



Gilson Burigo Guimarães
Mário Sérgio de Melo
Paulo César Fonseca Giannini
Pablo Rodigheri Melek

Os principais traços geológicos do Paraná e da região dos Campos Gerais

O Estado do Paraná possui um substrato geológico e, por conseqüência, um relevo que controlam de forma marcante o conjunto de suas paisagens naturais. Assim, torna-se fácil estabelecer um vínculo entre os diferentes compartimentos geomorfológicos (litoral, Serra do Mar e planaltos) e terrenos com constituição e história geológica particulares.

Se forem desconsiderados os depósitos sedimentares quaternários da região litorânea ou de grandes rios como o Iguazu (Quaternário é um intervalo informal da escala do tempo geológico que abrange os últimos um milhão e oitocentos mil anos), além dos que ocorrem na região metropolitana da capital (um pouco mais antigos e reunidos no que se conhece por “Bacia de Curitiba”), identificam-se dois grandes domínios geológicos no estado. De um lado as rochas da Bacia do Paraná, expostas ao longo do Segundo e do Terceiro planaltos. De outro rochas variadas e com idades principalmente proterozóicas, as quais atuaram como substrato para a acumulação dos sedimentos desta bacia e que podem ser vistas no litoral, na Serra do Mar e no Primeiro Planalto (o Proterozóico é uma grande divisão do tempo geológico, iniciado em 2,5 bilhões e terminado há 542 milhões de anos atrás).

A Bacia do Paraná abrange setores da América do Sul em que aconteceram ao menos seis ciclos de sedimentação (um deles com importante vulcanismo associado), desde o final do Ordoviciano (algo como uns 450 milhões de anos atrás) até o término do Cretáceo (perto de 65 milhões de anos atrás). A natureza das seqüências presentes indica uma evolução em condições tectônicas predominantemente estáveis, ou seja, afastada das margens da placa litosférica em que a

bacia se constituiu. Por condições tectônicas de uma região da litosfera entende-se o conjunto de esforços mecânicos existentes (compressões, distensões etc.) e as estruturas resultantes (dobramentos, falhamentos, soerguimentos, rebaixamentos etc.).

As rochas formadas durante estes eventos estão atualmente espalhadas por mais de 1.400.000 km², ocupando áreas nos três estados do sul, São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso, Goiás e Mato Grosso do Sul, além de Paraguai, Uruguai e Argentina. Na verdade sua extensão foi ainda maior no passado, pois a maior parte do que hoje está na América do Sul possui equivalentes na África, não mais contíguos por conta do processo de abertura do sul do Oceano Atlântico a partir de meados do Cretáceo.

Outro aspecto significativo da geologia paranaense está relacionado ao padrão de exposição das unidades da Bacia do Paraná, tal como visto em mapas geológicos regionais. Estas unidades dispõem-se na forma de crescente, com o lado convexo voltado para oeste. Isto se deve à conjugação de fenômenos tectônicos e erosivos de história prolongada, mas cujo período de maior atividade provavelmente ocorreu durante o Mesozóico. Este soerguimento (levantamento) marcante do leste do Paraná recebe o nome de “Arco de Ponta Grossa” e possui um conjunto de estruturas (fraturas, falhas etc.) orientadas na direção noroeste-sudeste, paralelamente ao eixo do arqueamento.

Assim, ao se procurar sintetizar os principais aspectos da infra-estrutura geológica da região dos Campos Gerais, pode-se citar (Figura 2.1):

- a) a região é constituída essencialmente por rochas de diferentes momentos da evolução da Bacia do Paraná;
- b) reconhecem-se raras exposições da seqüência

