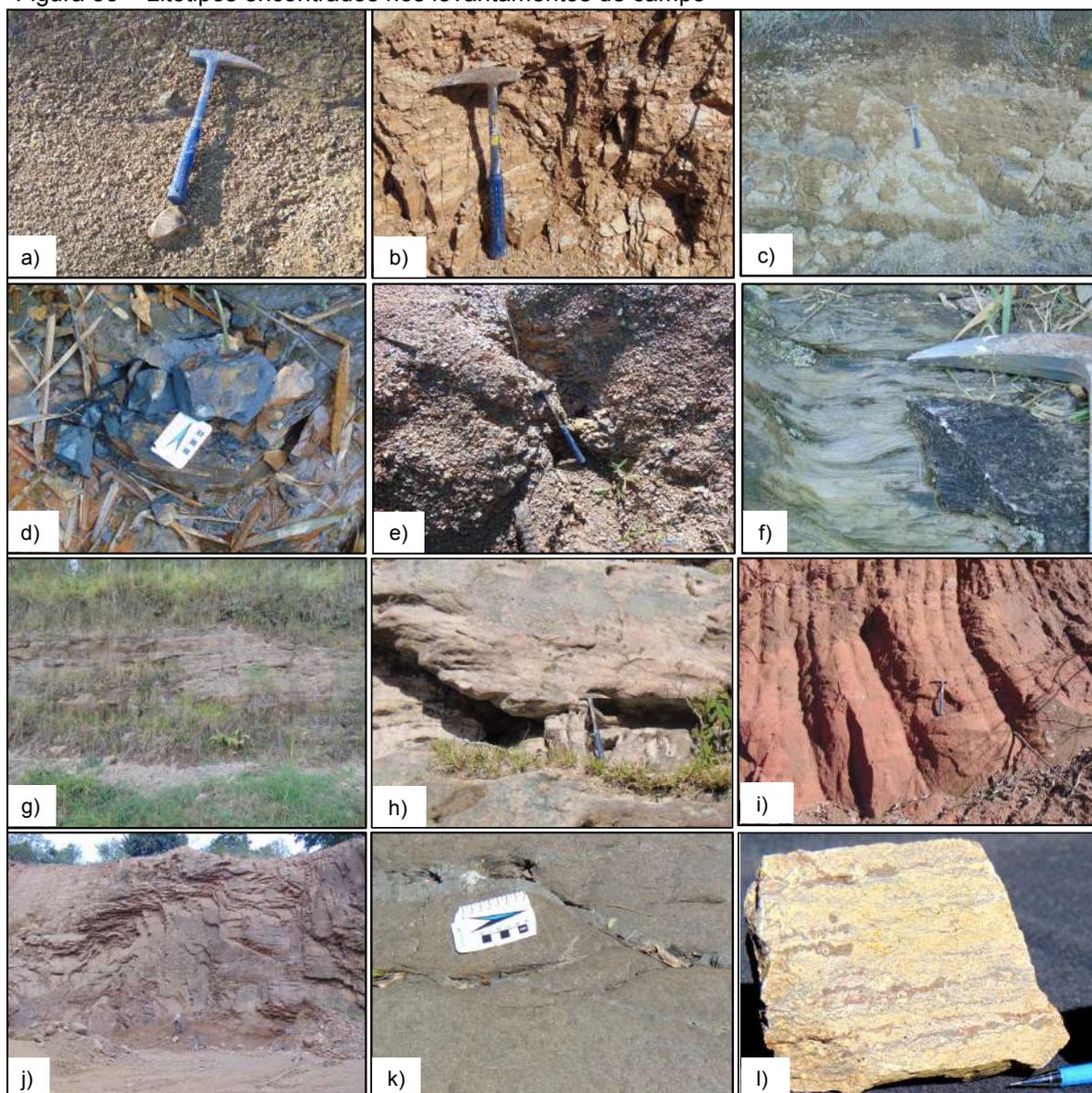


## 5.1 Estratigrafia

Os litotipos da área de estudo mapeados nos levantamentos de campo (Figura 33) foram separados de acordo com suas estruturas sedimentares, textura e conteúdo fóssil.

Figura 33 – Litotipos encontrados nos levantamentos de campo



Legenda: a) Diamictito do Grupo Itararé; b) Arenito muito fino da Formação Rio Bonito; c) Siltito da Formação Palermo; d) Folhelho preto da Formação Irati; e) Siltito com empastilhamento da Formação Serra Alta; f) Arenito com estrutura *hummocki* da Formação Teresina; g) Siltitos da Formação Rio do Rasto; h) Arenito conglomerático da Formação Piramboia.; i) Arenito vermelho da Formação Botucatu; j) Dique de diabásio da Formação Serra Geral; k) Soleira de diabásio da Formação Serra Geral; l) Vulcânica ácida do tipo Chapecó do Membro Nova Prata, Formação Serra Geral.

Fonte: O autor, 2017.

Os litotipos identificados no campo são: diamictito cinza escuro semiduro; arenito muito fino, cinza, semifriável; arenito muito fino, cinza, duro; folhelho preto; folhelho cinza e micáceo, localmente piritoso, semiduro; arenito fino com bivalves e cimento calcítico; siltito/arenito fino castanho/esverdeado, micáceo, semiduro; siltito avermelhado/verde/cinza, micáceo, semifriável; arenito esbranquiçado conglomerático; arenito fino avermelhado com estratificação cruzada; diabásio e basalto porfirítico (Figura 33).

