Beca, 2004. p. 407-421.

SCHNEIDER, R. L. et al. Revisão estratigráfica da Bacia do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 28., 1974. **Anais...**, Porto Alegre: SGB, 1974, p. 41-65.

SEMKIW, M. D.; VASCONCELLOS, Eleonora Maria Gouvea. Modelagem geoquímica de soleiras intrudidas em rochas sedimentares da Bacia do Paraná, PR. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 19., 2011, Curitiba. **Anais...** Curitiba, PR: UFPR, 2011. [no prelo].

SOUZA, Célia Regina; SOUZA, Agenor P. Escarpamento Estrutural Furnas, SP/PR – raro sítio geomorfológico brasileiro. In: SCHOBENHAUS, Carlos (Ed.) et al. **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. Brasília: DNPM; CPRM; Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos – SIGEP, 2002. v. 1, p. 299-306.

SZABÓ, Gergely Andrés Julio et al. As jazidas de talco no contexto da história metamórfica dos metadolomitos do Grupo

Itaiacoca, PR. **Geologia USP. Série Científica**, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 13-31. 2003.

TEIXEIRA, Antônio Luiz et al. Bacias do estágio da transição da Plataforma Sul-Americana. In: MANTESSO-NETO, Virgínio (Coord.) et al. **Geologia do Continente Sul-Americano: evolução da obra de Fernando Flávio Marques de Almeida**. São Paulo: Beca, 2004. p. 487-539.

TREIN, Elimar; FUCK, Reinhardt Adolfo. O Grupo Castro. In: BIGARELLA, João José; SALAMUNI, Riad; PINTO, V.M. (Eds.) **Geologia do Pré-Devoniano e intrusivas subseqüentes da porção oriental do estado do Paraná. Boletim Paranaense Geociências**, Curitiba: Departamento de Geologia - UFPR, n. 23-25, p. 257-305. 1967.

VASCONCELLOS, Eleonora Maria Gouvea; PETERSOHN, E.; MENDES, I. S. Rochas vulcanoclásticas do Grupo Castro, PR: roteiro geológico. In: FERNANDES, L. A.; MELO, M. S.; FREITAS, R. C. (Eds.). **Guia – 1º Simpósio de Roteiros Geológicos do Paraná**. Ponta Grossa, PR: SBG; DEGEO-UEPG, 2002, p. 27-34.

ZALÁN, Pedro Victor; OLIVEIRA, J. A. B. Origem e evolução estrutural do Sistema de Riftes Cenozoicos do Sudeste do Brasil. **Boletim de Geociências da Petrobras**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 2, p. 269-300, 2005.

\_\_\_\_\_ et al. Bacia do Paraná. In: GABAGLIA, G. R.; MILANI, Edilton José (Eds.) **Origem e evolução de Bacias Sedimentares**. Rio de Janeiro: Petrobras, 1991, p. 135-168.

## SOBRE OS AUTORES



**Gilson Burigo Guimarães** - Graduado em Geologia (1987) pela Universidade Federal do Paraná, com mestrado (1995) e doutorado em Petrologia (2000) pelo Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo. É docente do Departamento de Geociências da Universidade Estadual de

Ponta Grossa, desde 1991. Iniciou sua produção acadêmica com trabalhos de cunho petrológico e de mapeamento regional em associações brasileiras do Estado do Paraná. Atualmente dedica-se às áreas de caracterização da geodiversidade, geoconservação, geoparques e divulgação de geociências, com ênfase no patrimônio geológico dos Campos Gerais do Paraná. [gburigo@ig.com.br](mailto:gburigo@ig.com.br)



**Mário Sérgio de Melo** - Graduado em Geologia (1975 - IGUSP), com pós-doutorado em Geologia Sedimentar (2004 - IGUSP). Atuou como geólogo pesquisador do IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (1976-1996). Transferiu-se para a UEPG - Uni-

versidade Estadual de Ponta Grossa - em 1996, onde é professor associado do Departamento de Geociências. Sua atuação na UEPG tem sido diversificada, abrangendo riscos geoambientais e a estratigrafia de depósitos cenozoicos. Ultimamente tem focado o estudo da Formação Furnas e sua importância para o patrimônio natural, recursos hídricos subterrâneos e sustentabilidade regional.