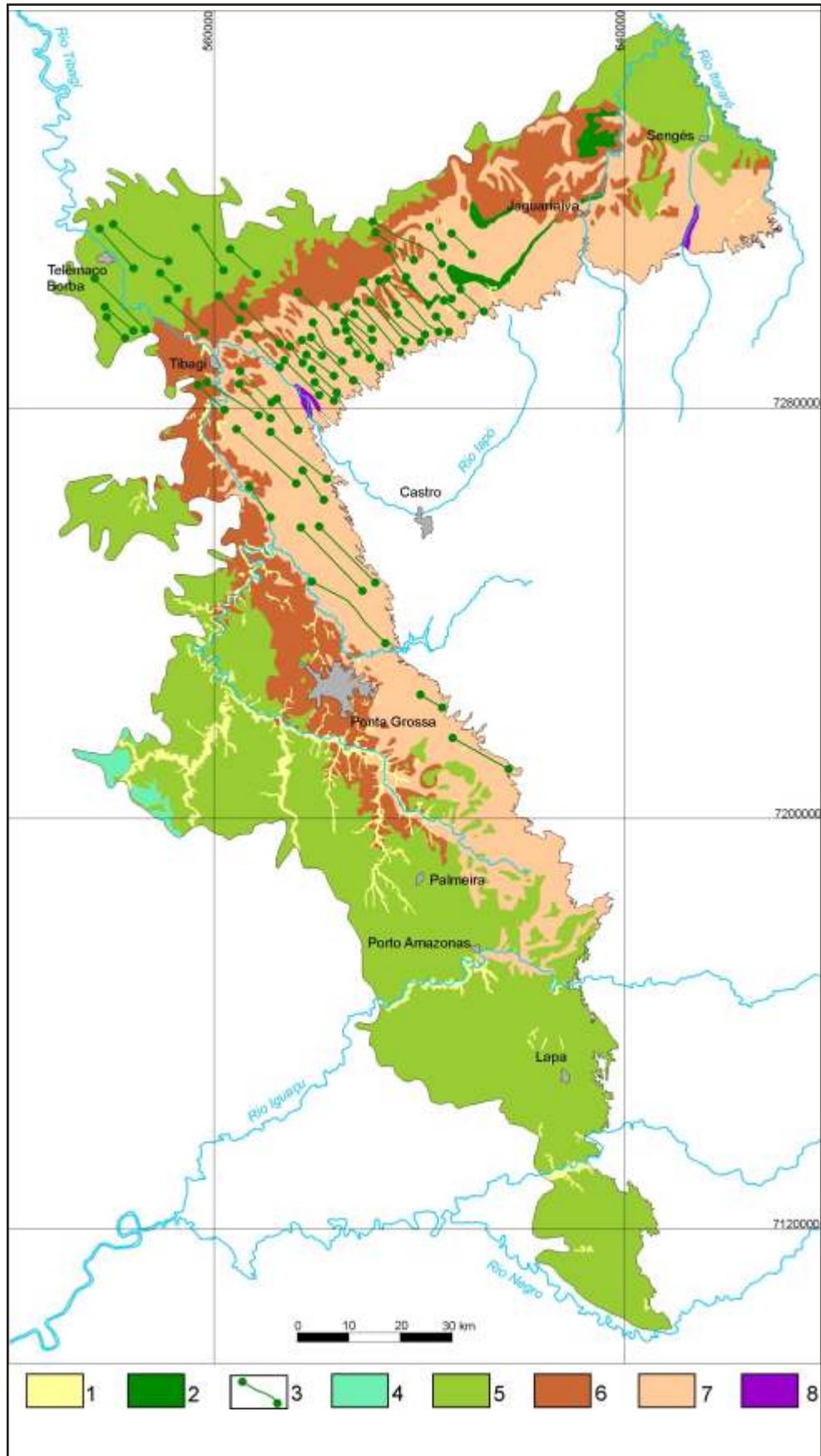


Figura 2.1: Esboço geológico da região dos Campos Gerais. 1: Sedimentos quaternários; 2: Soleiras de diabásio (Magmatismo Serra Geral); 3: Diques de diabásio (Magmatismo Serra Geral); 4: Grupo Guatá; 5: Grupo Itararé; 6: Formação Ponta Grossa; 7: Formação Furnas; 8: Formação Iapó e rochas do embasamento.



- mais antiga da bacia (Grupo Rio Ivaí-final do Ordoviciano);
- c) a seqüência seguinte, representada pelo Grupo Paraná (idade principalmente devoniana), ocupa quase toda a faixa que acompanha a borda leste dos Campos Gerais, avançando para o interior na porção central e setentrional;
 - d) praticamente todo o restante dos Campos Gerais possui rochas do episódio subsequente da história da Bacia do Paraná (final do Carbonífero e início do Permiano), com amplo predomínio de rochas do Grupo Itararé, além de pequenos trechos com exposições do Grupo Guatá;
 - e) cortando as rochas mais antigas da região encontram-se soleiras e diques correlatos à Formação Serra Geral do Grupo São Bento (início do Cretáceo);
 - f) além das rochas relacionadas à Bacia do Paraná ocorrem ainda sedimentos cenozóicos, representados sobretudo por depósitos aluviais ao longo das calhas dos principais rios e também exposições ocasionais de rochas do embasamento da Bacia do Paraná;
 - g) a região está profundamente afetada pelo tectonismo vinculado à origem e evolução do Arco de Ponta Grossa (fraturas, falhas e diques com orientação noroeste-sudeste).