### 5.1.1 Sucessão litoestratigráfica

#### 5.1.1.1 Poço exploratório São Jerônimo da Serra (1-SJ-1-PR)

As informações coletadas no campo foram integradas com as informações do poço 1-SJ-1-PR e serviram como base para a montagem da estratigrafia da área (Figura 34). O poço iniciou a perfuração nos siltitos avermelhados, esverdeados, cinza, micáceos, semifriáveis da Formação Rio do Rasto. A perfuração terminou dentro de uma soleira de diabásio da Formação Serra Geral que intrude os folhelhos da Formação Ponta Grossa.

#### 5.1.1.2 Formação Ponta Grossa

A Formação Ponta Grossa pode ser dividida em três membros: Jaguariaíva, Tibagi e São Domingos (LANGE & PETRI, 1967 *apud*. MILANI, 2007). O Membro Jaguariaíva localiza-se na base da Formação Ponta Grossa, é formada por folhelhos negros, laminados, carbonosos e são potenciais geradores de hidrocarbonetos (MILANI *et al.*, 2007). O Membro Tibagi é composto por arenitos e siltitos e localiza-se na porção intermediária do pacote; por sua vez o Membro São Domingos é formado por folhelhos e localiza-se no topo.

A Formação Ponta Grossa não aflora na área pesquisada, mas o topo desta unidade foi perfurada pelo poço 1-SJ-1-PR (Figura 34). A rocha recuperada no poço consiste num folhelho cinza escuro, micáceo, semiduro.

#### 5.1.1.3 Grupo Itararé

Na área de pesquisa a rocha que compõem o Grupo Itararé consiste em um paraconglomerado (diamictito) de cor cinza acastanhada que se altera para uma cor amarelada, com seixos angulosos de até 12 cm, em meio a uma matriz síltico-argilosa (Figura 33a).

#### 5.1.1.4 Formação Rio Bonito

O arenito muito fino cinza semifriável, correspondente à Formação Rio Bonito no mapa geológico, aflora nos pontos 15, 16, 28, 30, 46 e 48. A rocha dominante é um arenito muito fino/síltico, cinza acastanhado, quartzoso, bem selecionado e muito friável (Figura 33b), com laminação plano paralela e estrutura *flaser*. No ponto 31 o arenito ocorre muito fraturado, com fraturas preenchidas por um material escuro (óxido de manganês?); este arenito ocorre intercalado com níveis de silte de coloração cinza claro .

Na área de estudo, esta unidade possui uma camada de carvão que é intensamente minerada na região. A mesma camada de carvão também foi amostrada no poço 1-SJ-1-PR, na profundidade de 1.175 m (Figura 34).

#### 5.1.1.5 Formação Palermo

A Formação Palermo ocorre nos pontos 17, 18, 29, 31, 43, 45 e 47. Aflora como um siltito creme com camadas de arenito feldspático amarelado a creme

apresentando lentes escuras (betume? / matéria orgânica? / carvão? / óxido de manganês?). No ponto 17 foi observada uma falha normal com rejeito de 20 cm (Figura 33c).

Figura 34 – Sucessão litoestratigráfica da área, elaborada a partir de trabalho no campo e dados do poço 1-SJ-1-PR

POÇO BR	CRONO	UNIDADE	LITOLOGIA	LITOTIPOS	PONTO
1-SJ-1-PR SÃO JERÔNIMO DA SERRA	EOCRETÁCEO	Fm. Serra Geral Mb. Nova Prata	V V V V	Vulcânica ácida	2
		Fm. Serra Geral Basalto	V V V V	Não aflora	
		Fm. Serra Geral Basalto Soleira	Λ Λ Λ Λ	Diabásio	1, 36, 37, 40, 79
		Fm. Serra Geral Dique	Λ Λ Λ Λ	Diabásio	13, 32, 34, 35, 41, 42, 44, 47, 49, 51, 52, 61
	Fm. Botucatu		Arenito fino avermelhado com estratificação cruzada	20, 24, 26	
	Fm. Piramboia		Arenito esbranquiçado conglomerático	7, 8, 9	
	Fm. Rio do Rasto	Λ Λ Λ Λ	Siltito avermelhado, verde, cinza, micáceo, semi friável	10, 22, 23, 37	
	Fm. Teresina		Siltito/arenito fino castanho, esverdeado micáceo semi duro. Arenito fino com bivalves e cimento calcítico	11, 38, 39, 50, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 67, 68, 70, 71, 72, 74, 75, 76, 77	
	Fm. Serra Alta	Λ Λ Λ Λ	Folhelho cinza esverdeado micáceo, localmente piritoso semiduro	12, 64, 65, 66, 69	
	Fm. Irati		Folhelho preto	63	
Fm. Palermo		Arenito muito fino cinza, duro	17, 18, 29, 31, 43, 45, 47		
Fm. Rio Bonito		Arenito muito fino cinza, semifriável	15, 16, 28, 30, 46, 48		
Gr. Itararé		Diamictito cinza escuro semiduro	14		
Fm. Ponta Grossa	Λ Λ Λ Λ	Folhelho cinza escuro, micáceo semiduro.			

Legenda: BR=Petrobras; Fm.=Formação; Gr.=Grupo; Mb=Membro.  
Fonte: O autor, 2017.

#### 5.1.1.6 Formação Irati

A Formação Irati foi encontrada em apenas uma localidade da área estudada em afloramento de boa qualidade. Ocorre no ponto 63, sob uma ponte, onde na beira de um riacho, aflora um folhelho de cor preta com níveis sílticos não efervescentes ao ácido clorídrico (Figura 33d).

A Formação Irati corresponde a folhelhos betuminosos na porção sul da Bacia do Paraná, os quais foram depositados em ambiente hipersalino. Possuem até 23% de conteúdo orgânico, sendo considerados potenciais rochas fonte de hidrocarbonetos na Bacia do Paraná (MILANI *et al.*, 2007).