[msmelo@uepg.br](mailto:msmelo@uepg.br)



**Gil Francisco Piekarz** - Geólogo formado em 1979 pela Universidade Federal do Paraná, com mestrado em metalogênese e geoquímica em 1992 pela Universidade Estadual de Campinas. Trabalha na MINEROPAR (Serviço Geológico do Estado do Paraná) desde 1979, onde atuou em projetos ligados à pesquisa mineral até 2002.

Desde 2003 coordena o programa Sítios Geológicos e Paleontológicos da MINEROPAR, com 2 livros publicados, 28 trabalhos em revistas, congressos, simpósios e conferências, 23 painéis e folhetos geológicos, 6 roteiros geoturísticos implantados e 6 mini-cursos ministrados. Projetos em andamento: levantamento do Patrimônio Geológico do Paraná e implantação do Geoparque dos Campos Gerais. É membro consultivo do CEPHA (Conselho do Patrimônio Histórico e Artístico do Paraná). [gil.piekarz@gmail.com](mailto:gil.piekarz@gmail.com)



**Jasmine Cardozo Moreira** - Graduação em Turismo (UFPR), é especialista em Ecoturismo, mestre em Turismo e doutora em Geografia. Avaliadora (MEC) de cursos de graduação da área de Turismo e professora do Departamento de Turismo e Mestrado em Gestão do Território na Universidade Estadual de Ponta Grossa. Tem experiência

na área de Planejamento Sustentável do Turismo e envolvimento de comunidades, atuando com geoturismo e geoparques, ecoturismo e interpretação ambiental. Avaliadora de 6 periódicos nacionais e 2 internacionais. Visitou 7 Geoparks e apresentou trabalhos sobre essa temática na Austrália e Malásia. Sua tese sobre Geoturismo concorreu ao Prêmio CAPES de Teses e em 2010 recebeu a única Menção Honrosa da área de Geografia. [jasmine@uepg.br](mailto:jasmine@uepg.br)



**Antonio Liccardo** - Graduado em Geologia pela Universidade Federal do Paraná (1990), com mestrado (1999) e doutorado (2003) pela Universidade Federal de Ouro Preto. Atualmente é professor adjunto de geologia no Departamento de Geociências da Universidade Estadual de Ponta Grossa (PR) e desde 2004 vem se dedicando

às pesquisas sobre geodiversidade e patrimônio. Publicou vários livros, entre eles Geoturismo em Curitiba e Minas do Paraná. Na região dos Campos Gerais foi responsável pelos painéis geoturísticos e material de divulgação ao longo da Rota dos Tropeiros. Com forte atuação também em fotografia, criou e mantém desde 2007 o website [www.geoturismobrasil.com](http://www.geoturismobrasil.com), portal de informações destinado à divulgação de geociências e do patrimônio geológico brasileiro. [liccardo@geoturismobrasil.com](mailto:liccardo@geoturismobrasil.com).



**Nair Fernanda Mochiutti** - Geógrafa, formada pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (2009), com atuação nas áreas de geodiversidade e geoconservação. Mestranda e bolsista CNPq do Programa de Pós Graduação em Geografia da Universidade Federal de Santa Catarina

(2011-2013) na área de concentração de Utilização e Conservação dos Recursos Naturais, com pesquisa envolvendo o patrimônio geológico e o desenvolvimento territorial nos Campos Gerais do Paraná. Atua em grupos e projetos de pesquisas sobre o patrimônio natural, geológico e espeleológico dos Campos Gerais (UEPG) e estudos rurais (UFSC). **fernandamochiutti@yahoo.com.br**