Considerações sobre a estratigrafia da Bacia do Paraná na região

A região dos Campos Gerais tem se revelado como uma das mais férteis à pesquisa geológica da Bacia do Paraná. Este fato pode ser atestado pela numerosa produção científica, com registros desde meados do século XIX. Muitos dos estratotípos (seções-tipo) de suas unidades estratigráficas foram ali definidos, tornando a área extremamente interessante para estudos geológicos diversos (por exemplo, correlação com setores distantes da bacia ou de amostras coletadas através de sondagens profundas).

Estratotípos representam as “certidões de nascimento” de um conjunto típico de camadas de rocha de uma unidade estratigráfica específica. Assim, quando um pesquisador precisa saber quais são as características da Formação Iapó proposta por Maack em 1947 (tipos de rochas, cores, estruturas, espessuras das camadas etc.), basta visitar o local estabelecido como referência da unidade (neste caso na Serra São Joaquim, no km 16 da rodovia Castro-Tibagi) ou ler os trabalhos existen-

tes a seu respeito.

A adoção de uma coluna estratigráfica para a Bacia do Paraná não é uma tarefa simples por motivos variados. Deixando-se de lado o óbvio caráter subjetivo de qualquer escolha, parte das dificuldades é inerente à natureza dos processos geológicos (estratos com variações de suas propriedades lateralmente e na vertical; diversidade da história deposicional, tectônica, erosiva, ao longo de diferentes porções da bacia, etc.). Outro fator limitador está ligado a mudanças de caráter técnico-científico (evolução natural das ciências geológicas ao longo de quase 150 anos; ampliação do conhecimento através de mapeamento em superfície e obtenção de dados em profundidade; etc.). Em suma, ao longo dos últimos anos, o grau de entendimento da bacia tem se modificado de forma substancial.

A consulta bibliográfica referente à estratigrafia da bacia na região dos Campos Gerais levou ao reconhecimento de 40 nomes diferentes de unidades estratigráficas, ordenadas em mais de duas dezenas de colunas, sendo que um pouco menos da metade das unidades têm seções-tipo dentro dos limites da região ou muito próximas a eles (detalhes sobre estes nomes, estratotípos e colunas em UEPG 2003).

O grande número de unidades levantadas reflete a constante evolução da pesquisa geológica na Bacia do Paraná, fruto do trabalho de inúmeros pesquisadores que de alguma forma contribuíram para que o conhecimento chegasse ao atual estágio de desenvolvimento.

Embora as pesquisas sejam intensas em diversas das unidades geológicas, algumas carecem de aprofundamento que possa auxiliar numa divisão estratigráfica mais precisa. Em outros casos a complexidade do ambiente formador das rochas dificulta a divisão.

Na região estudada a grande maioria das unidades apresenta-se já consagrada na literatura, como é o caso dos grupos Rio Ivaí, Paraná e Guatá. Já o Grupo Itararé ainda representa uma dificuldade de ser vencida, pois apesar da pesquisa intensa, a sua subdivisão é ainda bastante discutida.

A coluna estratigráfica da Bacia do Paraná na região dos Campos Gerais

Adotou-se como base para a divisão estratigráfica das unidades aflorantes da Bacia do Paraná na região dos Campos Gerais uma coluna composta, elaborada a partir de duas propostas (Quadro

**Quadro 2.1:** Coluna estratigráfica composta adotada para as rochas paleozóicas da Bacia do Paraná. As unidades em itálico não são observadas na região dos Campos Gerais

		Schneider et al. (1974)		Assine (1996)	
CARBONÍFERO / PERMIANO	Supergrupo Tubarão	Grupo Guatá	Formação Palermo		
			Formação Rio Bonito	Membro Siderópolis	
		Membro Paraguaçu			
	Grupo Itararé	Formação Rio do Sul			
		Formação Mafra			
		Formação Campo do Tenente			
DEVONIANO		Grupo Paraná	Formação Ponta Grossa	Membro São Domingos	
				Membro Tibagi	
				Membro Jaguariaíva	
		Formação Furnas	III		
			II		
			I		
SILURIANO		Grupo Rio Ivaí	<i>Formação Vila Maria</i>		
			Formação Iapó		
			<i>Formação Alto Garças</i>		

2.1). A primeira, de Assine (1996), refere-se às unidades pré-carboníferas, enquanto que a segunda, de Schneider et al. (1974), àquelas de idade permocarbonífera. Adicionalmente ocorrem intrusões ígneas (diques e soleiras) vinculadas ao Magmatismo Serra Geral (idade cretácica), mas que não chegam a caracterizar unidades com nomenclatura formal.