#### 5.1.1.7 Formação Serra Alta

A Formação Serra Alta, ocorre nos pontos 12, 64, 65, 66 e 69. Aflora como alternância de silte e arenito muito fino, verde amarelado, com grãos visíveis de areia fina em laminação ondulada.

Estas rochas representam um contexto deposicional de baixa energia. A rocha, quando alterada, apresentando um tipo de empastilhamento produzido pela erosão (Figura 33e).

#### 5.1.1.8 Formação Teresina

A Formação Teresina ocorre nos pontos 11, 38, 39, 50, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 67, 68, 70, 71, 72, 74, 75, 76, 77, 78 e 79. É a unidade que mais aflora na área estudada e que apresenta os afloramentos menos alterados, sustentando os morros na porção centro-norte da área.

Esta formação ocorre como uma rocha de granulometria variando de arenito fino até argilito cinza avermelhado (Figura 33f); no ponto 11 apresenta uma camada de 2 cm de sílex.

Já no ponto 39 ocorre em contato com um arenito com um argilito, no qual o arenito de cor bege acastanhado, com granulação fina a muito fina com estratificações cruzadas de pequeno porte está em contato com uma rocha de cor amarelada com cristais de quartzo fino a muito fino e lâminas argilosas/sílticas cinza claro laminado. No ponto 71 ocorre um afloramento de calcarenito com fósseis de bivalves, efervescente sob ácido clorídrico (Figura 33a).

#### 5.1.1.9 Formação Rio do Rasto

A Formação Rio do Rasto ocorre nos pontos 10, 22, 23 e 27. Trata-se de um arenito fino com lentes de arenito muito fino de cor creme (Figura 33g), por vezes apresentando acamamento tabular e geometria de canal. Também ocorre um siltito avermelhado no qual as fraturas estão preenchidas por um material escuro (óxido de manganês?).

#### 5.1.1.10 Formação Piramboia

A Formação Piramboia ocorre nos pontos 7, 8, 9 e 10. Esta formação não é mapeável na escala de 1:250.000 e por essa razão não está representada no mapa geológico.

No campo, corresponde a um arenito branco acinzentado a castanho claro, com seixos de até 2 cm de quartzo arredondados e subangulosos, mal selecionados, com grãos de areia média a grossa; ocorrem estratificações cruzadas de pequeno e médio porte (Figura 33h), feições típicas de ambiente fluvial.

#### 5.1.1.11 Formação Botucatu

A Formação Botucatu ocorre nos pontos 20, 24 e 26, de forma bem típica. Um arenito quartzoso vermelho, de granulação média a fina, bem selecionado e com brilho fosco e estratificações cruzadas de médio porte (Figura 33i) nas quais foi possível medir a atitude do *foreset* da estratificação (N66W/25SW), sugerindo sentido de corrente de nordeste para sudoeste.

Nas proximidades de São Jerônimo da Serra, ocorrem algumas cavernas e grutas no contato do arenito Botucatu com o basalto da Formação Serra Geral, formadas pela erosão devido ao escoamento de águas subterrâneas. Essas cavernas são utilizadas como pontos turísticos na cidade.

#### 5.1.1.12 Formação Serra Geral – Diques de diabásio

Os diques de diabásio afloram nos pontos 13, 32, 34, 35, 41, 42, 44, 47, 49, 51, 52 e 61. Quando alterados, apresentam decomposição esferoidal. No ponto 13, o dique é composto por diorito pórfiro com cristais de piroxênio e plagioclásio (Figura 33j).

Os diques de diabásio ocorrem sob diversas formas. No ponto 41, aflora como um dique de diabásio porfirítico com ripas de cristais de feldspato associado a uma falha normal. No ponto 42, o dique de diabásio possui textura afanítica e encontram-se alterados. Já nos pontos 47, 51, 54, 61 e 76, os diques de diabásio afloram parcialmente alterados. Convém ressaltar que em todos os afloramentos, os diques de diabásio estão muito fraturados.

#### 5.1.1.13 Formação Serra Geral – Soleiras de diabásio

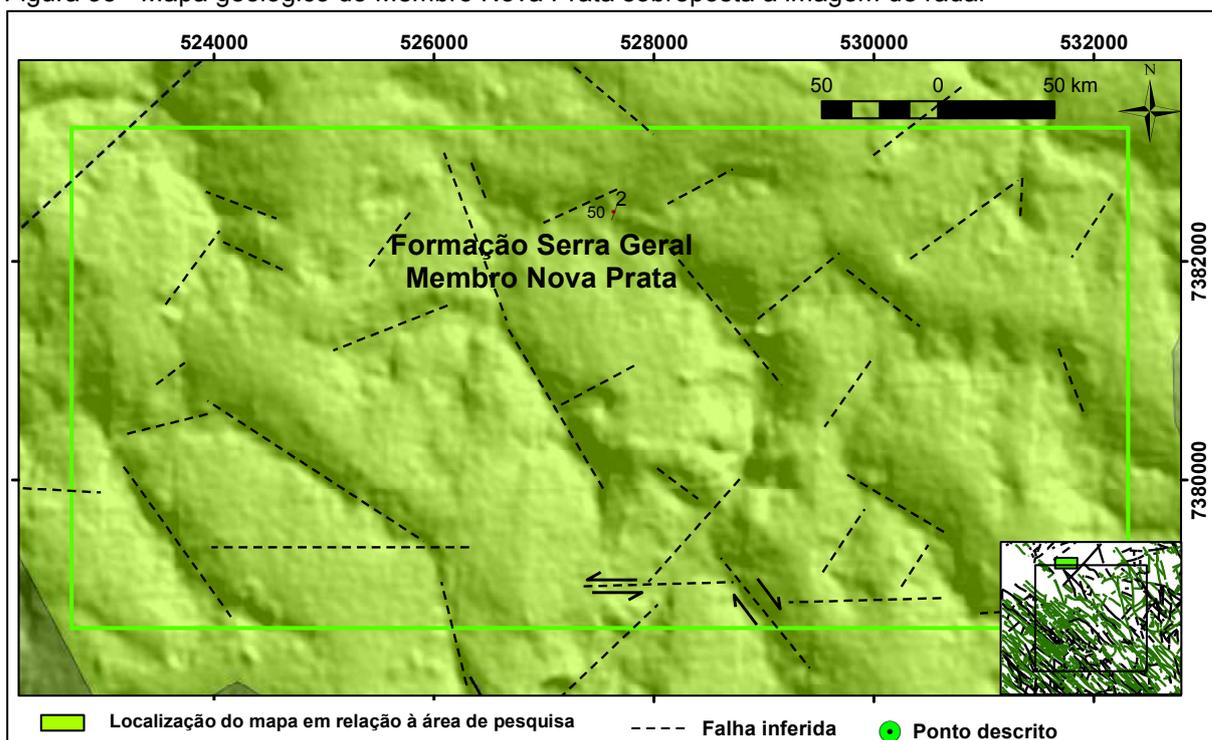
As soleiras de diabásio têm estrutura maciça e também encontram-se muito fraturadas; ocorrem nos pontos 1, 36, 37, 40 e 79. Consistem em uma rocha de cor cinza esverdeada com fenocristais de plagioclásios (Figura 33k), além da marcante presença de minerais magnéticos. Possuem espessura variada, podendo alcançar desde dezenas até centenas de metros. Por vezes são intrudidas por diques de diabásio.