A preferência pela coluna sugerida por Assine (1996) para as unidades anteriores ao Carbonífero ocorreu pelo fato deste estudo ser um dos mais completos sobre estas unidades. Privilegiou-se assim a nomenclatura mais consagrada na literatura geológica com as divisões mais atualizadas destas unidades.

Para as unidades permocarboníferas, apesar de trabalhos mais recentes trazerem novas subdivisões em subsuperfície (França e Potter 1988), a coluna apresentada por Schneider et al. (1974) mostrou-se a mais adequada. Além de

considerá-la mais realista para uma análise voltada para aspectos predominantemente de superfície, a mesma contém unidades de ampla aceitação pela comunidade geológica.

Unidades da Bacia do Paraná

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” (ver capítulo 4 deste livro, onde se discute o significado desta expressão), assentados diretamente sobre as rochas do embasamento. Destaque para a seção-tipo entre Castro e Tibagi, as exposições na PR-151 no trecho entre Piraí do Sul e Ventania e os afloramentos em Ponta Grossa do *canyon* do Rio São Jorge (Figura 2.2) e na

estrada para Itaiacoca.

A Formação Iapó tem espessura normalmente inferior a 20 m e é constituída, dentre outras



Figura 2.2: Diamictitos da Formação Iapó (Ponta Grossa).

rochas, por diamictitos com clastos de tamanhos variados (grânulos a matacões). O contato superior da unidade é discordante com a Formação Furnas do Grupo Paraná

Por evidências como diamictitos, clastos facetados, estriados e/ou caídos, seu ambiente de sedimentação foi interpretado como subglacial de plataforma, especialmente pela presença de clastos de variadas composições. A origem marinha é atestada pelos tipos de microfósseis de invertebrados encontrados nas exposições desta mesma unidade no estado de Goiás. O caráter glacial permite situar sua idade, 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 (Figura 2.3) e o Grupo Rio Ivaí. O topo é marcado por superfície de discordância erosiva com o Grupo Itararé.

Formação Furnas: caracterizada por camadas tabulares e com espessura em superfície de aproximadamente 250 m no *Canyon* do Guartelá. Geralmente é descrita como uma sucessão monótona de arenitos quartzosos portadores de estratificação cruzada (Figura 2.4), aos quais se intercalam delgados níveis de conglomerados, sobretudo na sua porção basal.

Assine (1996), baseado numa análise mais detalhada na faixa de afloramentos no Estado do



Figura 2.3: Contato da Formação Furnas com rochas do Grupo Itaiacoca (Sengés).



Figura 2.4: Estratificação cruzada em arenitos da Formação Furnas (Tibagi).



Figura 2.5: Seção-tipo dos membros (I, II e III) da Formação Furnas (*Canyon* do Guartelá-Tibagi).



Figura 2.6: Icnofósseis (*Furnasichnus*) da Formação Furnas (Jaguariaíva).



Paraná, dividiu esta formação em três subunidades distintas (membros) que se sucedem na vertical (excluindo as camadas de transição com a Formação Ponta Grossa). Da base para o topo constituiriam as unidades I, II e III (Figura 2.5; posteriormente chamadas de inferior, média e superior pelo mesmo autor).

Apesar de não serem relatadas ocorrências de organismos ou moldes fósseis de invertebrados, na Formação Furnas os icnofósseis são abundantes. Os icnogêneros mais freqüentes são *Furnasichnus* (Figura 2.6), *Paleophycus* e *Planolites*. *Rusophycus* e *Cruziana*, ambos traços fósseis atribuídos a trilobites, atestam uma origem marinha para os estratos onde ocorrem. Complementam o conteúdo fossilífero microfósseis vegetais dos gêneros *Horneophyton*, *Zosterophyllum* e *Cooksonia*, matéria orgânica lenhosa e palinórfos. Apesar de no passado alguns autores considerarem-na de idade ordoviciana, atualmente acredita-se que a deposição da formação possa ter ocorrido desde o final do Siluriano até o início do Devoniano (entre 395 e 421 milhões de anos).

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 microfósseis (trilobites, braquiópodes, tentaculites etc.; detalhes no capítulo 3 deste livro). 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, sendo apenas notada discordância 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, da base para o topo: Jaguariaíva, Tibagi e São Domingos.

Unidade basal com idade entre 395 e 410 milhões de anos, o Membro Jaguariaíva é um conjunto homogêneo de folhelhos sílticos de cor cinza média para escura, rico em fósseis e freqüentemente 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 deposição variam entre 50 e 100 m.