#### 5.1.1.14 Formação Serra Geral – Membro Nova Prata

O afloramento desta unidade no ponto 2, mostra blocos rolados e *in situ*. A rocha possui cor cinza esverdeada com fenocristais de feldspato. Trata-se de um basalto porfírico com matriz afanítica e estratificação fina cinza claro, com amígdalas preenchidas por material caulínico. Em outra amostra do mesmo afloramento (Figura 33l) exibem-se um aspecto de fluxo piroclástico, reforçando a origem vulcânica para as rochas desta formação.

Nas imagens de topografia por radar, este corpo ígneo não apresenta lineamentos positivos de direção NW a exemplo de outras rochas da área estudada. Por sua vez os lineamentos negativos, retilíneos e segmentados, com até 100 km de comprimento, estão alinhados com feições que sugerem movimentação entre os blocos (Figura 35).

Figura 35 - Mapa geológico do Membro Nova Prata sobreposta à imagem de radar



Fonte: O autor, 2017.

## 5.2 Análise Estrutural

### 5.2.1 Análise geométrica

Serão descritos a seguir o acamamento sedimentar, as fraturas e as falhas que foram mapeados durante os trabalhos de campo, afim de caracterizar o tamanho, forma e orientação da deformação. Tais feições foram organizadas em um banco de dados, a partir do qual foi feita uma análise estatística para verificar a tendência direcional das fraturas mapeadas no campo.

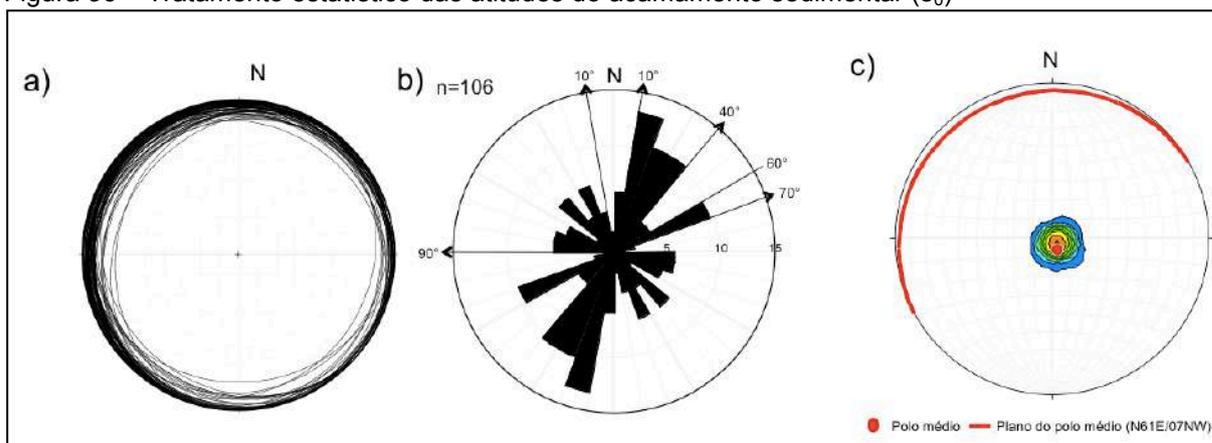
A maior deformação corresponde às falhas de direção NW, algumas das quais são preenchidas por diques de diabásio, sugerindo que o derrame de rochas vulcânicas pode ter sido alimentado por estes diques.

O mapa estrutural foi extraído do mapa geológico da Mineropar (2005), escala 1:250.000. Na porção noroeste da área estudada, com uma linha vermelha localiza a seção geológica esquemática de Strugale *et al.* (2004), já referenciada na Figura 18.

### 5.2.1.1 Acamamento sedimentar

O diagrama de Schmidt-Lambert foi utilizado para o tratamento estatístico das atitudes dos planos de acamamento através de projeções ciclográficas. Possuem, de maneira geral, baixo ângulo de mergulho para NW (Figura 36a).

Figura 36 – Tratamento estatístico das atitudes do acamamento sedimentar ( $s_0$ )

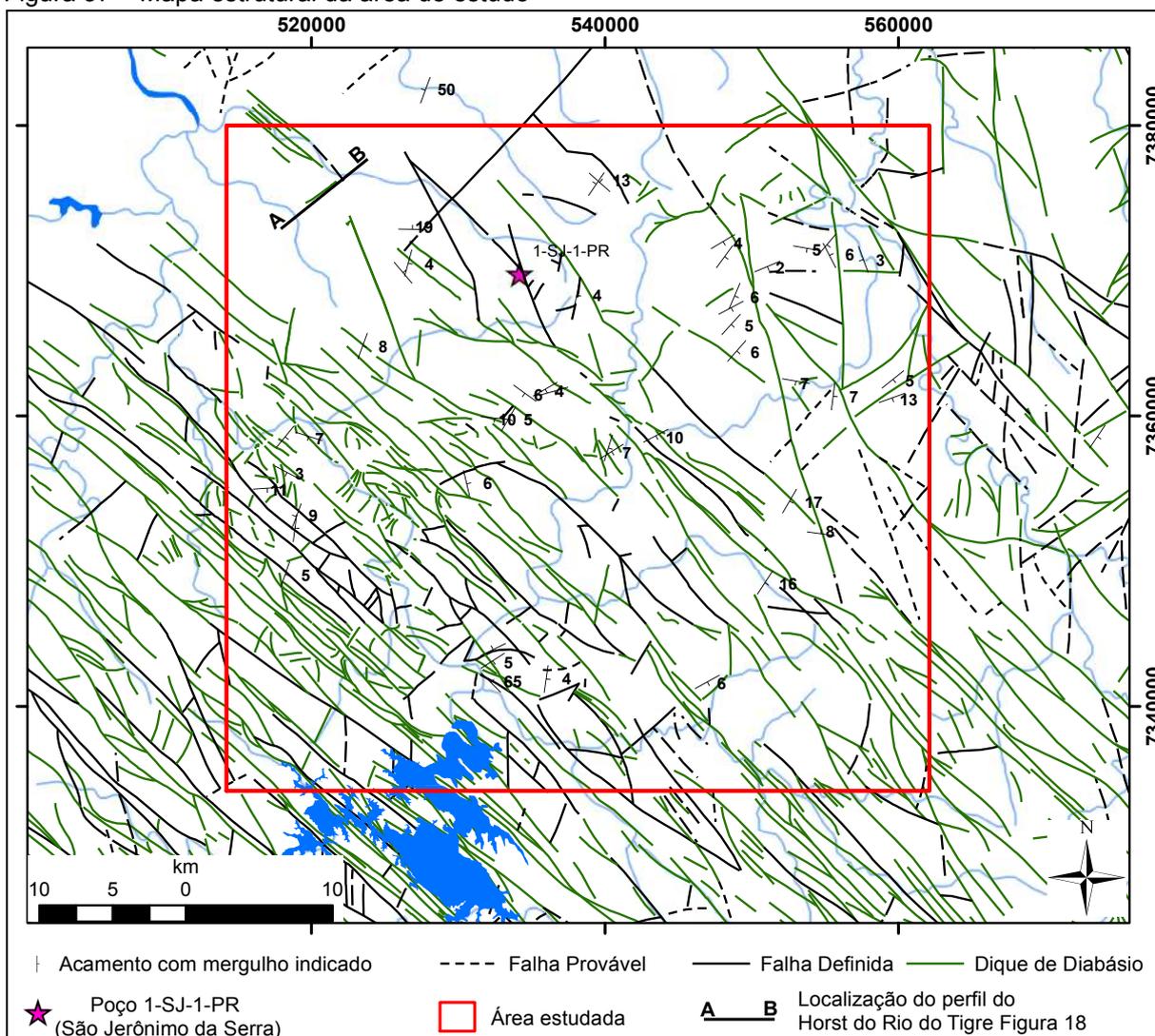


Legenda: a) representação ciclográfica do acamamento sedimentar medida no campo; b) diagrama de roseta do acamamento sedimentar medidos no campo; c) diagrama de contornos dos polos do acamamento sedimentar.

Fonte: O autor, 2017.

O diagrama de roseta das atitudes do acamamento (Figura 36b) apresentou uma direção principal com frequência maior que 10% entre N10-20E. O plano médio do acamamento sedimentar foi calculado a partir dos diagrama de contorno dos polos, fornecendo uma projeção ciclográfica com direção média de N16E e mergulho médio de 7° para NW (Figura 36c).

Figura 37 – Mapa estrutural da área de estudo



Fonte: Modificado de Mineropar (2005).