O Membro Tibagi, datado entre 389 e 400 milhões de anos, é formado por arenitos finos a muito finos dispostos em camadas lenticulares e fossilíferas, entremeados em folhelhos sílticos. 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 (idade no intervalo 372 e 395 milhões de anos), constituído por folhelhos laminados de cor cinza, às vezes betuminosos, intercalados com delgadas camadas de arenitos finos. A paleofauna é semelhante à do Membro Jaguariaíva, mas representada por um número menor de espécies. Na área-tipo, a oeste de Tibagi, sua seção tem 90 m de espessura.

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. Tais unidades situam-se estratigraficamente acima da Formação Ponta Grossa e abaixo da Formação Irati. O contato basal é erosivo, ora sobre o Grupo Paraná (formações Ponta Grossa ou Furnas), ora diretamente sobre rochas do embasamento da bacia (isto na porção sul dos Campos Gerais), demonstrando marcante erosão pré-deposicional. Freqüentemente este contato é acompanhado por estrias glaciais esculpidas sobre o Arenito Furnas (Figura 2.7), ou mesmo em rochas do próprio Grupo Itararé.

A seqüência sedimentar do Grupo Itararé, particularizada principalmente por diamictitos, reflete a influência glacial em diferentes ambientes deposicionais (fluvial, marinho, lacustre). O contexto glacial é também responsável por freqüentes deformações das rochas desta unidade. Na região de estudo, o Grupo Itararé está representado por três formações: Campo do Tenente, Mafra e Rio do Sul.

Formação Campo do Tenente: unidade basal do Grupo Itararé, caracteriza-se por argilitos castanho-avermelhados com laminação plano-paralela, ocorrendo secundariamente ritmitos e



Figura 2.7: Pannel explicativo e estrias glaciais de Witmarsum (Palmeira).



Figura 2.8: Ritmitos com clasto caído, pertencentes ao Grupo Itararé (Rio Negro).

diamictitos de matriz arenosa. Em alguns locais, na sua porção inferior, podem ser observados arenitos amarelados, finos e médios, mal selecionados, com estratificação plano-paralela e cruzada acanalada. Estrias e sulcos relacionados ao deslocamento de geleiras também podem estar presentes.

Na área em que foi descrita (cortes da rodovia BR-116, região de Campo do Tenente), a formação apresenta espessura da ordem de 200 m. O contato inferior é discordante com rochas do Grupo Paraná e do embasamento. Na maioria das exposições conhecidas o contato superior com a Formação Mafra é abrupto e mesmo erosivo. A análise de microfósseis indica que a deposição aconteceu no final do Carbonífero (entre 298 e 307 milhões de anos).

Formação Mafra: situada estratigraficamente na porção média do Grupo Itararé, é formada por arenitos de colorações, estruturas e granulações diversas. Secundariamente, são encontrados diamictitos, conglomerados, ritmitos, argilitos e argilitos várvidos.

O termo *varve* é aplicado para descrever pares de lâminas sedimentares depositadas em

lagos ou baías de regiões glaciais. Estes sedimentos são considerados sazonais, ou seja, os níveis de coloração clara, constituídos por areia muito fina ou silte seriam acumulados durante “verões”, enquanto os escuros, argilosos e com matéria orgânica nos “invernos” (momentos em que os corpos d’água estariam com a superfície totalmente congelada). A presença de clastos de maiores dimensões (desde milímetros até metros de diâmetro) em meio às varves, decorreria da liberação destes grandes fragmentos a partir das massas de gelo (tais como *icebergs*) que os envolviam (Figura 2.8).

Na seção-tipo, região de Rio Negro-PR e Mafra-SC, sua espessura chega aos 350 m. O contato inferior é discordante com o embasamento e o Grupo Paraná e provavelmente também com a Formação Campo do Tenente, enquanto que acima, com a Formação Rio do Sul, é concordante. As condições de sedimentação são bem variadas, incluindo depósitos glaciais tanto continentais como marinhos, estes últimos confirmados por braquiópodes e moluscos característicos. Os microfósseis identificados indicam uma idade do início do Permiano para a unidade.

Formação Rio do Sul: sua base é constituída por folhelhos e argilitos cinza escuros, localmente com aspecto várvido. A unidade passa em direção ao topo para argilitos, folhelhos várvidos, ritmitos, arenitos finos e diamictitos.

Possui espessura de aproximadamente 350 m na seção-tipo em Santa Catarina e seu contato superior com a Formação Rio Bonito (Grupo Guatá) é concordante na região aflorante nos Campos Gerais. Essencialmente marinha sob influência glacial (por exemplo, com seixos e matacões caídos em folhelhos e ritmitos), apresenta importantes ocorrências fossilíferas, tais como em Teixeira Soares (braquiópodes, bivalves, gastrópodes, foraminíferos, escamas de peixes e insetos) e em Rio Negro/Mafra (principalmente peixes em estado excepcional de conservação). As idades apontadas pelo estudo de microfósseis são de meados do Permiano (algo entre 270 e 276 milhões de anos).