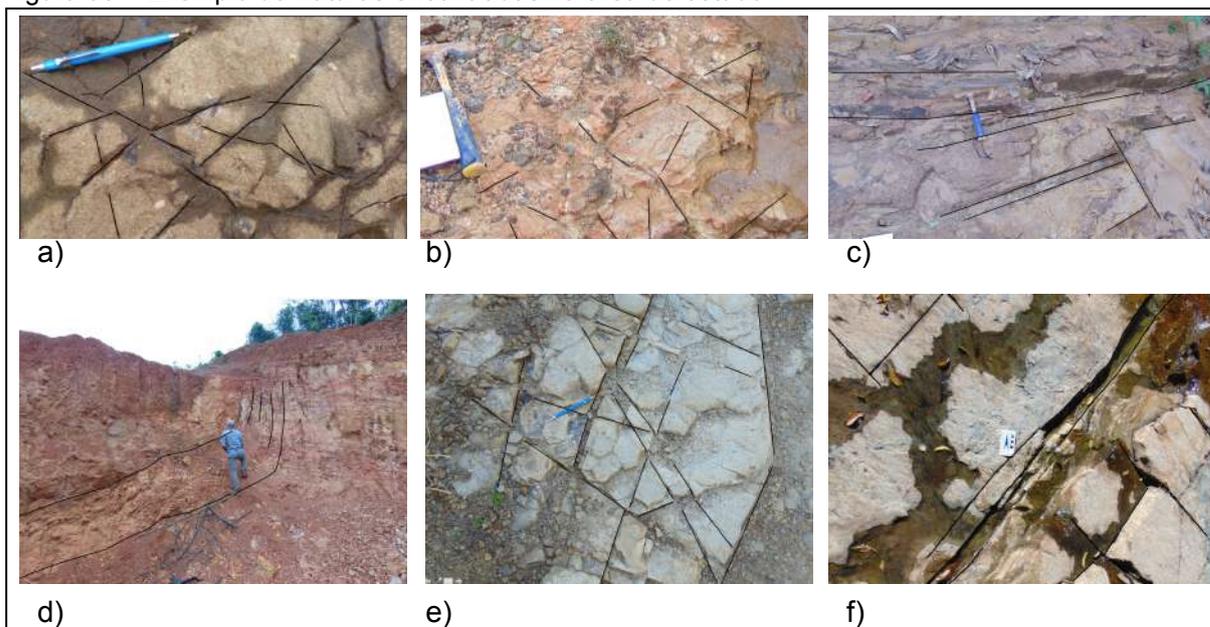
### 5.2.1.2 Estruturas identificadas no campo

As fraturas são as feições estruturais mais frequentes na área estudada (Figura 37). Nas rochas ígneas da Formação Serra Geral, as fraturas apresentam alta distribuição e frequência devido às fraturas de tração originadas por resfriamento e contração do magma, o que torna difícil diferenciá-las das fraturas de origem tectônica.

De maneira geral, as fraturas apresentam superfície lisa e curvilíneas (Figura 38). Algumas são preenchidas por material branco de dureza maior que 5, não efervescente ao ácido clorídrico, enquanto outras são preenchidas por um material

escuro (óxido de manganês?). Também ocorrem fraturas preenchidas por fragmentos de rocha. De maneira geral, observam-se no mínimo quatro tendências direcionais nas fraturas: NW-SE, NE-SW, N-S e E-W. Possuem ângulos de mergulho altos, maior que  $80^\circ$ , tendendo a subverticais.