Grupo Guatá

Constituído pelas formações Rio Bonito e Palermo, ambas permianas (entre 259 e 276 milhões de anos), este grupo possui exposição muito restrita nos Campos Gerais. Reconhecem-se na unidade siltitos cinza-esverdeados e arenitos



com intercalações de camadas de carvão e folhelhos carbonosos, os quais se distribuem verticalmente desde o topo do Grupo Itararé até a base da Formação Irati.

Rochas do 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. Estas intrusões ígneas, com idade em torno de 130 milhões de anos, relacionam-se ao processo de ruptura do Gondwana e conseqüente abertura do Oceano Atlântico Meridional, compondo com as rochas extrusivas o que se convencionou denominar de “Magmatismo Serra Geral”. Gondwana é o nome dado à metade meridional do supercontinente conhecido por Pangea, o qual existiu durante os períodos Permiano e Triássico. Esta porção do Pangea incluía os continentes atuais da América do Sul, África, Austrália, Antártida e também a Índia.

Os diques, abundantes na região do eixo do Arco de Ponta Grossa (proximidades do *Canyon* do Guartelá) e orientados na direção noroeste-sudeste, são predominantemente de diabásio. Podem também incluir rochas de composição mais diferenciada, tais como dioritos, quartzodioritos e quartzomonzodioritos. Os maiores corpos ígneos atingem espessuras de várias centenas de metros e extensões de mais de uma dezena de quilômetros.

As soleiras também são significativas, ocorrendo principalmente no norte da área, nos municípios de Pirai do Sul, Jaguariaíva e Sengés. São constituídas de diabásio e intercalam-se nas rochas da Formação Furnas, atingindo cerca de uma centena de metros de espessura. Outras intrusões importantes (soleiras, lacólitos) existem em Ponta Grossa, intercaladas em rochas da unidade homônima.

Embasamento da Bacia do Paraná e sedimentos quaternários

O limite leste dos Campos Gerais coincide com a borda oriental da Bacia do Paraná e neste trecho são encontrados diversos pontos de contato com rochas do embasamento da bacia. Algumas vezes encoberto, este contato se dá principalmente com rochas da Formação Furnas (Figura 2.3) ou do Grupo Itararé e eventualmente com a Formação Iapó.

A natureza (tipologia, composição, idade)

das rochas do embasamento é muito variada (Guimarães 2001), predominando produtos gerados ou retrabalhados durante o Neoproterozóico (são comuns idades entre 550 e 1000 milhões de anos). Alguns exemplos são: grupos Açungui e Itaiacoca (rochas metamórficas de baixo a médio grau); complexos graníticos Três Córregos e Cunhaporanga; Grupo Castro e Formação Camarinha (rochas vulcanossedimentares ou apenas sedimentares do fim do Proterozóico). Rochas mais antigas são identificadas na porção sul da área, tais como gnaisses e migmatitos do Complexo Atuba de idade Paleoproterozóica (da ordem de 2,1 bilhões de anos).

A região dos Campos Gerais está em franca erosão e as acumulações de sedimentos quaternários podem ser consideradas como retenções temporárias dos materiais que estão sendo transportados ao longo das encostas e cursos fluviais. Os principais depósitos são aluviões nas planícies dos rios da Várzea, Iguazu e Tibagi. Tratam-se de camadas de espessura geralmente métrica de areia e argila alternadas, muitas vezes com horizontes de turfa.

Recursos minerais

Os Campos Gerais não se destacam no setor de produção mineral, concentrando atividades desta categoria principalmente na área de insumos para a construção civil, tais como agregados (areia e brita) e argila. Água subterrânea é obtida a partir de rochas fraturadas da Formação Furnas ou de intervalos arenosos descontínuos dentro do Grupo Itararé, o que dificulta seu aproveitamento em larga escala.

A extração de argila para cerâmica vermelha em aluviões do Arroio Olarias (Ponta Grossa), cuja fonte são rochas da Formação Ponta Grossa, experimentou momentos positivos no século passado, mas atualmente se encontra praticamente desativada. Argilas caulínicas (potencialmente de maior valor) são obtidas a partir da alteração de diamictitos do Grupo Itararé em Balsa Nova, próximo da Fazenda Thalia.