Figura 38 – Exemplo de fraturas encontradas na área de estudo

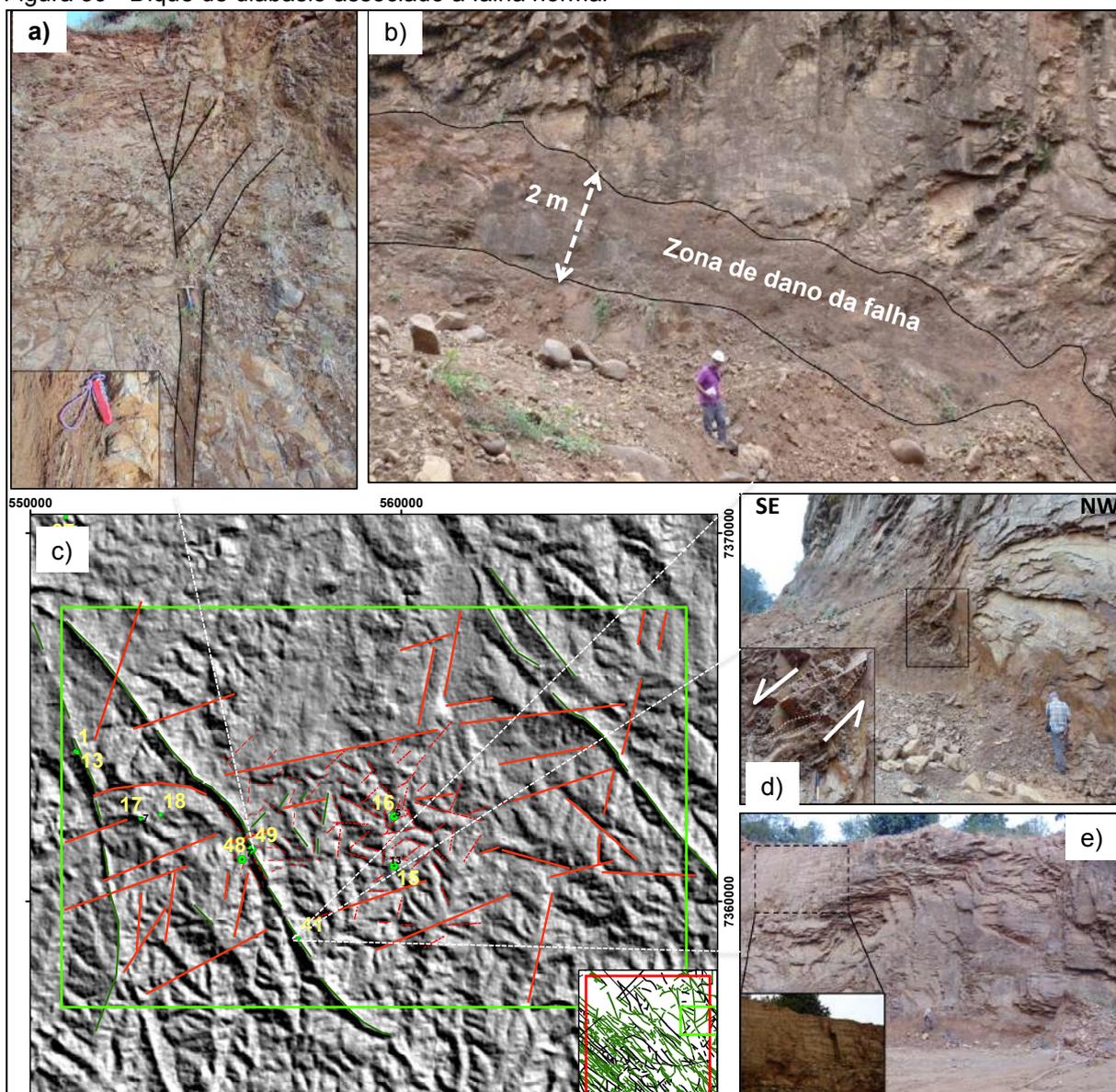


Legenda: a) Fraturas em diques de diabásio da Formação Serra Geral na região de Figueira, ponto 47; b) Fraturas nos arenitos da Formação Rio Bonito na região de Cambiú, ponto 48; c) Siltitos fraturados da Formação Rio do Rasto; d) Fraturas nas rochas da Formação Palermo, na região de Cambiú, ponto 43; e) Fraturas nos arenitos finos da Formação Teresina na região de Natingui, ponto 50; f) Fraturas nos siltitos da Formação Teresina na região de Terra Nova, ponto 59.

Fonte: O autor, 2017.

Os pontos 41 e 49 correspondem a afloramentos de um mesmo dique de diabásio com mais de 20 km de comprimento. Em ambos os pontos foram encontradas falhas com indicadores cinemáticos, possibilitando estimar a direção do paleotensor. Estes diques associados a falhas apresentam crescimento de minerais na zona danificada da falha (Figura 39a).

Figura 39 - Dique de diabásio associado a falha normal



Legenda: a) Dique de diabásio associado à falha normal no ponto 49 com detalhe de mineralização no plano de falha; b) Zona danificada em falha associada a dique no ponto 41; c) Detalhe da imagem de radar mostrando os diques interpretados com linha verde e fraturas/falhas? interpretadas com linhas vermelhas; d) Indicador cinemático no plano da falha do ponto 41 indicando movimentação normal; e) Padrão de fraturas no dique de diabásio da Formação Serra Geral no afloramento do ponto 41.

Fonte: O Autor, 2017.

Também foi observada uma zona danificada com até 2 m de espessura (Figura 39b), composta por uma rocha não coesa formada por arenito grosso em meio de uma matriz siltico-argilosa; em algumas porções é possível estimar mais de 30% de fragmentos visíveis (brecha de falha) e em outros menos de 30% de fragmentos visíveis, caracterizando *gouge de falha* junto ao plano desta falha.

Na imagem de satélite com sombreamento (Figura 39c) o dique representa um marcante lineamento positivo de direção NW, que trunca os lineamentos

negativos. Foram observados indicadores cinemáticos, tais como fraturas escalonadas e estrias de atrito indicando movimento normal da falha (Figura 39d). O dique de diabásio do ponto 41 também encontra-se muito fraturado (Figura 39e), com fraturas típicas de resfriamento e contração do magma.

#### 5.2.1.3 Tratamento estatístico de atitudes de fraturas medidas no campo

Para definir as tendências direcionais das fraturas mapeadas no campo foi feito o tratamento estatístico destas atitudes através de diagramas de roseta e Schmidt-Lambert.

O conjunto de atitudes foi analisado em cada unidade litoestratigráfica separadamente, a fim de verificar semelhanças e/ou diferenças entre as unidades. O resultado pode ser observado na Figura 40 e Figura 41 num quadro sinóptico com o tratamento estatístico discriminado por unidade litoestratigráfica.

#### 5.2.1.4 Grupo Itararé

Para o Grupo Itararé foi encontrado apenas um afloramento com fraturas passíveis de serem medidas. Foram feitas oito medidas estruturais que mostraram uma direção dominante entre N80-90W (Figura 40); outra direção subordinada entre N0-50W, também aparece nas medidas. Os planos modais calculados a partir da nuvem de polos dos planos de fraturas foram de atitudes N83W/72SW e N19W/84SW.

#### 5.2.1.5 Formação Rio Bonito

A Formação Rio Bonito foi descrita em seis afloramentos onde foram feitas 50 medidas estruturais (Figura 40). O diagrama de roseta forneceu uma direção dominante entre N80-90W, direção de maior frequência igual ao Grupo Itararé.

Outras duas direções com menor frequência e maior dispersão ocorrem entre N40-70W e N10-20W. Ainda com menor frequência e dispersão maior ocorrem fraturas entre as direções N0-30E e N40-60E.

A direção N-S também aparece com baixíssima frequência. Os planos modais calculados a partir da nuvem de polos dos planos de fraturas têm atitudes de EW-89S e N19W/87NE.

#### 5.2.1.6 Formação Palermo

A Formação Palermo foi descrita em sete afloramentos, nos quais foram feitas 64 medidas estruturais (Figura 40). Na Formação Palermo não persiste a direção de maior frequência encontrada nas unidades anteriores.

Ocorrem outras duas direções preferenciais, com dispersão entre N20-60W, predominando a direção entre N20-30W. Outra direção de fraturas apresenta dispersão entre N30-80E, dominando a direção entre N40-60E.

A direção E-W também ocorre com baixíssima frequência. Os planos modais calculados a partir da nuvem de polos dos planos das fraturas têm atitude N28W/85NE e N50E/85SE.

#### 5.2.1.7 Formação Irati

Foi encontrado apenas um afloramento da Formação Irati no qual foram feitas sete medidas em fraturas bem formadas (Figura 40). Embora não seja recomendado o tratamento estatístico para um número tão pequeno de medidas, os planos de

fratura medidos têm direções entre N10-40W, N50-60W, N60-90W, N40-50E, N60-70E.

#### 5.2.1.8 Formação Serra Alta

Foram encontrados cinco afloramentos da Formação Serra Alta, nos quais foram feitas 56 medidas (Figura 40). Na Formação Serra Alta volta a ocorrer a direção de maior frequência semelhante ao Grupo Itararé e Formação Rio Bonito, entre N80-90W, como a direção dominante e dispersão de 20°.

A segunda direção que se destaca tem uma dispersão entre N20-70E sendo a direção entre N20-40E a de maior frequência. Os planos modais calculados a partir das nuvens de polos dos planos de fratura tem os valores de EW/88N e N28E/88SE.

#### 5.2.1.9 Formação Teresina

Na área estudada, a Formação Teresina foi descrita em vinte e dois afloramentos. Seus afloramentos são de boa qualidade e abundantes na área. No total foram feitas 172 medidas estruturais (Figura 40). O diagrama de roseta mostra duas direções que se destacam, sendo a mais frequente a direção entre N30-40W com 60° de dispersão.

Quanto à direção NE, ocorrem duas tendências nesta direção, N20-30E e N70-80E, com frequência semelhantes. Os planos modais das fraturas estimados a partir da nuvem de polos dos planos das fraturas são N36W/89NE e N28E/88SE.

#### 5.2.1.10 Formação Rio do Rasto

Foram descritos quatro afloramentos desta unidade e adquiridas 39 medidas estruturais (Figura 40). Semelhante ao diagrama de roseta da Formação Teresina, as fraturas da Formação Rio do Rasto apresentam duas tendências direcionais de maior frequência na direção NE.

A direção dominante, com mais de 10% de frequência e uma dispersão de 40°, tem uma direção máxima entre N70-80E e N50-60E. Outras duas direções com frequências inferiores a 10% ocorrem entre N0-10E e N10-30W. Os planos modais das fraturas estimados a partir da nuvem de polos dos planos de fratura são N70E/88SE e N15W/87NE.

#### 5.2.1.11 Formação Piramboia

As rochas da Formação Piramboia ocorrem em três afloramentos, nos quais foram feitas 29 medidas estruturais (Figura 41). O diagrama de roseta apontou a direção dominante das fraturas entre N80-90E com 30° de dispersão, muito próxima a direção das fraturas do Grupo Itararé e Formação Rio Bonito, com direção aproximada de E-W.

Outra direção subordinada possui menos de 15% de frequência entre N20-30E e dispersão de 20°, semelhante as formações Serra Alta e Teresina. Os planos modais estimados a partir da nuvem de polos dos planos de fratura são N87W/88NE e N16E/75SE.

#### 5.2.1.12 Formação Botucatu

A Formação Botucatu foi descrita em três afloramentos, nos quais foram feitas 18 medidas estruturais (Figura 41). No diagrama de roseta a direção das fraturas dominante está entre N60-80E, semelhante às formações Rio do Rasto e Teresina.

Outras 3 direções com menos de 10% de frequência possuem direção entre N30-40E, N60-70W e N80-90W; esta última com direções iguais ao Grupo Itararé e Formação Rio Bonito, apesar da frequência ser menor.

Com menos de 5% de frequência ocorrem fraturas N-S e N40-50W, com dispersão de 20°. Os planos modais estimados a partir da nuvem de polos dos planos de fratura são N87W/88NE e N16E/75SE.

#### 5.2.1.13 Diques de diabásio da Formação Serra Geral

Os diques de diabásio da Formação Serra Geral foram descritos em doze afloramentos, em alguns pontos associados a falhas (p. ex. no ponto 41, Figura 28), tendo sido efetuadas 106 medidas.

Na Figura 41 o diagrama de roseta com as fraturas medidas no campo exibe uma simetria bilateral que chama a atenção, indicando duas tendências direcionais. A direção dominante ocorre entre N20-30W, com dispersão de 70° e frequência de 13%, ortogonal à outra tendência direcional.

A segunda direção dominante ocorre entre N60-70E, com frequência de 12% e dispersão de 70°. Os planos modais de fratura estimados qualitativamente para a nuvem de pontos dos polos dos planos das fraturas têm atitudes N23W/62NE e N76E/89NW.

#### 5.2.1.14 Soleiras de diabásio da Formação Serra Geral

As soleiras de diabásio da Formação Serra Geral foram descritas em 5 afloramentos, nos quais foram feitas 41 medidas estruturais. Semelhante aos diques de diabásio, as soleiras mostram uma conspícua simetria bilateral (Figura 41).

Duas tendências direcionais podem ser vistas no diagrama de roseta. A primeira tendência direcional das fraturas, entre N70-80E e dispersão de 30°, é semelhante à tendência direcional das fraturas medidas nos diques de diabásio e idêntica à tendência direcional da Formação Teresina.

A segunda tendência direcional nas fraturas tem direção entre N10-20W, dispersão de 30° e 24% de frequência. Com 10% de frequência e dispersão de 20° também estão presentes as direções de fratura entre N30-40E e N50-60W. Os planos modais estimados qualitativamente para a nuvem de pontos dos polos dos planos das fraturas têm atitudes N70E/89NW e N56W/88SW.

#### 5.2.1.15 Rocha vulcânica ácida do Membro Nova Prata

A rocha vulcânica ácida porfírica do tipo Chapecó, Membro Nova Prata, Formação Serra Geral, foi descrita em um afloramento onde foram feitas 15 medidas estruturais. A tendência dominante de fraturas tem direção entre N50-60E, dispersão de 30° e 35% de frequência, semelhante à tendência direcional das fraturas da Formação Rio do Rasto (Figura 41).

Uma segunda tendência direcional de fraturas ocorre com menos de 10% de frequência entre N20-30W, idêntica à tendência direcional das fraturas dos diques. O plano médio obtido através da nuvem de polos dos planos das fraturas têm direção de N52E/89NW e N22W/83SW.