Situação parecida com a da argila de Ponta Grossa acontece com a brita proveniente de pedreiras em corpos intrusivos (soleiras, lacólitos e eventualmente de diques) de diabásio nos municípios de Ponta Grossa, Jaguariaíva, Arapoti e Tibagi.

O intemperismo e a erosão de rochas areníticas da Formação Furnas e do Grupo Itararé

levam à formação de depósitos de areia extensos, acumulados nas planícies aluviais dos rios Iguaçu e Tibagi, de onde é extraída uma parte significativa da produção paranaense, apesar dos profundos impactos ambientais.

Em depósitos aluviais da região de Tibagi, o diamante tem sido extraído desde meados do século XVIII, embora as ocorrências sejam discretas. Alguns pesquisadores supõem que os diamantes sejam oriundos de estratos conglomeráticos do Grupo Itararé que passaram por um ciclo mais recente de retrabalhamento e posterior sedimentação.

Sítios geológicos especiais ou monumentos geológicos

A região dos Campos Gerais do Paraná possui uma série de atrativos singulares relacionados ao seu rico patrimônio natural (biótico e abiótico). Por conta disto várias instituições de ensino superior, médio e fundamental tradicionalmente a visitam, explorando a oportunidade de averiguar *in loco* diversos tópicos relacionados, por exemplo, às Geociências ou às Ciências Biológicas.

Especialmente para a Geologia, inúmeros aspectos didáticos podem ser apresentados, exercitados e/ou debatidos nos Campos Gerais, independente do estilo pedagógico de visita adotado, ou seja, de treinamento, investigativo, contemplativo, etc. Estes locais especiais (ou monumentos geológicos), possuem um imenso potencial educativo e de entretenimento, em especial quando se pretende focar questões relacionadas ao uso dos recursos naturais com vistas ao desenvolvimento sustentável. Neles é possível explorar aspectos tanto históricos (cronologia e tempo de duração de processos) como os de relações causa-efeito (processos X produtos), estabelecendo-se conexões com diversos outros campos de investigação científica, como por exemplo a história de colonização de uma região, os padrões de distribuição de espécies vegetais, alterações climáticas de pequena a grande escala, vocação agrícola de solos, etc.

Da Geologia Geral à Sedimentologia, Estratigrafia à Geomorfologia, Paleontologia ao Geoturismo, esta expressiva geodiversidade se faz presente em vários pontos, alguns incluídos em unidades de conservação, como os parques estaduais de Vila Velha e do Guartelá ou em reservas particulares do patrimônio natural, como a RPPN

Itatyba. Outros, infelizmente, estão suscetíveis à degradação (por exemplo, Furna das Curucacas, em Pirai do Sul ou *canyon* do Rio São Jorge, em Ponta Grossa).

Alguns dos exemplos que ilustram este patrimônio geológico são:

- um grande número de feições geomorfológicas mais recentes, tais como *canyons* (rios Iapó, Jaguariaíva, Itararé etc.), escarpamentos (“Escarpa Devoniana”), cachoeiras (Pedregulho/Tibagi, Santa Rosa/Tibagi, Mariquinha/Ponta Grossa, Véu da Noiva/Sengés etc.), furnas (Buraco do Padre/Ponta Grossa, Tamanduá/Balsa Nova, Gêmeas/Ponta Grossa etc.), sumidouros (rios Quebra-Perna/Ponta Grossa, Funil/Sengés, Itararé/divisa PR-SP etc.), relevo ruiforme (Vila Velha/Ponta Grossa, Itatyba/Tibagi etc.), dentre outros (ver capítulo 4 deste livro);
- feições geomorfológicas antigas, como no caso dos pavimentos estriados pela glaciação permocarbonífera (Witmarsum/Palmeira, Figura 2.7, dentre outros locais);
- seções-tipo de unidades da Bacia do Paraná (Figura 2.5);
- jazigos fossilíferos (ver capítulo 3 deste livro) com icnofósseis da Formação Furnas (como em São Luís do Purunã/Balsa Nova ou em Jaguariaíva) ou os famosos afloramentos da Formação Ponta Grossa (Jaguariaíva, Tibagi ou Ponta Grossa; Figura 2.9).



Figura 2.9: Afloramento “Curva do Trilho” da Formação Ponta Grossa (Ponta Grossa).

Geoconservação e desenvolvimento sustentável

Nos últimos anos, em diversos países inclusive o Brasil, tem havido sólido crescimento das estratégias de valorização, divulgação e preservação de sítios geológicos, paleontológicos e geomorfológicos. As instituições envolvidas



nesta tarefa têm caráter diversificado e alcance desde local até mundial, englobando desde prefeituras, secretarias estaduais, universidades, até organismos internacionais do porte da UNESCO.

Gradativamente alguns conceitos aqui considerados fundamentais, tais como “patrimônio geológico”, “geoconservação”, “geoturismo” e “geodiversidade” vão ganhando espaço na comunidade científica (ver Stanley 2000; Sharples 2002; Brilha 2002). No entanto ainda é pouco, pois para que a sociedade esteja habilitada para tomar decisões criteriosamente fundamentadas, verdadeiramente comprometidas com a busca de um desenvolvimento econômico, social, cultural e ambiental sustentável, torna-se fundamental que estes conceitos ultrapassem os limites acadêmicos, alcançando desde o “cidadão comum” até os responsáveis pela elaboração e execução de políticas públicas.

O conceito de geoconservação, vinculado à identificação e conservação da geodiversidade, apóia-se em três categorias de valores (Sharples 2002): o valor intrínseco (algo que deve ser conservado apenas pelo que ele é), ecológico (como elemento primordial na manutenção de sistemas e processos naturais) e como patrimônio da humanidade (pela importância científica, na educação, estética, inspiradora, recreativa e na identificação territorial de uma comunidade).

No caso específico dos Campos Gerais, todos estes valores se aplicam (na verdade o valor intrínseco deve ser reconhecido virtualmente em qualquer local). É essencial compreender que a

singularidade biogeográfica desta região (campos, matas, tipos de solos etc.) está diretamente atrelada à sua natureza geológica e geomorfológica. Pode parecer óbvio, mas ainda é necessário lembrar que um domínio ecológico em particular não pode, conceitualmente, ser reconhecido (e preservado) se não forem estabelecidos e considerados seus parâmetros abióticos.

Quando a análise assume um enfoque antropocêntrico, novamente os Campos Gerais mostram seu valor inestimável. Além do interesse para vários campos e níveis do saber, a região tem uma vocação geoturística que mesmo os mais desatentos já perceberam. Alguns dos principais fatores de atração de turistas são monumentos geológicos, tais como os Arenitos de Vila Velha, as furnas, Lagoa Dourada, *Canyon* do Guartelá, apenas para citar os de maior projeção.

E para aqueles que ainda insistem em uma visão utilitária ortodoxa, já é hora de abrir espaço para uma forma mais ampla e harmônica de percepção e convívio com o meio em que habitam. O reconhecimento da importância do patrimônio geológico dos Campos Gerais e de todo o Paraná está ligado à compreensão da história de deslocamento e fixação do povo paranaense. Os mitos e tradições que inspiraram diferentes manifestações artísticas, populares ou eruditas, podem ser identificados desde as pinturas rupestres em paredes do Arenito Furnas, passando pela localização das vilas que se tornaram cidades na Rota dos Tropeiros, até a escolha da Taça de Vila Velha como logomarca de produtos regionais ou mesmo do estado.

Referências Bibliográficas

- ASSINE ML. 1996. Aspectos da estratigrafia das seqüências pré-carboníferas da Bacia do Paraná no Brasil. Tese (Doutorado) Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, 207 f.
- BRILHAJ. 2002. Geoconservation and protected areas. *Environmental Conservation*. 29(3): 273-276.
- FRANÇA AB e POTTER PE. 1988. Estratigrafia, ambiente deposicional e análise de reservatório do Grupo Itararé (Permocarbonífero), Bacia do Paraná (Parte 1). *Bol Geoc Petrobras*, 2: 147-191.
- GUIMARÃES GB. 2001. A história geológica dos Campos Gerais e arredores anterior ao Siluriano/Devoniano. In: DITZEL CHM e SAHR CLL. (Orgs.) Espaço e cultura: Ponta Grossa e os Campos Gerais. Ponta Grossa: UEPG, p. 429-442.
- SCHNEIDER RL, MÜHLMANN H, TOMMASI E, MEDEIROS RA, DAEMON RF e NOGUEIRA AA. 1974. Revisão estratigráfica da Bacia do Paraná. In: Anais do 28º Congresso Brasileiro de Geologia. Porto Alegre: SBG. v. 1, p. 41-65.
- SHARPLES C. 2002. Concepts and principles of Geoconservation. Tasmanian Parks and Wildlife Service website. Disponível em <http://www.dpiw.tas.gov.au/inter.nsf/WebPages/SJON-57W4FD?open>. Acesso em 21/12/2006.
- STANLEY M. 2000. Geodiversity. *Earth Heritage*. 14: 15-18.
- UEPG. UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA. 2003. Caracterização do patrimônio natural dos Campos Gerais do Paraná. Ponta Grossa: UEPG: Relatório de Pesquisa, 239 p.